

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

CONSIDERACIONES DE IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS Y SERVICIOS TI MODALIDAD ON-PREMISE O EN LA NUBE

ESTUDIO DE SISTEMA TI FINANCIERO-CONTABLE INSTALACION ON- PREMISE VS EN LA NUBE DE COMPUTACION

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PRESENTADO COMO REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SOFTWARE

ALEXANDER SEBASTIAN VARGAS REA

alexander.vargas@epn.edu.ec

DIRECTOR: WILLIAM HUMBERTO ANDRADE HINOJOSA

william.andrade@epn.edu.ec

DMQ, febrero 2023

CERTIFICACIONES

Yo, Alexander Sebastian Vargas Rea declaro que el trabajo de integración curricular aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.



Alexander Sebastian Vargas Rea

Certifico que el presente trabajo de integración curricular fue desarrollado por Alexander Sebastian Vargas Rea, bajo mi supervisión.



William Humberto Andrade Hinojosa
DIRECTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

A través de la presente declaración, afirmamos que el trabajo de integración curricular aquí descrito, así como el (los) producto(s) resultante(s) del mismo, son públicos y estarán a disposición de la comunidad a través del repositorio institucional de la Escuela Politécnica Nacional; sin embargo, la titularidad de los derechos patrimoniales nos corresponde a los autores que hemos contribuido en el desarrollo del presente trabajo; observando para el efecto las disposiciones establecidas por el órgano competente en propiedad intelectual, la normativa interna y demás normas.

ALEXANDER SEBASTIAN VARGAS REA



WILLIAM HUMBERTO ANDRADE HINOJOSA



DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a todas las personas que me apoyaron durante toda mi carrera universitaria. En especial a mis padres, quienes han sido mi apoyo incondicional en los buenos y malos momentos, enseñándome que la perseverancia da sus frutos.

También quiero dedicar esta obra a mi tío Wilmon, mi tío Washington y mi abuelito Alberto, quienes ya no están con nosotros, pero cuyas enseñanzas me ayudaron a superar varios obstáculos en mi vida.

Además, dedico este trabajo a mi hermana, quien con su cuidado y cariño incondicional ha contribuido a que me convierta en una mejor persona.

Por último, dedico este trabajo a cada miembro de mi gran familia: abuelos, abuelas, tíos, tías, primos. Su apoyo y aliento a lo largo de mi vida universitaria han sido fundamentales para alcanzar esta meta.

Serendipia VY.

Alexander Vargas

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a las personas que han sido importantes en mi vida y me han apoyado a lo largo de mi camino. En primer lugar, quiero agradecer a mis padres, Nelson y Victoria, quienes han sido un modelo por seguir para mí y un apoyo incondicional. Siempre estuvieron a mi lado, brindándome la fortaleza y la orientación necesarias para nunca rendirme ante los desafíos.

También quiero agradecer a mi hermana, Andrea, por su cuidado, amor y bondad. Gracias a ella, he podido superar obstáculos y convertirme en una mejor persona.

Además, deseo agradecer a toda mi familia, incluyendo abuelos, tíos, tías, primos, quienes han contribuido a mi crecimiento personal con su cariño y apoyo constante.

A mis amigos Darwin, Jair y Doménica, les agradezco por haber estado a mi lado en los buenos y malos momentos, superando juntos todo tipo de desafíos. Gracias a ellos, me he convertido en un mejor amigo y compañero, y ahora los considero más que mis amigos, mi familia.

También quiero agradecer a mis amigos del colegio, Carlos, Josué y Jhonatan, quienes me brindaron su apoyo durante muchos años y me dieron la confianza necesaria para superar obstáculos que parecían imposibles.

Por último, pero no menos importante, quiero expresar mi agradecimiento a mis amigos de la universidad y futuros ingenieros, Christian, Andrés, Rommel, José y Juan. Ellos han sido pilares fundamentales en la última etapa de mi carrera universitaria, y no tengo palabras suficientes para agradecerles por todo el apoyo y los momentos inolvidables que hemos compartido juntos.

Alexander Vargas

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIONES.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
1 INTRODUCCIÓN.....	
1.1 Objetivo general	2
1.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance	2
1.4 Marco teórico	2
2 METODOLOGÍA.....	7
3 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	19
3.1 Resultados	
3.2 Conclusiones.....	30
3.3 Recomendaciones.....	30
4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
5 ANEXOS.....	
ANEXO I.....	

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es establecer consideraciones para la implantación de sistemas financieros contables en modalidad on-premise o en la nube en diferentes tipos de empresas en Ecuador. Para lograr esto, se propone identificar los componentes y elementos que forman parte de un sistema financiero contable y analizar los componentes de hardware y software utilizados en la implementación de servicios financieros en la nube y on-premise. Además, se presentan los beneficios de ambas modalidades de servicio y se elaboran matrices de calificación o recomendación de los diferentes parámetros de TI en la implementación de un sistema financiero-contable. Por último, se realizan pruebas relacionadas con las matrices de calificación de los componentes de TI para la implantación de servicios financieros. El alcance del este trabajo se enfoca en el desarrollo de consideraciones técnico-económicas para la implementación de sistemas TI financieros en la nube u on-premise, con la elaboración de matrices de calificación o recomendación de los parámetros de TI en la implementación para un sistema financiero contable. En resumen, este trabajo proporciona una guía práctica para las empresas en Ecuador que están considerando la implantación de sistemas financieros contables y buscan comprender mejor los componentes técnicos y los beneficios de ambas modalidades de servicio.

PALABRAS CLAVE: On premise, nube de computación, componente TI, matriz de calificación, componentes hardware y software.

ABSTRACT

The objective of this work is to establish considerations for the implementation of financial accounting systems in on-premises or cloud mode in different types of companies in Ecuador. To achieve this, it is proposed to identify the components and elements that are part of a financial accounting system and to analyze the hardware and software components used in the implementation of financial services in the cloud and on-premises. In addition, the benefits of both service modalities are presented and qualification or recommendation matrices of the different IT parameters in the implementation of a financial-accounting system are elaborated. Finally, tests related to the qualification matrices of the IT components for the implementation of financial services are carried out. The scope of this work focuses on the development of technical-economic considerations for the implementation of financial IT systems in the cloud or on-premises, with the elaboration of qualification matrices or recommendation of IT parameters in the implementation for a financial-accounting system. In summary, this work provides practical guidance for companies in Ecuador that are considering the implementation of financial accounting systems and seek to better understand the technical components and benefits of both service modalities.

KEYWORDS: On-premises, cloud computing, IT components, rating matrix, hardware and software components.

1 DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE DESARROLLADO

Cloud computing (computación en la nube) es un modelo de provisión y consumo de servicios de tecnología de la información, en el que se utilizan recursos informáticos, de almacenamiento y de redes, que se encuentran alojados en internet y son proporcionados por terceros. En este modelo, los usuarios acceden a los servicios a través de la red, sin necesidad de adquirir ni mantener infraestructura propia[1].

On-premise, también conocido como on-prem o en las instalaciones, se refiere a un modelo de infraestructura de tecnología de la información en el cual una organización aloja y gestiona sus propios servidores, aplicaciones y sistemas de almacenamiento de datos en su propia ubicación física, en lugar de utilizar recursos y servicios alojados en la nube o en instalaciones de terceros[2].

La infraestructura TI de nube se usa para describir aquellos elementos necesarios para el cloud computing, entre los que se incluyen el sistema de hardware, los recursos aislados, el almacenamiento y los recursos de red. En cambio, en la infraestructura TI on-premise las empresas se ven en la necesidad de adquirir estos elementos e implementarlos en su empresa de manera local[3].

En general los componentes de un sistema financiero contable son: módulo de contabilidad General, módulo de conciliación bancaria, módulo de informes/estados financieros, módulo de cuentas, módulo de tesorería[4], [5].

Una manera de comprender como funcionan los mercados en la economía de un país es la clasificación de empresas de acuerdo con su tamaño, ya sea por el número de empleados, facturación o patrimonio[6].

Los 5 principales proveedores de servicios en la nube son, Microsoft Azure, Amazon Web Services (AWS), IBM Cloud, Google Cloud Platform y Oracle Cloud. Estos proveedores ofrecen servicios de marketing, almacenamiento, bases de datos, publicidad, gestión de documentos y contenidos entre otros[7].

La migración a la nube requiere una evaluación cuidadosa de los costos, el rendimiento, la seguridad, la integración, el cumplimiento normativo, la estrategia de migración, las habilidades del personal y el tiempo de inactividad[8].

Se van a establecer distintas consideraciones técnicas y económicas mediante la elaboración de matrices de calificación para los componentes de TI y como consecuencia

se recomiende la modalidad de implementación más adecuada para la instalación de los sistemas financiero-contables.

1.1 Objetivo general

Establecer las consideraciones, por medio de la elaboración matrices de recomendación o calificación de elementos TI para la implantación sistemas TI financieros en modalidad on-premise o en nube de computación en los diferentes tipos de empresas en el Ecuador.

1.2 Objetivos específicos

1. Identificar los componentes y elementos que forman parte de un sistema financiero contable.
2. Analizar los componentes tanto de hardware como de software que son usados en la implantación de servicios financieros en la nube u on-premise.
3. Presentar los beneficios que ofrecen los servicios on-premise vs los servicios en la nube.
4. Elaborar las matrices de calificación o recomendación de los diferentes parámetros de TI en la implementación de un sistema financiero-contable.
5. Realizar las pruebas relacionadas a las matrices de calificación de los componentes TI para la implantación de servicios financieros.

1.3 Alcance

El alcance del componente es el desarrollo de las consideraciones técnico-económicas para la implementación de sistemas TI financieros en la nube u on-premise, elaborando matrices de calificación o recomendación de los parámetros de TI en la implementación para un sistema financiero contable.

1.4 Marco teórico

Modelo nube de computación (Cloud Computing)

Cloud computing (computación en la nube) es un modelo de provisión y consumo de servicios de tecnología de la información, en el que se utilizan recursos informáticos, de almacenamiento y de redes, que se encuentran alojados en internet y son proporcionados por terceros. En este modelo, los usuarios acceden a los

servicios a través de la red, sin necesidad de adquirir ni mantener infraestructura propia[1].

En otras palabras, cloud computing es una forma de utilizar recursos informáticos y de almacenamiento a través de internet, sin necesidad de tenerlos físicamente en el lugar de trabajo. Los servicios de cloud computing incluyen, entre otros, el almacenamiento de datos, el procesamiento de información, la infraestructura de servidores, el software y las aplicaciones.

La arquitectura del modelo “computación en la nube” es la siguiente:

- **Capa de infraestructura:** Es la capa inferior de la arquitectura de la nube y está compuesta por los recursos físicos subyacentes, como servidores, almacenamiento y redes. Estos recursos son proporcionados por los proveedores de servicios en la nube y se utilizan para construir y mantener las capas superiores[2], [9].
- **Capa de plataforma:** Esta capa proporciona un entorno de ejecución para aplicaciones y servicios en la nube. Los desarrolladores pueden utilizar esta capa para crear, probar y ejecutar aplicaciones en la nube sin tener que preocuparse por la gestión de la infraestructura subyacente[2], [9].
- **Capa de software:** Esta capa proporciona aplicaciones y servicios que se ejecutan en la nube y se entregan a través de internet. Los ejemplos incluyen aplicaciones de productividad, correo electrónico, almacenamiento y gestión de proyectos[2], [9].
- **Capa de usuario:** Esta es la capa superior de la arquitectura de la nube y es donde los usuarios acceden a los servicios y aplicaciones de la nube. Los usuarios pueden acceder a los servicios y aplicaciones de la nube a través de una variedad de dispositivos, incluyendo ordenadores de escritorio, portátiles, tabletas y teléfonos móviles[2], [9].

Modelo On-premise

On-premise es un término utilizado en tecnología para describir software o hardware que se encuentra en las instalaciones físicas de una empresa u organización, en contraposición a una solución basada en la nube[2].

En otras palabras, el software o hardware on-premise se instala y se ejecuta en servidores locales, propiedad de la empresa, y es gestionado por su propio personal

de tecnología. Esto significa que la empresa es responsable de su mantenimiento, actualización y seguridad.

A diferencia de las soluciones en la nube, que se basan en una infraestructura remota y se acceden a través de internet, las soluciones on-premise no dependen de una conexión a internet constante y pueden ser más adecuadas para empresas que requieren un mayor control sobre sus sistemas informáticos y una mayor privacidad de sus datos.

Factores para considerar migrar sistemas On-Premise a nube de computación

Migrar sistemas on-premise a la nube es una decisión importante para cualquier organización, ya que puede tener un impacto significativo en la eficiencia, la escalabilidad, la economía y la seguridad de los sistemas de la empresa. A continuación, se presentan algunos factores clave que se deben considerar al migrar sistemas on-premise a la nube:

- **Costos:** Es importante evaluar los costos de la migración a la nube, incluyendo los costos de infraestructura, de software, de migración y de mantenimiento. Además, hay que considerar los costos recurrentes de los servicios en la nube, como el almacenamiento y el ancho de banda[10]–[12].
- **Rendimiento:** Es importante evaluar el rendimiento de los sistemas on-premise y la capacidad de la infraestructura en la nube para manejar la carga de trabajo. Además, es importante considerar la latencia y la velocidad de red para garantizar un buen rendimiento[10]–[12].
- **Seguridad:** Es importante evaluar los riesgos de seguridad y privacidad asociados con la migración a la nube, incluyendo la protección de datos sensibles y la prevención de accesos no autorizados. Además, hay que considerar las políticas y los controles de seguridad que ofrece el proveedor de la nube[10]–[12].
- **Integración:** Es importante evaluar la capacidad de la infraestructura en la nube para integrarse con los sistemas on-premise existentes, como la base de datos, las aplicaciones y las herramientas de gestión[10]–[12].
- **Compliance:** Es importante evaluar los requisitos de cumplimiento normativo y las regulaciones aplicables a los sistemas on-premise y a la infraestructura en la nube[10]–[12].

- Estrategia de migración: Es importante tener una estrategia clara de migración que incluya la evaluación de los riesgos, la planificación del proyecto, la selección de los servicios en la nube y la gestión de la transición[10]–[12].
- Personal y habilidades: Es importante evaluar la capacidad del personal existente para manejar la infraestructura en la nube, incluyendo las habilidades en la gestión de la nube y la seguridad[10]–[12].
- Tiempo de inactividad: Es importante minimizar el tiempo de inactividad durante la migración para garantizar la continuidad del negocio y evitar la pérdida de datos[10]–[12].

Principales empresas que ofrecen servicios Cloud en el mundo

Algunos de los principales proveedores de servicios cloud son:

- Amazon Web Services (AWS): AWS es uno de los mayores proveedores de servicios cloud del mundo, con una amplia gama de servicios en la nube, incluyendo almacenamiento, cómputo, base de datos, análisis, inteligencia artificial, Internet de las cosas (IoT), seguridad, redes, entre otros[11], [13].
- Microsoft Azure: Azure es la plataforma en la nube de Microsoft, que ofrece servicios de almacenamiento, cómputo, base de datos, análisis, IoT, seguridad, redes, entre otros. Además, Azure es compatible con múltiples lenguajes de programación, herramientas y sistemas operativos[11], [13].
- Google Cloud Platform (GCP): GCP es la plataforma en la nube de Google, que ofrece servicios de almacenamiento, cómputo, base de datos, análisis, IoT, seguridad, redes, entre otros. GCP también cuenta con herramientas para desarrolladores, como Kubernetes, para administrar contenedores[11], [13].
- IBM Cloud: IBM Cloud es una plataforma en la nube de IBM que ofrece servicios de almacenamiento, cómputo, base de datos, análisis, IoT, seguridad, redes, entre otros. Además, IBM Cloud se enfoca en ofrecer soluciones específicas para empresas de diferentes sectores[11], [13].
- Oracle Cloud: Oracle Cloud es la plataforma en la nube de Oracle, que ofrece servicios de almacenamiento, cómputo, base de datos, análisis, IoT, seguridad, redes, entre otros. Oracle Cloud también se enfoca en ofrecer soluciones específicas para empresas de diferentes sectores[11], [13].

Módulos o componentes de un sistema financiero-contable

Los módulos de un sistema financiero-contable pueden variar dependiendo de la empresa y sus necesidades específicas, pero en general, los módulos comunes incluyen:

- Contabilidad general: Este módulo maneja la contabilidad básica, como el libro mayor, los balances, la gestión de cuentas, el registro de transacciones y el seguimiento de las cuentas por cobrar y pagar[4], [5].
- Facturación: Este módulo maneja la facturación y el seguimiento de las ventas, incluyendo la creación de facturas, el seguimiento de los pagos y la emisión de informes financieros[4], [5].
- Compras: Este módulo maneja el proceso de compra, incluyendo la gestión de órdenes de compra, el seguimiento de los pagos y la emisión de informes financieros[4], [5].
- Inventarios: Este módulo maneja la gestión de inventarios, incluyendo la creación de órdenes de compra, el seguimiento de los niveles de inventario y la emisión de informes financieros[4], [5].
- Nómina: Este módulo maneja el procesamiento de la nómina, incluyendo el cálculo de salarios y retenciones, el seguimiento de las horas trabajadas y la emisión de informes financieros[4], [5].
- Activos fijos: Este módulo maneja la gestión de los activos fijos de la empresa, incluyendo la creación de registros de activos, el seguimiento de su depreciación y la emisión de informes financieros[4], [5].
- Gestión de tesorería: gestión de la tesorería de la empresa, incluyendo la gestión de cuentas bancarias, la gestión de la caja y la prevención de fraudes[4], [5].
- Gestión de presupuestos: planificación y gestión de presupuestos, comparación de presupuestos con los gastos reales y generación de informes de presupuesto[4], [5].

2 METODOLOGÍA

2.1 Descripción de la metodología usada

Planteamiento del problema: El objetivo de este trabajo es comparar el modelo on-premise (instalados y gestionados en las propias instalaciones de la empresa) versus el modelo en la nube (servicios alojados en servidores remotos y accesibles a través de Internet) para determinar cuál es más conveniente para las empresas pequeñas, medianas y grandes en Ecuador, en términos de costos, flexibilidad y escalabilidad y tomando como software referencia los sistemas financiero-contables.

A continuación, se realizó la investigación bibliográfica, durante esta etapa se buscó información relevante en artículos científicos, libros y páginas web que permitan identificar los factores necesarios para recomendar uno u otro modelo a cada caso en específico.

Durante esta etapa también se identificaron los principales proveedores de servicios cloud en el mundo y en el país, información importante para el análisis del factor económico de este trabajo. Además, se definió las distintas clasificaciones de empresas en Ecuador tanto para empresas públicas como empresas privadas.

Diseño de la investigación

Tipo de estudio: Este estudio es cuantitativo y comparativo, donde se medirán los costos y la priorización de los distintos modelos para cada caso en especial.

Recolección de datos: Primero se definieron los componentes básicos para cada modelo, tanto on-premise como la nube de computación, estos componentes fueron definidos mediante la investigación bibliográfica, además de una revisión en distintas páginas web. Estos componentes son de suma importancia debido a que nos permitirán direccionar la investigación de costos de mejor manera.

Para continuar con esta etapa se procedió a definir los costos referenciales de los componentes del modelo On-premise ya que son algunos elementos, los clasificamos en distintas tablas, las cuales se muestran más adelante.

Después de esto, se procedió a definir los costos referenciales del modelo en la nube, de igual manera que con el modelo on-premise, se crearon tablas para una mejor organización.

Por último, en esta etapa se procedió a definir el costo del software “sistema financiero-contable”, para poder tener una referencia más certera, cotizamos este producto basándonos en los módulos que se investigaron con anterioridad.

Procesamiento de datos: Para el desarrollo de esta etapa se definió la clasificación de empresas a utilizar, la cual es la clasificación según su dimensión. Después se procedió a crear las matrices modelo, las cuales nos permitirán evaluar cada modelo en cada tipo de empresa previamente definido. Para el análisis, el factor económico es la pieza fundamental por ende en cada matriz se analizaron los distintos costos de adquirir uno u otro modelo.

Ejemplos de aplicación práctica: se realizaron ejemplos para cada tipo de empresa y con cada modelo, esto con el fin de hacer un poco más práctico y realista el desarrollo de este trabajo.

2.2 Investigación bibliográfica

Para comenzar esta etapa, se llevó a cabo una investigación sobre la clasificación de empresas en Ecuador, y se encontró la siguiente información. Es importante destacar que, para el desarrollo de este trabajo, se ha definido la dimensión de la empresa como el criterio principal de clasificación.

Principales empresas que ofrecen servicios Cloud en el Ecuador

Clasificación de empresas en el Ecuador

La clasificación de empresas es una herramienta fundamental en la economía de un país ya que permite una mejor identificación y cálculo de los impuestos como el IVA y el impuesto a la renta, lo que contribuye a cumplir con las obligaciones tributarias y aporta a la economía nacional. Además, la clasificación de empresas permite realizar una planificación estratégica más efectiva para los negocios. Por último, la clasificación de empresas también fomenta la creación de nuevas empresas y emprendimientos, ya que la banca nacional suele ofrecer más facilidades para crear pequeñas y medianas empresas[14].

Clasificación de empresas según su dimensión

En la actualidad existen varias formas de clasificar los tipos de empresas, en nuestro país se utiliza la definición de comunidad Andina de Naciones (CAN) para organizar a los negocios por dimensión. Según este criterio existe la siguiente clasificación[14].

- **Microempresa**

Este tipo es el más pequeño dentro de la clasificación por tamaño, en general hace referencia a emprendimientos o negocios familiares. Son empresas con menos de 10 colaboradores, una facturación anual menor o igual a \$100.000,00 y la totalidad de sus activos hasta \$100.000,00[14].

- **Pymes**

PYME son las siglas de Pequeñas y Medianas Empresas. Una PYME es una empresa que se caracteriza por tener un número reducido de colaboradores y por generar una producción o facturación limitada en comparación con las grandes empresas[14].

Pequeñas empresas: Son empresas con entre 10 y 49 colaboradores, una facturación anual mayor a \$100.000 y menor o igual a US\$1.000.000 y la totalidad de sus activos es mayor a \$100.000,00 y menor o igual que \$750.000,00[14].

Medianas empresas: Son empresas con entre 50 y 199 colaboradores, una facturación anual mayor a \$1.000.000 y menor o igual a US\$5.000.000 y la totalidad de sus activos es mayor a \$750.000,00 y menor o igual que \$3.999.000,00[14].

- **Gran empresa**

Estas empresas suelen tener una estructura organizacional más complejo, así como una capacidad mayor para invertir en tecnología y recursos para su crecimiento y desarrollo. Son empresas con más de 200 colaboradores, una facturación anual mayor a \$5.000.000,00 y la totalidad de sus activos es mayor a \$4.000.000,00[14].

Tipos de empresas según la ley de compañías en Ecuador

- **La compañía en nombre colectivo**

Es aquella que existe bajo una razón social, todos los socios tienen calidad de comerciantes, se realiza entre dos o más personas naturales, el contrato que se maneja es por escritura pública[15].

- **La compañía en comandita simple y dividida por acciones**

Existe bajo una razón social y se compone de uno o varios socios comanditados, responden de manera subsidiaria, ilimitada y solidaria de las obligaciones sociales, y que únicamente están obligados al pago de sus aportaciones[15].

- **La compañía de responsabilidad limitada.**

Forma de organización donde todo el capital se encuentra dividido en acciones. Se constituye con un número mínimo de 5 socios y con un máximo de 15, que representan la participación de cada socio en el capital de la compañía[15].

- **La compañía anónima**

Organización donde todo el capital se encuentra dividido en acciones, representa la participación de cada socio en el capital de la compañía, los cuales, responden únicamente al monto de sus acciones[15].

- **La compañía de economía mixta**

Sociedades comerciales que se constituyen con aportes estatales y de capital privado. Son empresas dedicadas al desarrollo y fomento de la agricultura y la industria[15].

Clasificación de empresas públicas

En Ecuador, las empresas públicas se clasifican en dos categorías:

- **Empresas Públicas Estratégicas**

Son empresas públicas que tienen un papel fundamental en el desarrollo estratégico del país. Estas empresas están relacionadas con áreas como la energía, las telecomunicaciones, el transporte, la minería, los hidrocarburos, la banca, entre otras. Estas empresas tienen una alta participación en la economía del país y son administradas por el Estado a través de los ministerios correspondientes[15].

- **Empresas Públicas No Estratégicas**

Son empresas públicas que no tienen un papel fundamental en el desarrollo estratégico del país. Estas empresas pueden estar relacionadas con áreas como la cultura, el turismo, el deporte, la salud, la educación, entre otras. Estas empresas son administradas por el Estado a través de los ministerios correspondientes, pero su impacto en la economía del país es menor que el de las empresas estratégicas[15].

2.3 Diseño de la investigación

Recolección de datos

Obtención de costos referenciales de los componentes y módulos de un sistema TI financiero contable en modalidad On-premise

- **Data Center**

Los componentes más comunes de un data center en modalidad on-premise abarcan los diferentes sistemas que se detallan a continuación.

Tabla 1. Costos referenciales de una data center en modalidad On-premise

Componentes de un data center	Costo referencial
Sistema de enfriamiento	\$ 5,000.00
Sistema de piso falso (25m2)	\$ 2,250.00
Sistema de vigilancia (3 cámaras)	\$ 750.00
Sistema de control de acceso	\$ 4,200.00
Sistema contra incendios	\$ 180.00
Total	\$ 12,380.00

La tabla 1 hace referencia a los costos de cada uno de los componentes necesarios para un data center en modalidad on-premise. Los costos del sistema de enfriamiento, piso falso y sistema contra incendios fueron definidos y analizados previamente en [16] para el sistema de videovigilancia se usó la siguiente página para cotizar[17].

- **Hardware Base**

A continuación, se procedió a investigar los costos referenciales del hardware base para el funcionamiento de la empresa en modalidad on-premise.

Servidores y otros

Tabla 2. Costos referenciales de hardware base

Hardware	Costo referencial
Servidor: Hp Proliant DI20 G10 Plus Xeon 4 Core 16gb 1tb Rack	\$ 2,499.00
Switch de 24 puertos GIGABIT	\$ 1,329.00
Router 13 puertos GIGABIT	\$ 659.00
Firewall	\$ 900.00
Total	\$ 5,387.00

La tabla 2 define los costos referenciales para la adquisición de hardware base, los cuales fueron analizados en [18]–[20] y servirán de referencia durante todo el desarrollo de este trabajo.

- **Almacenamiento**

Tabla 3. Costos referenciales de hardware almacenamiento

Almacenamiento	Costo referencial
Sistema de almacenamiento de 2TB	\$ 215.00
Total	\$ 215.00

La tabla 3 define los costos referenciales para el hardware de almacenamiento elegido para este trabajo, cabe recalcar que definimos 2TB de almacenamiento como base.

- **Sistema Operativo y virtualización**

Se escogió el sistema operativo Windows Server, debido a que es el sistema más usado en las empresas de nuestro país y el tiempo de aprendizaje es menor con respecto a los otros proveedores en el mercado. Además, cuentan con servicio técnico 24/7.

Tabla 4. Costos referenciales del software base

Sistema Operativo Windows Server	Essentials	Standard	Data center
Cantidad de usuarios	25 a 50	Depende de la cantidad de usuarios	Depende de la cantidad de usuarios
Virtualización	1	2	Ilimitada
Costo anual:	\$ 501.00	\$ 1,069.00	\$ 6,155.00

La tabla 4 define los costos referenciales anuales de los planes del sistema operativo Windows Server, los cuales fueron analizados en[21], y nos permiten distinguirlos por la cantidad de usuarios y el número de virtualizaciones que ofrecen, estos datos nos ofrecen una visión más amplia a la hora de elegir un plan para cada caso.

- **Módulos del sistema financiero-contable**

Para definir los costos del sistema financiero contable se realizó una cotización en SAP Business One, esto debido a que es el sistema que cuenta con los módulos que definimos con anterioridad. Los costos referenciales se establecen por la cantidad de usuarios[22], [23] . Toda esta información se detalla en la tabla 5. Cabe recalcar que este costo ya incluye la adquisición e instalación del sistema.

Tabla 5. Costos referenciales del Sistema financiero-contable

Cantidad de usuarios	Costo referencial
Hasta 5 usuarios	\$35,000.00
De 6 a 12 usuarios	\$50,000.00
Ilimitado	\$95,000.00

Obtención de costos referenciales de componentes y módulos del sistema TI financiero- contable en modalidad nube de computación

El modelo en la nube no necesita la instalación o adquisición de hardware ni tampoco de una data center, por lo que vamos a definir los costos referenciales basándonos en los servicios que pueden proveer terceros. A continuación, se detallan los componentes y sus respectivos costos.

- **Data center**

El modelo en la nube ofrece servicios de infraestructura, para el caso de adquirir el servicio de una data center en esta modalidad se detalla la tabla 6, estos valores fueron cotizados en [16]. Además, estos valores incluyen la infraestructura de Vlans, el almacenamiento, firewall y la copia de seguridad.

Tabla 6. Costos referenciales de una Data Center en modalidad en la nube

Data center en la nube	CPU	RAM	Almacenamiento	Transferencia	Costo referencial mensual	Costo referencial anual
Básico	2 cores	4 GB	150 GB	1500 GB	\$ 149.00	\$ 1,788.00
Estándar	6 cores	8 GB	250 BG	2500 GB	\$ 324.00	\$ 3,888.00
Premium	10 cores	16 GB	500 GB + 1 TB	3500 GB	\$ 635.00	\$ 7,620.00

- **Módulos de sistema financiero-contable en nube de computación**

Tabla 7. Costos de un sistema financiero-contable en la nube

Tipo de licencia	Usuarios	Costo anual
Started Cloud	5	\$ 1,455.00
Profesional	25	\$ 1,687.00

La tabla 7 nos define los costos referenciales con respecto a la adquisición de un software financiero-contable, administrado en la nube[23].

Aspectos técnicos y ventajas de un sistema TI financiero contable en nube de computación frente a un sistema TI financiero-contable On-premise

Un sistema TI financiero-contable en nube de computación es aquel que se aloja en servidores remotos y se accede a través de Internet. En contraste, un sistema TI financiero-contable On-premise es aquel que se instala y se ejecuta en un servidor local.

Para cualificar la tabla 8 usaremos 2 calificaciones las cuales son alta y baja, estas calificaciones hacen contraste entre si y nos permiten tener una idea mas clara de que modalidad tiene ventaja en ese aspecto técnico.

A continuación, se presentan una tabla con los aspectos técnicos y las ventajas de un sistema TI financiero-contable en nube de computación frente a un sistema TI financiero-contable On premise:

Tabla 8. Tabla comparativa entre un sistema TI financiero-contable en modalidad on-premise frente a modalidad nube de computación.

Aspecto	Sistema en la nube	Sistema On-premise
Costo inicial	Bajo: el costo se basa en un modelo de suscripción, lo que significa que solo se paga por lo que se usa.	Alto: el costo inicial de la compra de hardware, software y licencias es elevado.
Escalabilidad	Alta: se puede aumentar o disminuir la cantidad de recursos que se utilizan, según las necesidades de la empresa.	Baja: la capacidad de almacenamiento y procesamiento se define al momento de la compra y no se puede aumentar fácilmente.
Accesibilidad	Alta: se puede acceder al sistema desde cualquier lugar y dispositivo con conexión a internet.	Baja: el acceso está limitado a la red de la empresa, lo que implica que se necesita una VPN para acceder de manera remota.
Mantenimiento	Bajo: la empresa proveedora de la nube se encarga de la actualización, mantenimiento y seguridad del sistema.	Alto: la empresa debe encargarse de realizar el mantenimiento y actualización del sistema, lo que implica un costo adicional en tiempo y recursos.
Seguridad	Alta: los proveedores de nube implementan altos estándares de seguridad y encriptación para proteger los datos de la empresa.	Baja: la seguridad depende de la infraestructura de la empresa y su capacidad para implementar medidas de seguridad.
Tiempo de implementación	Bajo: la implementación se realiza de manera rápida y sencilla, ya que no se necesita instalar hardware ni software adicional.	Alto: la implementación puede tardar semanas o incluso meses, ya que se necesita instalar y configurar hardware y software en la empresa.

En general, un sistema TI financiero-contable en nube de computación tiene ventajas en términos de accesibilidad, escalabilidad, menores costos iniciales y de mantenimiento, mientras que un sistema TI financiero-contable On-premise tiene ventajas en términos de control total y mayor seguridad. La elección entre uno u otro depende de las necesidades y preferencias específicas de cada empresa.

2.4 Procesamiento de datos

Con los datos obtenidos en la etapa anterior, se construyeron las matrices modelo, las cuales abarcan todos los costos referenciales de adquirir los componentes y módulos de un sistema financiero-contable. Estas matrices son la base para el análisis cuantitativo y comparativo enfocado en pequeñas, medianas y grandes empresas en el Ecuador.

Matriz modelo On-premise

La tabla 9 detalla todos los costos que se requieren a la hora de adquirir los componentes y módulos necesarios para un sistema financiero-contable en modalidad on-premise.

Tabla 9. Matriz modelo On-premise

Componentes	Descripción		Costo referencial
	Componentes	Datacenter	Servicio de virtualización
Servicio de almacenamiento			\$ 2,2500.00
Sistema de videovigilancia (3 cámaras)			\$ 750.00
Sistema de control de acceso			\$ 4,200.00
Sistema contra incendios			\$ 180.00
TOTAL			\$ 12,380.00
Hardware		Servidores	\$ 2,499.00
		Switch	\$ 1,329.00
		Router	\$ 659.00
		Firewall	\$ 900.00
		Almacenamiento 2TB	\$ 215.00
TOTAL			\$ 5,602.00
Software		Sistema operativo, virtualización y base de datos	\$ 501.00
TOTAL			\$ 501.00
Aplicación		Módulo de contabilidad general	\$ 11.667.00
	Módulo de facturación	\$ 11.667.00	
	Módulo de gestión de inventario	\$ 11.666.00	
TOTAL		\$ 35.000	
	TOTAL, definitivo		\$ 53,596.00

Matriz modelo en la nube

La tabla 10 define el modelo a seguir para la realización de las pruebas en la etapa posterior, además podemos observar que no existen costos relacionados al hardware y software debido a que es un modelo en nube de computación y como se mencionó antes este modelo no necesita la adquisición de estos componentes, pero si el alquiler de un servicio que les da estas funcionalidades.

Tabla 10. Matriz modelo en la nube

Componentes	Descripción		Costo referencial
	Datacenter	Servicio de virtualización	
Servicio de almacenamiento			
Firewall			
Sistema operativo y base de datos			
Infraestructura VLAN y VPN			
TOTAL			\$ 1,788.00
Hardware			
TOTAL			
Software			
TOTAL			
Aplicación	Módulo de contabilidad general		\$ 11.667.00
	Módulo de facturación		\$ 11.667.00
	Módulo de gestión de inventario		\$ 11.666.00
TOTAL			\$ 35,000.00
TOTAL, definitivo			\$ 36,788.00

De acuerdo con Luis Navarro en su libro “Gestión Integral del Mantenimiento” detalla que “El costo de mantenimiento se encuentra entre el 5 y 10% del valor total”[24]. Para el desarrollo de este trabajo se toma como referencia un porcentaje promedio de 7.5% y con un tiempo de proyección de 3 años, a continuación, se detallan los costos de mantenimiento de la modalidad on-premise pues cabe recordar que en modalidad nube de computación el costo no varía dado que el servicio de mantenimiento se incluye en la suscripción.

On Premise:

Tabla 11. Costos de mantenimiento en un plazo de 3 años

Año 1	Año 2	Año 3	Valor final
Inversión inicial	Mantenimiento	Mantenimiento	
\$ 53,596.00	\$ 4,019.70	\$ 4,019.70	\$ 61,635.40

Nube de Computación:

Tabla 12 Costos de mantenimiento en un plazo de 3 años

Año 1	Año 2	Año 3	Valor final
Inversión inicial	Renovación	Renovación	
\$ 7,620.00	\$ 7,620.00	\$ 7,620.00	\$ 22,860.00

A partir de estas tablas se establecen los precios de mantenimiento de cada uno de los modelos, estas tablas serán referencia en la etapa de pruebas y para el análisis de cada una de las tablas creadas para cada caso en específico.

3 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Pruebas

Para empezar con esta etapa del trabajo, se procede a realizar la evaluación de requerimientos de las empresas al momento de decidir implementar alguna de las 2 modalidades ya estudiadas.

Para empezar con el análisis y evaluación, definimos la cantidad de empleados como la mínima en cada tipo de empresa, en las cuales analizamos los requerimientos necesarios por cada componente definido en etapas posteriores. Cabe remarcar que los requerimientos establecidos y la cantidad de colaboradores son aproximaciones y asunciones, esto con el fin de dar una idea de lo que significa para cada tipo de empresa en el país implementar cualquiera de estas modalidades.

Se asume que cada colaborador necesita 1 Gb de almacenamiento de manera mensual, el número de servidores estará acorde a la cantidad de almacenamiento ya mencionada y la aplicación se determina de acuerdo con el número de colaboradores. Este análisis fue previamente realizado en [16].

Para el cálculo de la cantidad de almacenamiento necesario vamos a usar las siguientes formulas[16]:

Disco duro = Numero de colaboradores X 1GB

Disco duro = Cantidad de almacenamiento mensual

Para un año

Disco duro = Cantidad de almacenamiento mensual X 12 meses

Disco duro = Cantidad de almacenamiento total por año

Con estos estos requerimientos ya resueltos, se crean 3 nuevas tablas, en las cuales se definen la cantidad de componentes para las empresas pequeñas, medianas y grandes, para su posterior evaluación en costos tanto en la modalidad On-premise como en nube de computación.

Tabla 13. Requerimientos para empresas pequeñas

Empresas pequeñas							
Componentes	Modalidad On-premise			Modalidad en la nube			
		Descripción	Cantidad		Descripción	Cantidad	
	Componentes	Datacenter	Sistema de enfriamiento	1	Datacenter	Sistema de virtualización	1 con el plan básico para el datacenter
Sistema de piso falso (15m2)			1	Servicio de almacenamiento			
Sistema de videovigilancia (3 cámaras)			1	Firewall			
Sistema de control de acceso			1	Sistema operativo y base de datos			
Sistema contra incendios			1	Infraestructura VLAN y VPN			
Hardware		Servidores	1	Hardware			
		Firewall	1				
		Router	2				
		Switch	2				
		Almacenamiento 2TB	1				
Software		Sistema operativo, virtualización y base de datos	1	Software			
Aplicación		Módulo de contabilidad general	1	Aplicación	Módulo de gestión de recursos humanos	1 con la suscripción al plan básico	
					Módulo de facturación		Módulo de gestión de archivos
					Módulo de gestión de inventario		Módulo de gestión de inventario

En la tabla 13 se definen la cantidad de componentes necesarios para la implementación de un sistema financiero-contable tanto en modalidad on-premise como en nube de computación para una empresa pequeña en el Ecuador. Cabe recalcar que al ser una evaluación para empresas pequeñas y asumiendo la cantidad mínima de colaboradores, solo se van a necesitar los planes más básicos tanto del datacenter como de la aplicación.

Tabla 14. Requerimientos para empresas medianas

Empresas medianas							
Componentes	Modalidad On-premise			Modalidad en la nube			
		Descripción	Cantidad		Descripción	Cantidad	
	Componentes	Datacenter	Sistema de enfriamiento	2	Datacenter	Sistema de virtualización	1 con el plan estándar para el datacenter
Sistema de piso falso (15m2)			2	Servicio de almacenamiento			
Sistema de videovigilancia (3 cámaras)			2	Firewall			
Sistema de control de acceso			1	Sistema operativo y base de datos			
Sistema contra incendios			1	Infraestructura VLAN y VPN			
Hardware		Servidores	3	Hardware			
		Firewall	3				
		Router	5				
		Switch	4				
		Almacenamiento 2TB	1				
Software		Sistema operativo, virtualización y base de datos	1	Software			
Aplicación		Módulo de contabilidad general	1	Aplicación	Módulo de gestión de recursos humanos	1 con la suscripción al plan intermedio	
					Módulo de facturación		Módulo de gestión de archivos
					Módulo de gestión de inventario		Módulo de gestión de inventario

La tabla 14 define el número de componentes necesario para una empresa mediana con 50 colaboradores (cantidad mínima de colaboradores para esta clasificación). Cabe recalcar que para el almacenamiento aun se mantienen los 2TB debido que al aplicar la formula con esta cantidad de colaboradores se llega a un máximo de 1,800 GB por año.

Tabla 15. Requerimientos para empresas grandes

Empresas Grandes						
Componentes	Modalidad On-premise			Modalidad en la nube		
		Descripción	Cantidad		Descripción	Cantidad
	Datacenter	Sistema de enfriamiento	3	Datacenter	Sistema de virtualización	1 con el plan premium para el datacenter
	Sistema de piso falso (15m2)	7		Servicio de almacenamiento		
	Sistema de videovigilancia (3 cámaras)	5		Firewall		
	Sistema de control de acceso	2		Sistema operativo y base de datos		
	Sistema contra incendios	3		Infraestructura VLAN y VPN		
Hardware	Servidores	7	Hardware			
	Firewall	7				
	Router	10				
	Switch	10				
	Almacenamiento 2TB	3				
Software	Sistema operativo, virtualización y base de datos	1	Software			
Aplicación	Módulo de contabilidad general	1	Aplicación	Módulo de gestión de recursos humanos	1 con la suscripción al plan ilimitado	
	Módulo de facturación					Módulo de gestión de archivos
	Módulo de gestión de inventario					Módulo de gestión de inventario

La tabla 15 define la cantidad componentes necesarios para implementar un sistema financiero-contable en ambas modalidades y asumiendo que la empresa tiene 200 colaboradores. En el caso de nube de computación se opta por los planes mas costosos debido a la cantidad de colaboradores.

3.2 Resultados

- **Empresa pequeña**

La tabla 16 detalla el costo referencial de la implementación de los componentes TI y servicios de un sistema financiero-contable en modalidad on-premise, además se detallan los costos de los 2 años posteriores manejando esta modalidad, cabe resaltar que estos costos solo abarcan el mantenimiento y la actualización y fueron calculados mediante el 7.5% del costo total.

Tabla 16. Matriz de resultados de empresas pequeñas en modalidad on-premise

Costos referenciales empresas pequeñas modalidad On-premise							
Componentes	Número de usuarios: 10	Descripción	Cantidad	Costo referencial	Costo mantenimiento segundo año	Costo mantenimiento tercer año	
	Datacenter		Sistema de enfriamiento	1	\$5,000.00	\$4,227.83	\$4,227.83
			Sistema de piso falso (15m2)	1	\$2,250.00		
			Sistema de videovigilancia (3 cámaras)	1	\$750.00		
			Sistema de control de acceso	1	\$4,200.00		
			Sistema contra incendios	1	\$180.00		
		TOTAL			\$12,380.00		
	Hardware		Servidores	1	\$2,499.00		
			Switch	2	\$2,658		
			Router	2	\$1,318.00		
			Firewall	1	\$1,800.00		
			Almacenamiento 2TB	1	\$215.00		
		TOTAL			\$8,490.00		
	Software		Sistema operativo, virtualización y base de datos	1	\$501.00		
		TOTAL			\$501.00		
Aplicación		Módulo de contabilidad general	1	\$35,000.00			
		Módulo de facturación					
		Módulo de gestión de inventario					
	Subtotal			\$56,371.00	\$4,227.83	\$4,227.83	
	TOTAL					\$64,826.65	

La tabla 17 detalla los costos referenciales de la implementación de los componentes TI de un sistema financiero-contable, en esta se detallan además los costos de mantenimiento en un plazo de 3 años, en el cual vemos que el costo se mantiene constante, esto debido a que es un servicio por suscripción.

Tabla 17. Costos referenciales empresas pequeñas modalidad nube de computación

Costos referenciales empresas pequeñas modalidad nube de computación							
Componentes	Número de usuarios: 10	Descripción	Cantidad	Costo referencial	Segundo Año	Tercer Año	
	Datacenter		Servicio de virtualización	1	\$1,788.00	\$1,788.00	\$1,788.00
			Servicio de almacenamiento				
			Firewall				
			Sistema operativo y base de datos				
			Infraestructura VLAN y VPN				
		TOTAL					
	Hardware						
		TOTAL					
	Software						
		TOTAL					
	Aplicación		Módulo de contabilidad general	2	\$2,910.00	\$2,910.00	\$2,910.00
			Módulo de facturación				
			Módulo de gestión de inventario				
		Subtotal			\$4,698.00	\$4,698.00	\$4,698.00
	TOTAL					\$14,094.00	

- **Empresas medianas**

La tabla 18 detalla los costos referenciales de la implementación de un sistema financiero-contable en modalidad on-premise, en esta tabla también vemos variaciones en los costos de planes a la hora de adquirir el software base y el sistema, esta variación se debe a la cantidad de colaboradores que existen en esta clasificación. Además, se detallan los costos de mantenimiento en un lapso de 3 años y el costo se calcula con 7.5% del costo total.

Tabla 18. Costos referenciales empresas medianas modalidad On-premise

Costos referenciales empresas medianas modalidad On-premise							
Componentes	Número de usuarios: 50	Descripción	Cantidad	Costo referencial	Costo mantenimiento segundo año	Costo mantenimiento tercer año	
	Datacenter		Sistema de enfriamiento	2	\$10,000.00	\$6,742.80	\$6,742.80
			Sistema de piso falso (15m2)	2	\$4,500.00		
			Sistema de videovigilancia (3 cámaras)	2	\$1,500.00		
			Sistema de control de acceso	1	\$4,200.00		
			Sistema contra incendios	1	\$180.00		
		TOTAL		\$20,380.00			
	Hardware		Servidores	3	\$7,497.00		
			Switch	4	\$5,316		
			Router	5	\$3,295.00		
		Firewall	3	\$2,700.00			
		Almacenamiento 2TB	1	\$215.00			
	TOTAL		\$19,023.00				
Software		Sistema operativo, virtualización y base de datos	1	\$1069.00			
	TOTAL		\$1069.00				
Aplicación		Módulo de contabilidad general	1	\$50,000.00			
		Módulo de facturación					
		Módulo de gestión de inventario					
	Subtotal			\$90,472.00	\$6,785.40	\$6,785.40	
	Total					\$104,042.80	

La tabla 19 detalla los costos referenciales para la implementación de un sistema financiero-contable en modalidad nube de computación para empresas medianas y con 50 colaboradores. En esta tabla también se denotan variaciones en el costo de los planes escogidos, esto se debe a 2 razones la primera es que el número de colabores varia y se recomienda para empresas medias ya otro tipo de sistema. Esta tabla también describe el costo de mantenimiento del servicio.

Tabla 19. Costos referenciales empresas medianas modalidad en la nube

Costos referenciales empresas medianas modalidad nube de computación						
Componentes	Número de usuarios:	Descripción	Cantidad	Costo referencial	Segundo Año	Tercer Año
	Datacenter	Servicio de virtualización	1	\$3,888.00	\$3,888.00	\$3,888.00
		Servicio de almacenamiento				
		Firewall				
		Sistema operativo y base de datos				
		Infraestructura VLAN y VPN				
	TOTAL					
	Hardware					
	TOTAL					
	Software					
TOTAL						
Aplicación	Módulo de contabilidad general	2	\$6,748.00	\$6,748.00	\$6,748.00	
	Módulo de facturación					
	Módulo de gestión de inventario					
Subtotal			\$10,636.00	\$10,636.00	\$10,636.00	
TOTAL					\$31,908.00	

- **Empresas grandes**

La tabla 20 detalla el costo de implementar un sistema financiero-contable en modalidad on-premise y teniendo como base 200 colaboradores para la empresa. Además, en esta tabla también se detallan los costos de adquirir software y aplicación en una suscripción más cara debido, a que estos componentes son necesarios para una empresa grande. También se detallan los costos de mantenimiento y actualización en un plazo de 3 años el valor de este costo se calcula con 7.5% del costo total de los componentes.

Tabla 20. Costos referenciales empresas grandes modalidad On-premise

Costos referenciales empresas grandes modalidad On-premise							
Componentes	Número de usuarios: 200	Descripción	Cantidad	Costo referencial	Costo mantenimiento segundo año	Costo mantenimiento tercer año	
	Datacenter		Sistema de enfriamiento	3	\$15,000.00	\$14,168.48	\$14,168.48
			Sistema de piso falso (15m2)	7	\$15,750.00		
			Sistema de videovigilancia (3 cámaras)	5	\$3,750.00		
			Sistema de control de acceso	2	\$8,400.00		
			Sistema contra incendios	3	\$540.00		
		TOTAL			\$43,440.00		
	Hardware		Servidores	7	\$17,493.00		
			Switch	10	\$13,290		
			Router	10	\$6,590.00		
			Firewall	7	\$6,300.00		
			Almacenamiento 2TB	3	\$645.00		
		TOTAL			\$44,318.00		
	Software		Sistema operativo, virtualización y base de datos	1	\$6,155.00		
		TOTAL			\$6,155.00		
Aplicación		Módulo de contabilidad general	1	\$95,000.00			
		Módulo de facturación					
		Módulo de gestión de inventario					
	Subtotal			\$188,913.00	\$14,168.48	\$14,168.48	
	Total					\$217,249.95	

La tabla 21 hace referencia a los costos de implementar un sistema financiero-contable en modalidad de nube de computación, también se detallan los costos de mantener este servicio en un lapso de 3 años. En esta tabla se escoge el servicio de datacenter más completo y el costo del sistema se calcula por la cantidad de colaboradores que pueden hacer uso en cada plan.

Tabla 21. Costos referenciales empresas grandes modalidad nube de computación

Costos referenciales empresas grandes modalidad nube de computación							
Componentes	Número de usuarios: 200	Descripción	Cantidad	Costo referencial	Segundo Año	Tercer Año	
	Datacenter		Servicio de virtualización	1	\$7,620.00	\$7,620.00	\$7,620.00
			Servicio de almacenamiento				
			Firewall				
			Sistema operativo y base de datos				
			Infraestructura VLAN y VPN				
		TOTAL					
	Hardware						
		TOTAL					
	Software						
		TOTAL					
	Aplicación		Módulo de contabilidad general	8	\$13,496.00	\$13,496.00	\$13,496.00
			Módulo de facturación				
			Módulo de gestión de inventario				
		Subtotal			\$21,116.00	\$21,116.00	\$21,116.00
	TOTAL					\$63,348.00	

En esta etapa además de describir los costos de implementar una modalidad u otra, también realizamos un análisis de los costos de pasar del modelo on-premise a nube de computación, este análisis se realiza debido a que las empresas públicas son auditadas por la contraloría general del estado y piden para ese análisis información de hasta 7 años atrás.

La migración de una empresa grande de modalidad on-premise a la nube de computación puede ser un proyecto muy complejo que requiere de una planificación y presupuesto adecuados. Los costos pueden variar dependiendo de factores como el tamaño de la empresa, la cantidad de datos que se deben transferir, el tipo de aplicaciones que se deben migrar y la complejidad de la infraestructura existente.

A continuación, se presentan algunos de los costos comunes asociados con la migración a la nube:

Evaluación de la infraestructura actual: Antes de comenzar la migración, es necesario realizar una evaluación detallada de la infraestructura actual de la empresa. Esto puede incluir la identificación de hardware y software obsoletos o incompatibles, así como la documentación de la arquitectura de la red y los sistemas existentes. El costo de esta evaluación dependerá del tamaño de la empresa y la complejidad de su infraestructura, pero puede oscilar entre los \$5,000 y los \$20,000 USD.

Selección de proveedores de nube: La selección del proveedor de nube adecuado es un paso crítico en la migración a la nube. Los costos de los proveedores de nube pueden variar significativamente según los servicios que se requieran, la ubicación geográfica y los acuerdos de nivel de servicio (SLAs). Es importante considerar los costos a largo plazo, ya que el modelo de precios puede ser diferente para cada proveedor. El costo de esta selección puede oscilar entre los \$5,000 y \$20,000 USD.

Migración de datos: La migración de datos puede ser uno de los costos más significativos en la migración a la nube. Este costo dependerá del volumen de datos que se deban transferir, así como del nivel de complejidad de los datos. La migración de grandes volúmenes de datos puede oscilar entre los \$50,000 y los \$250,000 USD.

Integración de aplicaciones: La integración de aplicaciones existentes en la nube puede requerir ajustes y cambios significativos. Los costos dependerán del número

de aplicaciones que se deban integrar, así como de su complejidad. Los costos de integración de aplicaciones pueden oscilar entre los \$20,000 y los \$100,000 USD.

Capacitación del personal: La capacitación del personal para utilizar las nuevas herramientas y aplicaciones en la nube puede ser necesaria. El costo de capacitación dependerá del tamaño de la empresa y de la cantidad de personal que deba ser capacitado. El costo de capacitación puede oscilar entre los \$10,000 y los \$50,000 USD.

Es importante tener en cuenta que estos costos son solo estimaciones y pueden variar significativamente según la empresa y sus necesidades específicas. También es importante considerar los costos a largo plazo de la migración a la nube, como los costos de mantenimiento y soporte continuo, y los costos de actualización de hardware y software.

3.3 Análisis de resultados

Para iniciar con esta etapa empezamos con el análisis cuantitativo y comparativo entre los costos de implementar las modalidades antes estudiadas frente a la facturación que cada tipo de empresa tiene como mínimo, escogimos la cantidad mínima debido a que en etapas posteriores usamos la cantidad mínima de colaboradores para cada tipo de empresa.

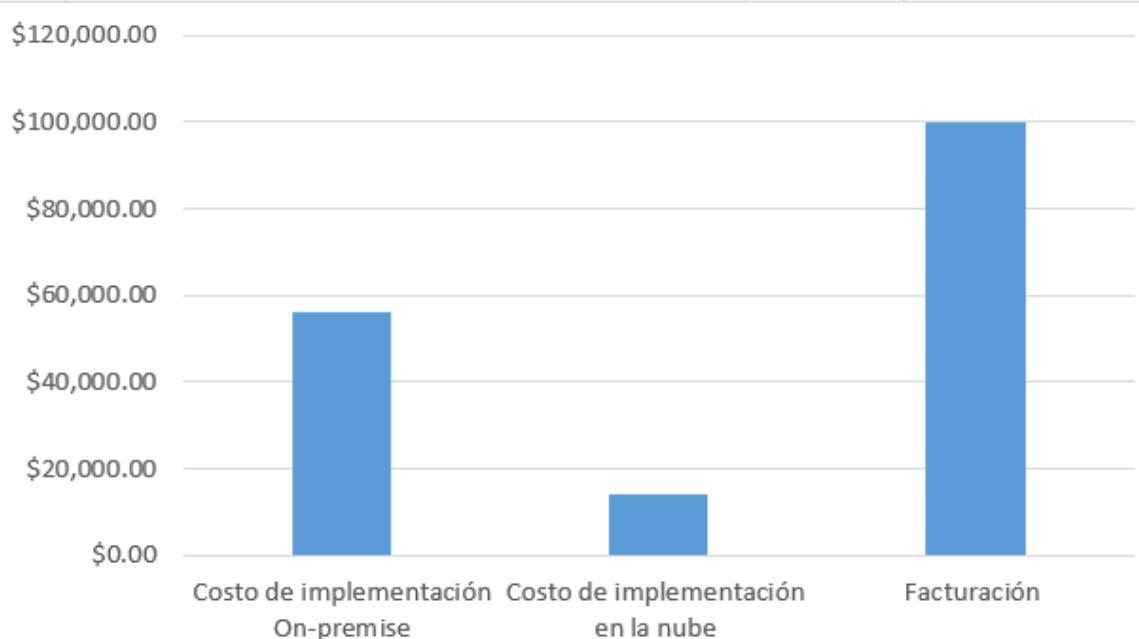


Figura 1. Comparativa de costos de implementación frente a la facturación de empresas pequeñas

La figura 1 muestra una gráfica de barras en la que podemos observar en la columna de la derecha la facturación mínima de la empresa, en la barra del medio el costo de implementar el sistema en modalidad nube y por último en la barra de la izquierda tenemos el costo de implementar el sistema en modalidad on-premise. Al analizar esta gráfica vemos como el costo de implementar on-premise casi abarca el 50% del valor total de facturación de la empresa pequeña, en cambio al ver la barra del modelo nube de computación vemos como no llega a ser ni la cuarta parte del valor total de facturación. Al ver esto podemos decir que para una empresa pequeña es mucho mejor implementar el modelo en la nube hablando en términos económicos.

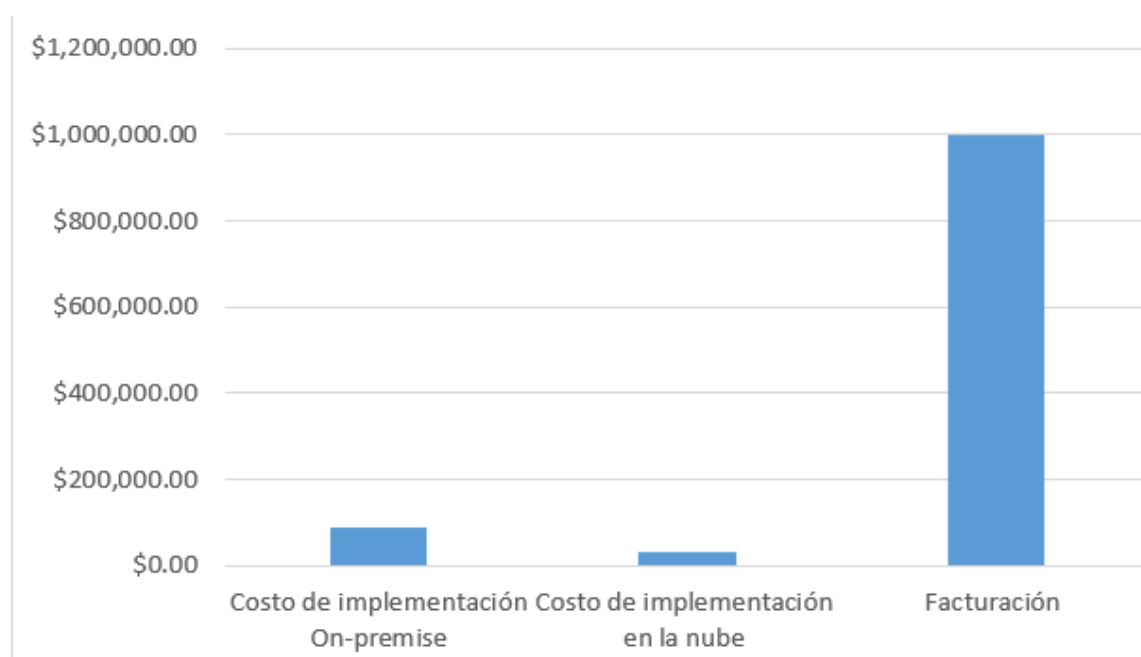


Figura 2. Comparativa de costos de implementación frente a la facturación de empresas medianas

La figura 2 muestra un gráfico de barras con los costos respectivos de cada modalidad frente al valor de facturación de una empresa mediana. Aquí podemos observar una gran diferencia con respecto a los costos pues vemos en la gráfica que, aunque si hay diferencia entre on-premise y nube, en relación a la facturación de la empresa la diferencia no es mucha. Teniendo esto en cuenta recomendamos el servicio en la nube solo por el factor económico.

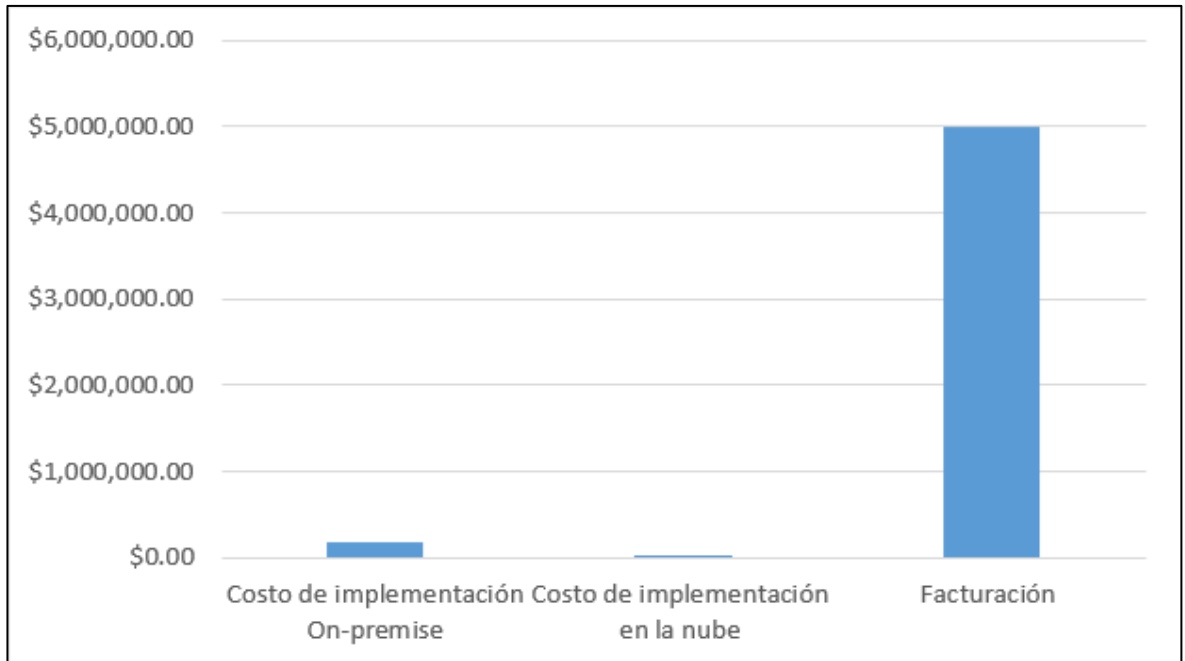


Figura 3. Comparativa de costos de implementación frente a la facturación de empresas grandes

La figura 3 muestra el gráfico de barras relacionado con los costos de la implementación del sistema en las diferentes modalidades, frente a la facturación anual percibida por este tipo de empresas. Al analizar este gráfico vemos como la tendencia sigue siendo la misma y al comparar los costos frente a la facturación, damos como recomendación la implementación mixta, debido a la seguridad que necesitan las empresas grandes.

3.4 Conclusiones

- En conclusión, es importante que las empresas en Ecuador consideren cuidadosamente las opciones de servicios en la nube y on-premise para la implementación de sistemas financieros contables y realicen una evaluación detallada de los componentes técnicos para garantizar que seleccionen e implementen los sistemas adecuados para sus necesidades específicas.
- La identificación de los componentes y elementos de un sistema financiero contable es esencial para garantizar que se seleccionen y se implementen las herramientas adecuadas para las necesidades de la empresa.
- La evaluación de los componentes de hardware y software utilizados en la implementación de servicios financieros en la nube y on-premise es crucial para garantizar que los sistemas sean eficientes y efectivos.
- La elaboración de matrices de calificación o recomendación de los diferentes parámetros de TI en la implementación de un sistema financiero contable es un proceso valioso para ayudar a las empresas a tomar decisiones informadas y a seleccionar las mejores opciones de servicio para sus necesidades.
- Podemos concluir, que la elaboración de matrices de calificación y la realización de pruebas son procesos importantes para ayudar a las empresas a tomar decisiones informadas y garantizar la eficacia y eficiencia de los sistemas implementados.

3.5 Recomendaciones

- Las empresas en Ecuador deben considerar cuidadosamente las opciones de servicios on-premise y en la nube para la implementación de sistemas financieros contables y evaluar los beneficios y limitaciones de ambas opciones antes de tomar una decisión.
- Se recomienda que las empresas identifiquen cuidadosamente los componentes y elementos que forman parte de un sistema financiero contable antes de la implementación del sistema.
- Las empresas deben evaluar cuidadosamente los componentes de hardware y software utilizados en la implementación de servicios financieros en la nube y on-premise antes de seleccionar la opción adecuada para sus necesidades.

- Es recomendable que las empresas desarrollen matrices de calificación o recomendación de los diferentes parámetros de TI en la implementación de un sistema financiero contable para tomar decisiones informadas y seleccionar la mejor opción de servicio.
- Las empresas deben realizar pruebas relacionadas con las matrices de calificación de los componentes de TI para garantizar la eficacia y eficiencia de los sistemas implementados.

4 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Carr Nicholas, *The Big Switch*. New York, 2008.
- [2] Perez Cristian, “Despliegue de aplicación On-Premise en Cloud Computing utilizando servicios de AWS,” Tesis de licenciatura, Universidad Nacional De La Plata, Buenos Aires, 2020.
- [3] “¿Qué es una infraestructura de nube?” <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/what-is-cloud-infrastructure> (accessed Feb. 06, 2023).
- [4] “Accounting Software Modules that Can Help Your Business.” <https://www.liveabout.com/core-modules-and-features-in-accounting-software-programs-14234> (accessed Feb. 04, 2023).
- [5] “ERP Accounting Module: chart of accounts, accounting operations — Codejig ERP.” <https://www.codejig.com/en/accounting/> (accessed Feb. 04, 2023).
- [6] “Clasificación de empresas según su tamaño.” <https://www.pichincha.com/portal/blog/post/clasificacion-empresas-por-tamano> (accessed Feb. 09, 2023).
- [7] “Los mejores proveedores en Cloud Computing del mercado | Ayuda Ley Protección Datos.” <https://ayudaleyprotecciondatos.es/cloud-computing/proveedores/> (accessed Feb. 09, 2023).
- [8] Victor Hugo Almendarez Rodriguez, “MIGRACIÓN DE SISTEMAS ALOJADOS SOBRE MODELOS TRADICIONALES ON-PREMISE A ENTORNOS DE INFRAESTRUCTURA EN NUBE,” Centro Universitario Tecnológico CEUTEC, Tegucigalpa, 2022.
- [9] A. M. , F. A. and R. G.-W. Isaac Odun-Ayo, “Cloud Computing Architecture: A Critical Analysis,” 2018, doi: 978-1-5386-7214-3/18/.
- [10] W. E. Ing. Andrade D., “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA MIGRACIÓN DE SERVICIOS IT ON-PREMISE A CLOUD COMPUTING DE LA VERTICAL FINANCIERA DE COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO (COAC) DEL ECUADOR. CASO DE APLICACIÓN,” Universidad de las Américas UDLA, 2014.
- [11] P. F. Muñoz C. and M. G. Zhindón M., “Computación en la nube: la infraestructura como servicio frente al modelo On-Premise,” Cuenca, pp. 1535–1549, 2022. doi: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i4.1565>.
- [12] John Burke, “E-Handbook: Costos previos a la migración: La planificación no es gratuita Costos de migración a la nube,” in *Nemertes Research*, 2021.
- [13] “Los mejores proveedores en Cloud Computing del mercado | Ayuda Ley Protección Datos.” <https://ayudaleyprotecciondatos.es/cloud-computing/proveedores/> (accessed Feb. 09, 2023).
- [14] “Clasificación de empresas según su tamaño.” <https://www.pichincha.com/portal/blog/post/clasificacion-empresas-por-tamano> (accessed Feb. 09, 2023).

- [15] *LEY DE COMPAÑÍAS*. Ecuador, 2023. [Online]. Available: www.lexis.com.ec
- [16] J. F. Ruiz Lovato, "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y CONSULTA DE DATOS PARA UNA EMPRESA PYME, COMPARANDO EL USO DE UN DATA CENTER LOCAL Y EL CLOUD COMPUTING," Universidad Politécnica Salesiana, Quito, 2015.
- [17] "Instalar cámaras de vigilancia: precios y cotizaciones - Habitissimo." <https://www.habitissimo.com.mx/presupuesto/instalar-camaras-de-vigilancia> (accessed Feb. 17, 2023).
- [18] "SERVER HP PROLIANT ML110 G10 PROCESADOR INTEL XEON SEIS CORE 1.9 GHZ 11MB / 32GB / 4TB | TECNIT." <https://tecnit.com.ec/producto/server-hp-proliant-ml110-g10-procesador-intel-xeon-ocho-core-1-7-ghz-11mb-32gb-2tb/> (accessed Feb. 14, 2023).
- [19] "RouterBOARD Mikrotik 13 puertos Gigabit , CPU dual core Router OS L6 Mikrotik RB1100Hx2." <https://www.ds3comunicaciones.com/mikrotik/RB1100Hx2.html> (accessed Feb. 14, 2023).
- [20] "Switch Administrable capa L2 24 puertos PoE mas 02 puertos Gigabit/fibra SFP Cisco Catalyst 2960 WS-C2960-24PC-S." <https://www.ds3comunicaciones.com/cisco/WS-C2960-24PC-S.html> (accessed Feb. 14, 2023).
- [21] "Precios y licencias de Windows Server 2022 | Microsoft." <https://www.microsoft.com/es-es/windows-server/pricing> (accessed Jan. 24, 2023).
- [22] "Precios SAP On Premise | B1Pro." <https://www.evolve-it.com.mx/precios-sap-business-one/precios-sap-on-premise/> (accessed Jan. 12, 2023).
- [23] "¿Cuánto cuesta SAP Business One?" <https://blog.avantis.mx/cuanto-cuesta-sap-business-one> (accessed Jan. 14, 2023).
- [24] L. Navarro, A. C. Pastor, and J. Mugaburu, *Gestión integral de mantenimiento*. España, 1997.