



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA MIGRACIÓN DE APLICACIONES DE
LA EMPRESA INFOLINK. CÍA, LTDA. A UN ENTORNO CLOUD

AUTOR

Sebastián Patricio Cueva Ramírez

AÑO

2017



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA MIGRACIÓN DE
APLICACIONES DE LA EMPRESA INFOLINK. CÍA, LTDA. A
UN ENTORNO CLOUD

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los
requisitos establecidos para optar por el título de Ingeniero en
Electrónica y Redes de la Información

Profesor Guía

Msc. Luis Humberto Pérez Iturralde

Autor

Sebastián Patricio Cueva Ramírez

Año

2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Luis Humberto Pérez Iturralde

Master Universitario en Gestión de las Tecnologías de la
información de las Comunicaciones

CI: 1003228861

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Ángel Gabriel Jaramillo Alcázar

Master en Gerencia de Sistemas y Tecnologías de la Información

CI: 1715891964

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Sebastián Patricio Cueva Ramírez

CI: 1721512372

AGRADECIMIENTOS

A todos los que me apoyaron desde el comienzo de esta etapa estudiantil en la Universidad y especialmente al apoyo incondicional de mi padre y mi madre que supieron orientarme para ser el mejor profesional para salir adelante y superarme cada día.

DEDICATORIA

A la memoria de mi abuela, a mis primos y a mi hermano que fueron un gran ejemplo, con valores, amor, humildad y dedicación.

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo principal el análisis de factibilidad técnica y económica de dos propuestas, sobre migrar las aplicaciones actuales y futuras de la empresa Infolink Cía. Ltda., a un ambiente cloud o el fortalecimiento de la infraestructura para futuras aplicaciones.

También conocer el tiempo de vida útil a la infraestructura actual para su posible renovación, mediante el uso de metodologías como la analítica, inductiva y cuantitativa que nos mostraran toda la información necesaria para la preparación de las dos propuestas.

Con toda la información adquirida y la elaboración de las dos propuestas se podrá llegar a un resultado concreto entre las dos propuestas y se podrá concluir que la propuesta recomendada tendrá menores costo y su beneficio será muy considerable para la empresa.

ABSTRACT

The present project has as main objective the analysis of the technical and economic feasibility of two proposals, on migrating the present and future applications of the company Infolink Cía. Ltda., A cloud of environment or the strengthening of the infrastructure for future applications.

Also, to know the useful life to the current infrastructure for its possible renewal, through the use of methodologies such as analytical, inductive and quantitative that will show us all the information necessary for the preparation of the two proposals.

With all the information acquired and the preparation of the two proposals, a concrete result can be reached between the two proposals and it will be possible to conclude that the recommended proposal will have lower costs and its benefit will be very considerable for the company.

ÍNDICE

1. CAPITULO I. Introducción	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Antecedentes	1
1.3 Alcance	2
1.4 Justificación.....	3
1.5 Objetivo general	3
1.6 Objetivos específicos.....	3
1.7 Metodología	4
2. CAPITULO II. Marco Teórico	4
2.1 Centro de Datos (<i>Datacenter</i>).....	4
2.2 Virtualización.....	6
2.2.1 Hipervisores (<i>Hypervisores</i>)	7
2.2.1.1 Hipervisor Nativo (<i>Unhosted o Bare Metal</i>).....	7
2.2.1.2 Hipervisor Alojado (<i>Hosted</i>)	8
2.2.2 Tipos de Virtualización.....	9
2.2.2.1 Virtualización de Servidor.....	9
2.2.2.2 Virtualización de Redes	10
2.2.2.3 Virtualización de Escritorios	11
2.2.2.4 Virtualización de Almacenamiento	11
2.3 Computación en la nube (<i>Cloud Computing</i>).....	12
2.3.1 Tipos de nubes	13
2.3.1.1 Nube Privada	14
2.3.1.2 Nube Publica.....	14

2.3.1.3	Nube Híbrida	15
2.3.2	Tipos de Servicio de Computación en la nube	16
2.3.2.1	Infraestructura como Servicio (<i>IaaS</i>).....	16
2.3.2.2	Plataforma como Servicio (<i>PaaS</i>).....	17
2.3.2.3	Software como Servicio (<i>SaaS</i>)	18
2.3.3	Marco Legal.....	19
3	CAPITULO III. Descripción Actual.....	19
3.1	Datos Generales	19
3.2	Ubicación del centro de datos	20
3.2.1	Seguridad física.....	21
3.2.2	Mantenimiento	22
3.2.3	Ventilación	23
3.3	Infraestructura Existente.....	23
3.3.1	Diagrama Topológico de la red.....	24
3.3.2	Servidor	25
3.3.2.1	Datos generales.....	25
3.3.2.2	Capacidades	25
3.3.2.3	Características técnicas	26
3.3.3	Switch	27
3.3.3.1	Características técnicas	27
3.3.4	UPS	27
3.3.4.1	Características técnicas	27
3.3.5	Sección virtual del Servidor	28
3.3.5.1	Hipervisor tipo Hosted.....	28
3.3.5.2	Aplicación de Contabilidad.....	29

3.3.5.3	Aplicación de Phsense.....	31
3.3.5.4	Aplicación de Correo.....	32
3.3.5.5	Consumo de hardware del servidor	33
3.3.5.6	Consumo de las aplicaciones.....	34
3.3.6	Aplicaciones pensadas a futuro.....	35
3.4	Análisis económico.....	36
3.4.1	Inversión del año 2012	36
3.4.2	Gastos Fijos.....	37
3.4.3	Gastos variables.....	38
3.4.4	Gasto total del servidor.....	39
3.4.5	Facturación.....	40
3.5	Problemas registrados.....	42
3.5.1	Problemas de software	42
3.5.2	Problemas hardware.....	42
4	CAPITULO IV. Propuestas.....	43
4.1	Propuesta de fortalecimiento de infraestructura	43
4.1.1	Fortalecimiento de procesamiento.....	43
4.1.1.1	Detalle de la opción 1	44
4.1.1.2	Detalle de la opción 2	46
4.1.1.3	Detalle de la opción 3	47
4.1.1.4	Comparación de opciones	48
4.1.2	Propuesta de Software	49
4.1.3	Propuesta para mejorar el lugar de la infraestructura.....	50
4.1.4	Propuesta de instalación	50
4.1.5	Costo total del fortalecimiento de la infraestructura	51

4.2	Propuesta de migración hacia la nube.....	53
4.2.1	Opciones de empresas con servicio IaaS.....	55
4.2.4.1	Claro Cloud (Opción local 1)	55
4.2.4.2	Amazon Web Services (Opción extranjera 2)	58
4.2.4.3	Microsoft Azure (Opción extranjera 3).....	60
4.2.5	Comparación de precios referente a propuestas de Nube	62
4.3	Comparación de Propuestas	63
5.	Conclusiones y Recomendaciones.....	67
5.1	Conclusiones.....	67
5.2	Recomendaciones.....	68
	REFERENCIAS.....	70
	ANEXOS	74

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Centro de datos.....	5
<i>Figura 2.</i> Virtualización Concepto.....	7
<i>Figura 3.</i> Hipervisor Nativo.....	8
<i>Figura 4.</i> Hipervisor Alojado.....	9
<i>Figura 5.</i> Virtualización de servidor.....	10
<i>Figura 6.</i> Virtualización de redes.....	11
<i>Figura 7.</i> Virtualización de escritorios.....	11
<i>Figura 8.</i> Virtualización de Almacenamiento.....	12
<i>Figura 9.</i> Computación en la nube.....	13
<i>Figura 10.</i> Tipos de nube.....	13
<i>Figura 11.</i> Nubes Privada con sus ideas principales.....	14
<i>Figura 12.</i> Nubes Publica con sus ideas principales.....	15
<i>Figura 13.</i> Nubes Híbridas con sus ideas principales.....	16
<i>Figura 14.</i> Tipos de Servicios.....	16
<i>Figura 15.</i> IaaS.....	17
<i>Figura 16.</i> PaaS.....	18
<i>Figura 17.</i> SaaS.....	19
<i>Figura 18.</i> Infraestructura de la empresa Infolink.....	21
<i>Figura 19.</i> Puerta de ingreso y salida.....	22
<i>Figura 20.</i> Parte del Switch.....	23
<i>Figura 21.</i> Diagrama Topológico de la red Infolink.....	24
<i>Figura 22.</i> Programa VMware Server.....	29
<i>Figura 23.</i> Programa Need.....	30
<i>Figura 24.</i> Menú de opciones.....	30
<i>Figura 25.</i> Ventana de selección e ingreso de datos.....	31
<i>Figura 26.</i> Impresión.....	31
<i>Figura 27.</i> Aplicación Phsense.....	32
<i>Figura 28.</i> Aplicación Zimbra.....	33
<i>Figura 29.</i> Datos del Servidor.....	34
<i>Figura 30.</i> Pagos de energía eléctrica de los últimos 4 meses.....	37
<i>Figura 31.</i> Facturación de los últimos 4 meses.....	40
<i>Figura 32.</i> Facturación de tres días.....	41
<i>Figura 33.</i> Indicador del Servidor.....	43
<i>Figura 44.</i> Cuadrante de Gartner.....	55
<i>Figura 45.</i> Calculadora de Cloud.....	57
<i>Figura 46.</i> Calculadora de Amazon.....	59
<i>Figura 47.</i> Calculadora de Microsoft Azure.....	61
<i>Figura 48.</i> Pagos en el Primer año.....	64
<i>Figura 49.</i> Pago en la nube del Primer año inicial.....	65
<i>Figura 50.</i> Pago en la nube del segundo año.....	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Componentes de un Centro de Datos	6
Tabla 2. Características generales del servidor	25
Tabla 3. Capacidad actual del servidor	25
Tabla 4. Capacidad máxima del servidor	26
Tabla 5. Características del procesador.....	26
Tabla 6. Características de las Tarjetas de red	26
Tabla 7. Características del Discos Duros	26
Tabla 8. Características de la Memoria RAM.....	27
Tabla 9. Características del Switch	27
Tabla 10. Detalle del UPS	28
Tabla 11. Características del software de virtualización.....	28
Tabla 12. Detalle de las Máquinas Virtuales	29
Tabla 13. Consumo de los recursos del servidor	33
Tabla 14. Datos del consumo de las Aplicaciones	34
Tabla 15. Características Recomendadas	35
Tabla 16. Gastos realizados.....	36
Tabla 17. Valores de Amortización en 3 años	37
Tabla 18. Costos Fijos.....	38
Tabla 19. Gastos del Variables	39
Tabla 20. Cálculos del Gastos del servidor	39
Tabla 21. Características de Procesador	44
Tabla 22. Características de Faltantes.....	45
Tabla 23. Artículos Faltantes.....	45
Tabla 24. Costo Total del Servidor	45
Tabla 25. Características de Procesador	46
Tabla 26. Recursos Faltantes.....	46
Tabla 27. Artículos Faltantes.....	47
Tabla 28. Costo Total del Servidor	47
Tabla 29. Características de Procesador	47
Tabla 30. Características de Faltantes.....	48
Tabla 31. Artículos Faltantes.....	48
Tabla 32. Costo Total del Servidor	48
Tabla 33. Tipos de Servidores.....	49
Tabla 34. Software Necesarios	50
Tabla 35. Mejoras del Lugar.....	50
Tabla 36. Costos de instalación	51
Tabla 37. Sumatoria de Costos.....	51
Tabla 38. Valores de los Pagos.....	52
Tabla 39. Costos Fijos.....	52
Tabla 40. Cálculos Aproximados.....	53
Tabla 41. <i>Gastos Externos</i>	54
Tabla 42. Características de Servidor Virtual	56

Tabla 43. Pagos para la aplicación actual.....	56
Tabla 44. Pagos a futuro	57
Tabla 45. Calculo Total de consumo	58
Tabla 46. Características de Servidor Virtual a futuro	58
Tabla 47. Pagos para la aplicación actual.....	59
Tabla 48. Pagos a futuro	59
Tabla 49. Calculo Total de consumo	60
Tabla 50. Características de Servidor Virtual	60
Tabla 51. Pagos para la aplicación actual.....	61
Tabla 52. Pagos a futuro	62
Tabla 53. Calculo Total de consumo	62
Tabla 54. Comparación de Precios	62
Tabla 55. Comparación de Costos para la Modalidad 1.....	63
Tabla 56. Comparación de Costos para la Modalidad 2.....	64

1. CAPITULO I. Introducción

1.1 Introducción

En el desarrollo del proyecto se detalla en el primer capítulo los datos iniciales de la empresa y los objetivos de este proyecto. El segundo capítulo detalla el marco teórico que son todos los términos y conceptos para este trabajo de titulación. En el tercer capítulo se especifica la situación actual de la infraestructura, el hardware que se está usando y el sitio donde se aloja. En el cuarto capítulo muestra el análisis de diferentes proveedores y la preparación de ambas propuestas que se requieren, también se muestran las comparaciones de las propuestas y el análisis acerca de qué propuesta es la más adecuada hacia la empresa. En el quinto capítulo finalmente se encuentran las conclusiones de la propuesta y las recomendaciones de este proyecto con sus debidos fundamentos.

1.2 Antecedentes

La empresa Infolink Cía. Ltda., funciona desde 1996 en el mercado ecuatoriano, se dedica a la venta de productos tecnológicos al por mayor y menor donde se incluyen equipos de computación (computadoras de escritorio, *laptos*, *plotters*, *tablets*, servidores y accesorios) y equipos de redes de comunicación (*switch*, *routers*). La empresa está ubicada en Quito en la “Av. Orellana E 4-13 y 9 de Octubre (esq.) Edif. El Greco PB y Mezanine.”, en una zona céntrica donde los clientes empresariales o de hogar pueden acceder con facilidad para adquirir todos los productos disponibles en inventario o bajo pedido. El número de empleados de esta organización son 20 y cada uno realiza una operación específica para el funcionamiento diario.

Adicionalmente, la cultura organizativa de la empresa busca satisfacer al cliente ofreciéndole varios dispositivos, marcas, precios y recomendaciones para que la compra se acople realmente a sus necesidades técnicas y económicas.

Con la ayuda de la aplicación que está instalada en el servidor, Infolink Cía. Ltda., puede realizar sus ventas de forma inmediata donde toda la información de la empresa queda congruente y transparente a las autoridades pertinentes, ya que es un programa de contabilidad con seguridades para que no cualquier empleado pueda acceder al mismo, además realiza toda la concordancia del dinero que ingresa y sale, teniendo soporte frente a cualquier posible auditoria.

En la actualidad el cloud o nube es una tendencia de mercado que permite tener las aplicaciones disponibles a todo momento bajo un acuerdo de servicio con la empresa proveedora del servicio, la cual garantiza el funcionamiento de los aplicativos bajo ciertas condiciones definidas, sin la preocupación de servidores informáticos que necesiten mantenimiento, además es una mejor forma de personalizar y optimizar recursos de software para tener una alta disponibilidad.

1.3 Alcance

El alcance de este trabajo de titulación es el realizar un análisis de factibilidad de propuestas, sobre migrar las aplicaciones de la empresa a un entorno cloud con la finalidad de que Infolink Cía. Ltda., reduzca gastos, por contar con infraestructura propia alojando sus aplicaciones, o fortalecer su infraestructura para futuras aplicaciones.

El análisis se realizará verificando los requerimientos de las aplicaciones existentes y futuras posibles para validar y comparar los costos que se tendría que tener en cuenta cuando sea llevado a un entorno cloud o robusteciendo el servidor. Además, para la primera propuesta, se efectuará una comparación de servicios de al menos 3 empresas que ofrezcan el servicio de cloud para alojamiento de la aplicación considerando temas técnicos y económicos. Para la segunda propuesta se analiza 3 proveedores con servidores de diferentes marcas para el fortalecimiento, comparando costos y disponibilidad. Para finalizar

se compara las dos propuestas con todo el análisis anterior para determinar cuál es la más factible para la empresa.

Para alcanzar el cumplimiento de lo mencionado anteriormente se utiliza lo aprendido en todas las materias que se culminaron durante este tiempo de estudio de la carrera en la Universidad.

1.4 Justificación

La crisis económica que enfrenta el Ecuador, las empresas privadas buscan la manera de reducir gastos, como la reducción de personal o de los gastos que la empresa efectúa, por esta razón se desarrolla el análisis de factibilidad acerca de las dos propuestas, sobre migrar las aplicaciones de Infolink Cía. Ltda., a un entorno cloud o fortalecer el servidor actual, para evitar el despido del personal. El estudio podría determinar, si la migración podría reducir sus gastos por el mantenimiento del servidor, el personal para el cuidado del equipo y la reducción de problemas que se generan para los gerentes de la compañía. La solución podría forjar a la empresa menor cantidad de gastos o podría sustentar dichos gastos, con nuevas aplicaciones que fomenten más trabajo. Por estas razones, han sido incentivos para realizar este trabajo de titulación.

1.5 Objetivo general

Analizar la factibilidad técnica y económica de dos propuestas, sobre migrar las aplicaciones actuales y futuras de la empresa Infolink Cía. Ltda., a un ambiente cloud o fortalecer la infraestructura para presentes y futuras aplicaciones.

1.6 Objetivos específicos

- Analizar los requerimientos de hardware, software y disponibilidad necesaria que necesitan las aplicaciones existentes y futuras.

- Verificar todos los gastos relacionados al manejo de un servidor propio alojando la aplicación de contabilidad de la empresa.
- Investigar y comparar el fortalecimiento de la infraestructura actual con 3 proveedores diferentes o la migración de las aplicaciones con al menos 3 diferentes empresas que puedan ofrecer el servicio cloud a Infolink Cía. Ltda., para alojamiento de las aplicaciones actuales y futuras.
- Proponer la infraestructura recomendada para las necesidades de la empresa.

1.7 Metodología

- Metodología analítica: Se analizará todos los requerimientos de software y hardware de las aplicaciones existentes y posibles futuras que necesita el negocio entendiendo la finalidad e importancia de cada una de ellas
- Metodología inductiva: Se comparará la factibilidad entre fortalecer la infraestructura actual para futuras aplicaciones o de la migración de las aplicaciones actuales y futuras hacia un entorno cloud que conlleva sus beneficios.
- Metodología cuantitativa: Se realizará un estudio cuantitativo enfocado en un aspecto económico de la factibilidad de la migración comparando al menos 3 propuestas de proveedores de servicios y, además, la propuesta de mejorar la infraestructura actual.

Con estas metodologías se espera obtener una respuesta concreta y clara del problema.

2. CAPITULO II. Marco Teórico

2.1 Centro de Datos (*Datacenter*)

Para definir las palabras Centro de Datos se realiza el estudio mediante diferentes fuentes de su significado las cuales se detallan a continuación.

“Un centro de datos es una instalación compuesta por una red de computadoras y almacenamiento que las empresas u otras organizaciones utilizan para organizar, procesar, almacenar y diseminar grandes cantidades de datos. Una empresa suele depender en gran medida de las aplicaciones, servicios y datos contenidos en un centro de datos, lo que lo convierte en un punto focal y activo crítico para las operaciones diarias.” (Rouse, TechTarget, 2010)

Otra fuente dice que “Un centro de datos es un espacio exclusivo donde las empresas mantienen y operan las infraestructuras TIC que utilizan para gestionar su actividad empresarial. Es el espacio donde alojar los servidores y sistemas de almacenamiento donde se ejecutan las aplicaciones y se procesan y almacenan los datos y el contenido. Para algunas empresas se trata de una simple jaula o bastidor, mientras para otras puede ser una sala privada donde alojar un determinado número de bastidores, dependiendo del tamaño de la empresa.” (Figueroa, 2016)

En resumen y en palabras propias es un sitio o lugar que contiene una infraestructura de cómputo, redes, almacenamiento y seguridad de manera organizada con la finalidad de brindar servicios a una o varias empresas con un costo adecuado dependiendo de los requerimientos y la disponibilidad.

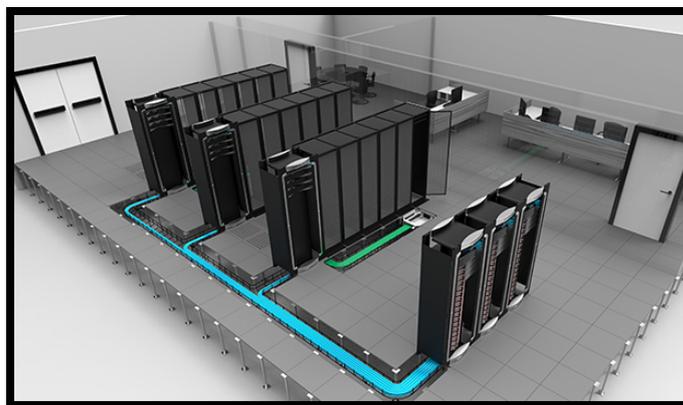


Figura 1. Centro de datos.

Tomado de (Furukawa, 2016).

El centro de datos tiene 3 componentes: sitio, infraestructura y gestión, cada uno está íntimamente relacionado para un objetivo en común, el alojamiento de aplicativos utilizados para la producción y generación de ingresos de una compañía.

En la tabla 1 se muestra los componentes que tiene un centro de datos.

Tabla 1.

Componentes de un Centro de Datos

Sitio	Infraestructura	Gestión
Cableado	Computo	Personas
Energía	Redes	Procesos
Enfriamiento	Almacenamiento	Sistemas
Ubicación	Seguridad	
Accesos	Virtualización	
	Aplicaciones	

2.2 Virtualización

La virtualización es una elaboración a través de software que representa una infraestructura física funcional. El medio para aplicar en varias situaciones como servidores, almacenamiento, aplicaciones y redes, para reducir los costos de equipos físicos y también administrar de mejor manera el espacio mismo.

VMware (2017). define de la siguiente manera: La virtualización es el proceso de crear una representación basada en software (o virtual), en lugar de una física. La virtualización se puede aplicar a servidores, aplicaciones, almacenamiento y redes, y es la manera más eficaz de reducir los costos de TI y aumentar la eficiencia y la agilidad de los negocios de cualquier tamaño.

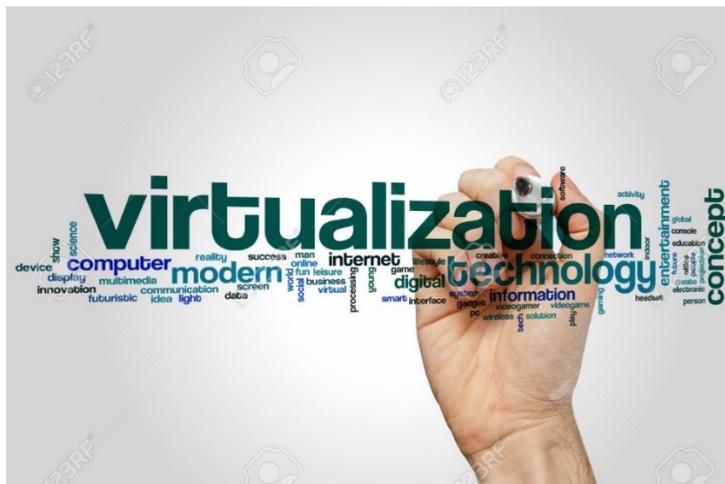


Figura 2. Virtualización Concepto.

Tomado de (Iculig, 2016).

Además, hay que tener en claro la diferencia entre sistema operativo anfitrión y el sistema huésped.

- Anfitrión (*Host*): Es el equipo donde se instala el software de virtualización para abstraer los recursos de hardware para crear máquinas virtuales.
- Huésped (*Guest*): Es la máquina virtual creada a través del software de virtualización que administra diferentes cantidades de recursos a su disposición para el uso requerido.

2.2.1 Hipervisores (*Hypervisores*)

El hipervisor o también llamado monitor de máquina virtual, es un software que abstrae el hardware del equipo, permitiendo virtualizar y administrar los recursos físicos para crear máquinas virtuales independientes con distintas capacidades de memoria, disco y procesador. (Rouse, TechTarget, 2016).

Existen varios tipos de hipervisores que son utilizados actualmente.

2.2.1.1 Hipervisor Nativo (*Unhosted o Bare Metal*)

Este tipo de hipervisor es un software que se ejecuta sobre un servidor físico, se encarga de administrar todos los recursos de hardware como memoria, disco, procesador, red, etc., con la finalidad de optimizar el consumo mediante la virtualización.

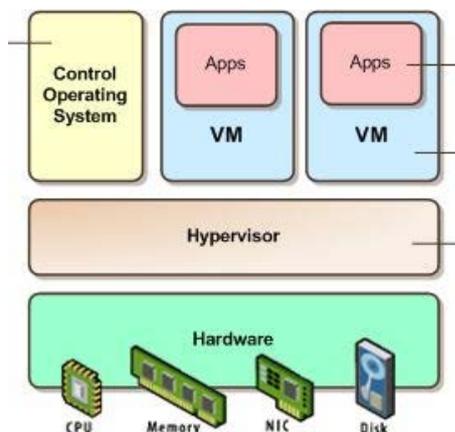


Figura 3. Hipervisor Nativo.

Adaptado de (Carrillo, 2012)

2.2.1.2 Hipervisor Alojado (*Hosted*)

Este otro tipo de hipervisor trata de la instalación de un software sobre el Sistema Operativo ya instalado como principal, en la ejecución de este programa administra los recursos entregados por el sistema operativo para la creación de máquinas virtuales.

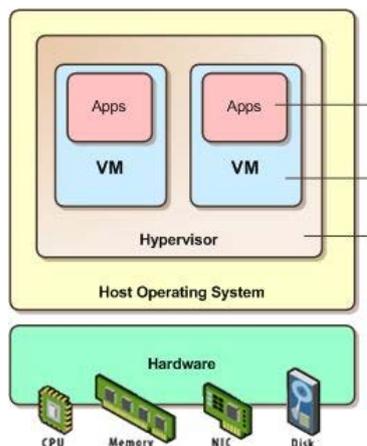


Figura 4. Hipervisor Alojado.

Adaptado de (Carrillo, 2012)

2.2.2 Tipos de Virtualización

En la actualidad existen varios tipos de virtualización, gracias a esto se puede administrar de manera eficaz los recursos físicos a través del software.

2.2.2.1 Virtualización de Servidor

Es crear varios servidores lógicos dentro de un mismo servidor físico para la mayor optimización del uso del mismo, ya que frecuentemente no se desarrolla una gran capacidad de consumo por lo que el mayor tiempo esta subdesarrollado, en otras palabras, se desperdicia todos los componentes de hardware del servidor porque no están en funcionamiento, normalmente se recomienda estar entre un 70% a 80% de consumo.

Como lo menciona VMware una de las grandes empresas que proveen y promueven el uso de la virtualización, sugiere lo siguiente:

“La mayoría de los servidores funcionan a menos del 15 % de su capacidad, lo que causa la expansión de servidores y aumenta la complejidad. Gracias a la virtualización de servidor, se abordan estas ineficiencias mediante la ejecución de varios sistemas operativos como

máquinas virtuales en un único servidor físico. Cada una de las máquinas virtuales tiene acceso a los recursos de procesamiento del servidor subyacente.” (VMware, 2017).

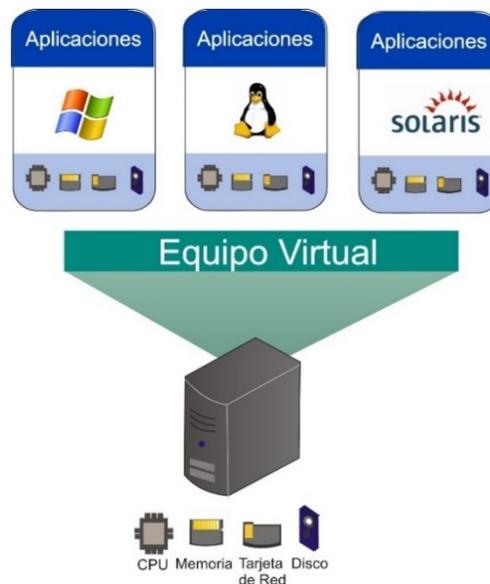


Figura 5. Virtualización de servidor.

Tomado de (Furukawa, 2016)

2.2.2.2 Virtualización de Redes

La virtualización de redes es el duplicado exacto de una red física mediante software. Las aplicaciones se ejecutan en la red virtual de la misma manera que en una red física. Además, brinda puertos lógicos, *switches*, enrutadores, firewalls, balanceadores de carga, redes privadas virtuales (*VPN, Virtual Private Network*). Las redes virtuales disponen de las mismas funciones que una red física, con la ventaja de mejorar el consumo de hardware físico. (VMware, 2017).



Figura 6. Virtualización de redes.

Tomado de (Brito, 2014)

2.2.2.3 Virtualización de Escritorios

Los escritorios son virtualizados para un mejor uso y efectividad al momento que se requiera, ya que son sencillos y rápidos de desplegar, generando una optimización del tiempo para el departamento TI y los empleados que lo requieran en las empresas. Toda la información es centralizada en el servidor del centro de datos y solo se despliega en los usuarios finales.

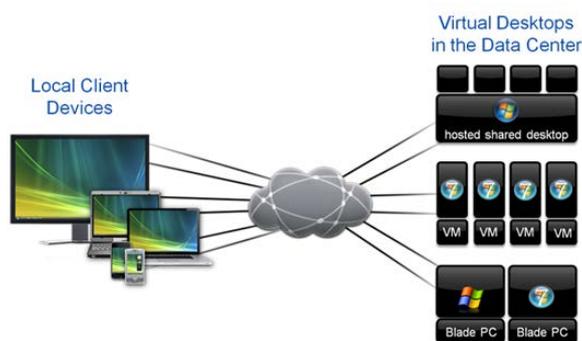


Figura 7. Virtualización de escritorios.

Tomado de (ABTelecom, 2015)

2.2.2.4 Virtualización de Almacenamiento

El término utilizado por VMware primordialmente para este tipo de virtualización es el de almacenamiento definido por software, que se define por;

“Los volúmenes grandes de datos y las aplicaciones en tiempo real están llevando las demandas de almacenamiento a nuevos niveles. Mediante la virtualización del almacenamiento, se separan los discos y las unidades flash en los servidores, se los combina para formar depósitos de almacenamiento de alto rendimiento y se los suministra como software. El almacenamiento definido por software (*SDS*, *Software-Defined Storage*) es una nueva estrategia para el almacenamiento que brinda un modelo operacional fundamentalmente más eficaz.” (VMware, 2017).

En síntesis, es la unión de unidades de disco de varios servidores para que se agrupen y conformen una sola unidad lógica para brindar un almacenamiento óptimo, que sea administrado por un software que muestre una gran unidad lógica de alto rendimiento elaborada con varios discos físicos.



Figura 8. Virtualización de Almacenamiento.

Tomado de (Geima Sistemas Informatico, 2015)

2.3 Computación en la nube (*Cloud Computing*)

La computación en la nube es un espacio en donde se puede utilizar servicios a través del Internet con alta disponibilidad, basada en los tres pilares fundamentales de la computación en la nube que son: software, infraestructura

y plataforma. Cada uno de estos pilares tiene su propósito para sustentar la nube con el uso de la virtualización. Las empresas han optado por enfocarlo en un modelo de negocio ofreciendo servicios como IaaS, PaaS y SaaS por medio del Internet a diferentes precios, mediante diferentes tipos o modelos de nube que se muestran a continuación.

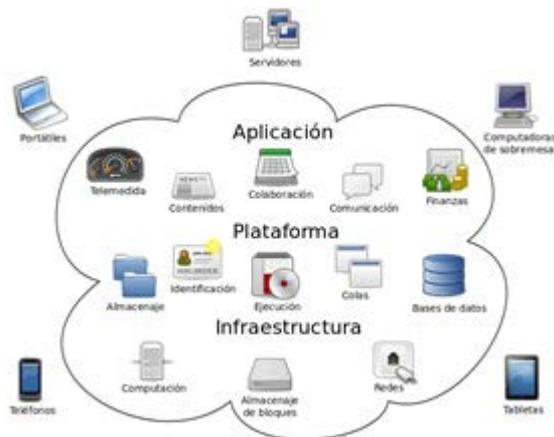


Figura 9. Computación en la nube.

Tomado de (Johnston, 2014).

2.3.1 Tipos de nubes

Existen tres tipos de nubes que conforman la computación en la nube y estas son: la nube privada, nube pública y nube híbrida, las cuales serán explicada a continuación.



Figura 10. Tipos de nube.

Tomado de (Iruela, 2015).

2.3.1.1 Nube Privada

Es un tipo de nube en la cual una empresa cuenta con toda la infraestructura del centro de datos como almacenamiento, red y seguridad para su propio uso, la propia organización es la que toma las decisiones y puede escalar a su debida conveniencia.

Microsoft una reconocida empresa lo define de la siguiente manera:

“Es la implementación de servicios de la nube sobre los recursos que se dedican a su organización, ya sea una implementación dentro de las instalaciones de la organización (on-premises) o fuera de ellas (off-premises). Con una nube privada, obtendrá muchos de los beneficios de los servicios de una nube publica — incluyendo autoservicio, escalabilidad y elasticidad — con el control adicional y personalización de disponer de recursos dedicados.” (Microsoft, 2012).



Figura 11. Nubes Privada con sus ideas principales.

Adaptado de (Conectamelilla, 2014).

2.3.1.2 Nube Publica

Una empresa tiene infraestructura de nube (almacenamiento, computo, seguridad y aplicaciones) ofreciendo diferentes servicios a muchas empresas a través del internet, por ejemplo, un ISP con servicio de computación en la nube que aloja servidores virtuales de clientes como Movistar, Claro, etc.



Figura 12. Nubes Publica con sus ideas principales.

Adaptado de (Conectamelilla, 2014).

2.3.1.3 Nube Híbrida

Se divide en dos la infraestructura cloud, una parte pertenecerá a la empresa misma para sus distintos usos y otra parte se ofrece bajo pago de un servicio como IaaS, SaaS y PaaS, pueden ofrecer a diferentes empresas a optar por este servicio que es remunerado económicamente a la empresa propietaria de la infraestructura.

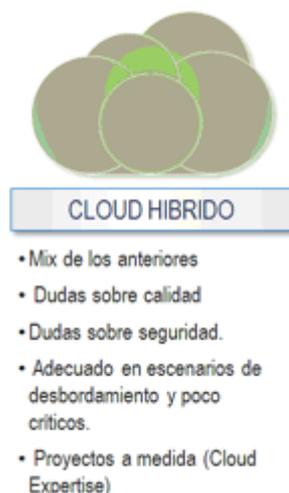


Figura 13. Nubes Híbridas con sus ideas principales.

Adaptado de (Conectamelilla, 2014).

2.3.2 Tipos de Servicio de Computación en la nube

Existen tres tipos de servicios acerca de la computación en la nube, más adelante se explica cada uno.

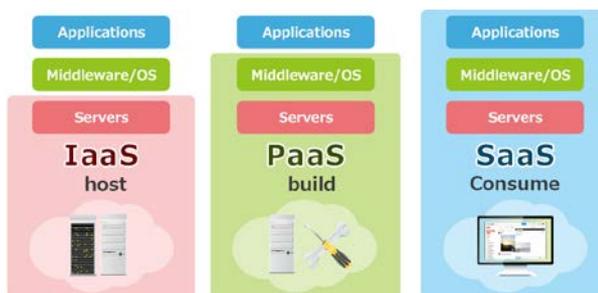


Figura 14. Tipos de Servicios.

Tomado de (Albihany, 2016).

2.3.2.1 Infraestructura como Servicio (*IaaS*)

Es un servicio que ofrece una empresa proveedora de servicios de nube, en la cual el producto es simplemente infraestructura la cual la entrega el proveedor y

los servicios que se instalen y ejecuten sobre esa infraestructura sigue siendo responsabilidad del cliente. Esto permite al cliente manejar sus diferentes necesidades pagando un alquiler por esta infraestructura y así no se preocupa de tener una infraestructura propia que le genere gastos de operación y mantenimiento, y adicional asegura parámetros de seguridad y disponibilidad. (Lim172).



Figura 15. IaaS.

Adaptado de (Carrero, 2016)

2.3.2.2 Plataforma como Servicio (PaaS)

Es un entorno que permite a individuos que realicen el desarrollo de aplicaciones o servicios que necesiten mediante el uso del Internet. Diferentes empresas ofrecen sus ventajas en este servicio de cloud como es soporte técnico, almacenamiento, sistema operativo, entre otras funciones más, donde el desarrollador no tenga que gastar en infraestructura, ni en un sistema operativo

y que solo pague por este servicio para realizar su labor sin preocuparse de los equipos. (Lim17).



Figura 16. PaaS.

Adaptado de (Carrero, 2016).

2.3.2.3 Software como Servicio (SaaS)

Es un servicio de nube donde se orienta a páginas web donde sean interactivas con el usuario como, por ejemplo, las diferentes compañías las utilizan como *Google, Facebook, Twitter*, entre otras donde los usuarios puedan acceder con facilidad desde cualquier dispositivo que tenga una conexión a internet. En el caso de las empresas es utilizado comúnmente para sus sistemas de contabilidad, administración, planificación, etc., los proveedores de este servicio de nube deberán respaldar el procesamiento que se necesite y de las actualizaciones que serán de forma inmediata y el cliente solo deberá preocuparse de la página o programa web que se realice y también de pagar

mensualmente el uso del servicio. (Limited, Interoute Communications, 2015).



Figura 17. SaaS.

Adaptado de (Carrero, 2016).

2.3.3 Marco Legal

Se realiza la investigación de algún problema legal por tener la información alojada en la nube en otro país y según la Superintendencia de Compañías en el Ecuador artículo 20 (Anexos 1), solo se requiere que los balances generales se presenten y toda la información este administrada por alguna posible auditoria, no se limita el lugar donde se guarda el conjunto de datos de la empresa.

3 CAPITULO III. Descripción Actual

3.1 Datos Generales

La empresa actualmente tiene siete áreas que son: contabilidad, financiera, secretaria, ventas, bodega, gerencia y soporte. Cada una de estas áreas está compuesta de empleados y cada uno de ellos disponen de una computadora de la compañía conectada a su red.

Los gerentes confían en sus empleados, que saben utilizar bien el recurso obtenido por la empresa y que no sobrecargarán la red con contenido que no tenga que ver con su ámbito laboral. El Gerente Técnico de Infolink Cía. Ltda., Darwin López menciona una frase “Todos confiamos en todos”.

3.2 Ubicación del centro de datos

El sitio o lugar donde se encuentra implementada toda la infraestructura es un cuarto de baño localizado dentro del área de bodega. Esta habitación fue modificada para la infraestructura de la empresa, sacando todos los accesorios del baño e adecuando una estructura metálica que soporte el servidor tipo torre, también en la parte superior se localiza un *rack* de pared para un *Patch-panel* y dos repisas donde se colocan algunos equipos.

La infraestructura comparte el espacio con un equipo conmutador Panasonic instalado al lado derecho del servidor. Este equipo no tiene nada que ver con este trabajo de titulación, pero se menciona como un detalle extra.

A continuación, se muestra una imagen del sitio:



Figura 18. Infraestructura de la empresa Infolink

A continuación, se mencionan algunos aspectos descriptivos a detalle del sitio

3.2.1 Seguridad física

La seguridad es primordial para un centro de datos porque protege la infraestructura de la empresa y principalmente la información que se guarda en este lugar de todos los riesgos que ocurren comúnmente, por ejemplo, desconexiones accidentales, robos de información, etc., se detalla los aspectos positivos y negativos que cuenta este lugar.

Los aspectos positivos son la estructura metálica que sujeta al servidor se encuentra correctamente anclada a la pared con pernos lo suficientemente sólidos para sostener todo este tiempo. El *rack* de la parte superior también está bien sujeto, no representa ningún peligro para los equipos que están instalados ahí y la repisa personalizada parece estar bien introducida en la parte metálica.

Los aspectos negativos serian que la ubicación no cuenta con las debidas seguridades de acceso físico ya que, el ingreso solo cuenta con una puerta que posee una cerradura averiada, cualquier persona de la empresa puede ingresar sin ningún problema, en la siguiente figura muestra el diseño de la puerta del lugar.



Figura 19. Puerta de ingreso y salida

También como se visualizó en la figura 18, algunos equipos solo están posicionados encima de algunas repisas o del servidor mismo, en donde estos equipos corren mucho riesgo de sufrir al momento que se realice un mantenimiento del sitio o de los equipos. Estos podrían sufrir accidentes inesperados como por ejemplo que se caigan o se desconecten.

3.2.2 Mantenimiento

El mantenimiento que se le brinda al sitio es una vez cada cuatro meses. Esta labor es realizada por un técnico de la empresa misma y solo se enfoca en revisar que los equipos sigan prendidos, los cables correctamente conectados y las máquinas virtuales sigan funcionando. Con respecto al punto de la limpieza, no se la aplica, generando que se acumule polvo y no dar la debida importancia a este factor que puede producir el rápido deterioro de los mismos equipos. En la siguiente figura se muestra la acumulación de polvo y la falta de limpieza.



Figura 20. Parte del Switch

3.2.3 Ventilación

Este cuarto no cuenta con la ventilación requerida para una infraestructura de un centro de datos, los equipos han perdurado por la razón que es un lugar con una temperatura baja sin ningún rastro de luz solar. Al momento de añadir más equipos la temperatura del ambiente incrementaría y se necesitara implementar algún sistema de enfriamiento.

3.3 Infraestructura Existente

Infolink Cía. Ltda., cuenta con una infraestructura funcional operando desde 2012, que se ha manejado sin la debida precaución y no ha recibido mantenimiento adecuado. La infraestructura contiene un servidor de tipo torre que tiene una arquitectura de virtualización con un hipervisor Hosted, en el cual el sistema operativo principal es *Windows Server 2008* y dentro del mismo tiene instalado un hipervisor llamado *VMware Server 2.0* con el cual administra tres máquinas virtuales y cada una de ellas contiene una aplicación.

Las aplicaciones son: *Need* (manejo de administrativo), *Sense (firewall)* y *Zimbra* (correo). Esta última por el momento no está activa, pero se tiene pensado activarla dependiendo de los resultados del análisis de este trabajo de titulación.

Las dos primeras aplicaciones son fundamentales para el funcionamiento diario de la empresa.

En su infraestructura también cuenta con un *Switch* de 24 puertos para conectar los dos pisos que conforman la compañía, además de un *UPS* que se utiliza en los casos de corte de energía para dar tiempo a los empleados a guardar todos sus archivos. Se utiliza un *Patch-Panel* para el cableado estructurado que realiza la labor de mantener organizado los cables conectados.

3.3.1 Diagrama Topológico de la red

En el diagrama de topología se aprecia lo anteriormente descrito en cuanto a la infraestructura existente.

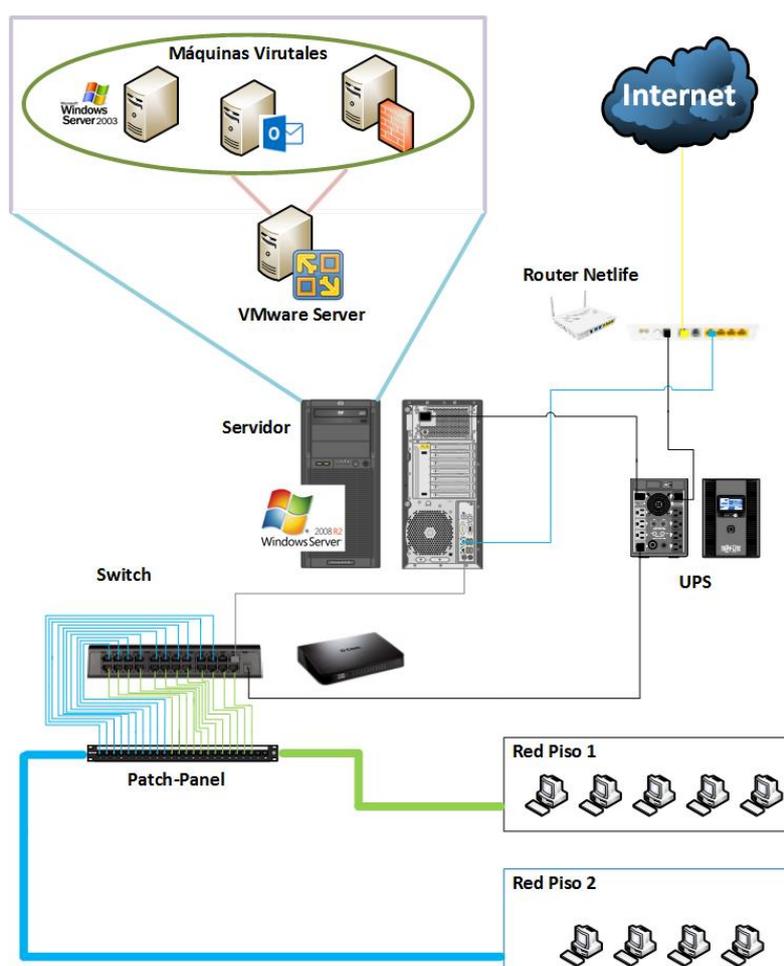


Figura 21. Diagrama Topológico de la red Infolink.

En los siguientes puntos se detallará las características específicas de cada uno de los componentes de infraestructura.

3.3.2 Servidor

Este equipo es el corazón de toda la infraestructura de la compañía ya que es aquí donde se ejecutan todos los aplicativos que habitualmente utilizan.

3.3.2.1 Datos generales

Tabla 2.

Características generales del servidor

Funcionalidad	Modelo	Marca	Fecha de adquisición	Software	Fin de soporte
Máquinas Virtuales	ProLiant ML150 G6	Hewlett Packard	2012	Windows Server 2008 R2 Standard	08/30/2014

Este servidor antiguo carece de soporte dado por la marca misma HP y cualquier problema deberá ser resuelto por el dueño.

3.3.2.2 Capacidades

En el estado actual, tiene las capacidades que se muestran a continuación:

Tabla 3.

Capacidad actual del servidor

Discos	Raid	Memoria RAM	Tarjeta de Red	Fuentes	Procesador	Core
2 x 500 GB	1	8 GB	2	1	1	4

El servidor puede escalar hasta un cierto límite, las características para ese límite se revelan en la tabla 4.

Tabla 4.

Capacidad máxima del servidor

Disco	Memoria RAM	Tarjeta de Red	Fuentes	Procesador	Core
3 TB	48 GB	2	2	1	4

Adaptado de (Hewlett-Packard Development Company, 2009).

3.3.2.3 Características técnicas

Tabla 5.

Características del procesador

Modelo	Core	Frecuencia	Velocidad del bus	Cache
Intel Xeon E5504	4	2.0 GHz	4.8 GT/s	4 Mb

Nota. GT/s: es Giga Transfer sobre segundo.

Tabla 6.

Características de las Tarjetas de red

Numero	Marca	Modelo	Velocidad
1	D-Link	DFE-520TX	10/100 Mbps
2	Lenovo	39Y6066	10/100/1000 Mbps

Tabla 7.

Características del Discos Duros

Marca	Modelo	Espacio	Puerto
HP	SCSI	500 GB	SAS
HP	SCSI	500 GB	SAS

Nota. SAS es una tecnología para conectar varios discos.

Tabla 8.

Características de la Memoria RAM

Marca	Modelo	Espacio	Frecuencia	Cantidad
HP	DDR3	4 GB	1333 Mhz	2

Nota. Mhz significa mega hertz unidad de medida de frecuencia.

3.3.3 Switch

Es el encargado de interconectar todos los usuarios finales con el servidor.

3.3.3.1 Características técnicas

Tabla 9.

Características del Switch

Marca	Modelo	Puertos	Velocidad
D-Link	DES-1024A	24	10/100 Mbps

3.3.4 UPS

Es el equipo encargado de proteger a todos los equipos enchufados a la corriente. Su funcionamiento empieza cuando hay algún corte de energía o una variación fuerte de voltaje.

Cuando existen cortes de energía el UPS mantiene encendidos todos los quipos conectados a este por un tiempo limitado, garantizado que se guarden todos los archivos y se cierren los programas adecuadamente.

En el caso de que pasa una variación fuerte de voltaje el UPS absorbe la cantidad extra para evitar que los equipos sufran alguna avería por ese cambio de voltaje forzoso.

3.3.4.1 Características técnicas

Tabla 10.

Detalle del UPS

Marca	Modelo	Capacidad	Tiempo para mantener encendido
Tripp-lite	OMNIVS1500	1500 VA	75 minutos

3.3.5 Sección virtual del Servidor

El servidor contiene un hipervisor tipo Hosted con el cual administra tres aplicaciones para sus distintos usos que serán explicados detalladamente a continuación.

3.3.5.1 Hipervisor tipo Hosted

El software que administra las aplicaciones es VMware Server, a través de sus diferentes funcionalidades puede crear máquinas virtuales, como otro programa de virtualización por ejemplo Virtualbox. Lo especial de VMware es que tiene aplicaciones de acceso remoto que permiten administrar esas máquinas virtuales mediante equipos conectados a la misma red.

En la tabla 11 se muestran datos esenciales acerca del software.

Tabla 11.

Características del software de virtualización

Marca	Modelo	Versión	Máquinas Virtuales en uso
VMware	VMware Web Server	2.0	3

En la siguiente figura se podrá visualizar como se ingresa al VMware server mediante un navegador de Internet y muestra las distintas funcionalidades, una de ellas es revelar las características de las máquinas virtuales.

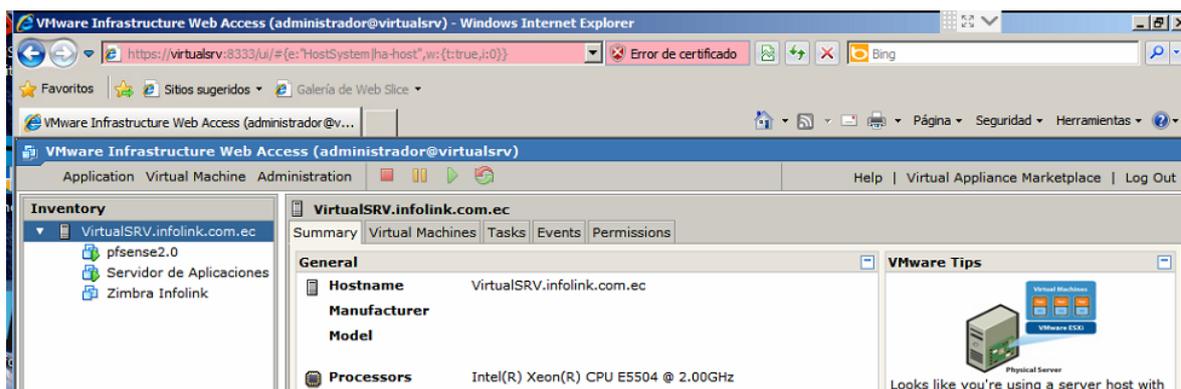


Figura 22. Programa VMware Server

Mediante el hipervisor se obtuvieron todos los datos tabulados a continuación:

Tabla 12.

Detalle de las Máquinas Virtuales

Numero	Nombre	Funcionalidad	Actividad	Sistema Operativo	Bits	Edición
1	Phsense 2.0	Firewall y DHCP	Activo	FreeBSD	32	Free
2	Servidor de Aplicaciones	Contabilidad	Activo	Microsoft Windows Server 2003	32	Standard
3	Zimbra Infolink	Correo	Desactivado	Centos 6.4	32	Free

Más adelante se explica el funcionamiento de cada aplicación.

3.3.5.2 Aplicación de Contabilidad

La aplicación llamada *Need* está instalada en un sistema operativo *Windows Server 2003*. El programa cuenta con seguridades de acceso, mediante un usuario y contraseña.

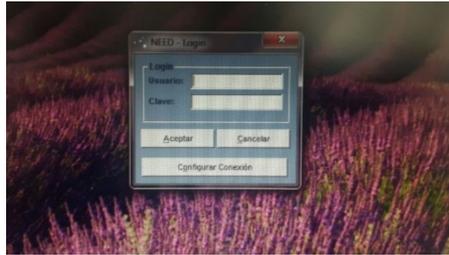


Figura 23. Programa Need

Al pasar la barrera de seguridad se ingresa a un menú de opciones donde el programa puede realizar sus distintas funcionalidades mediante menús, entre ellas tenemos: ventas, inventarios, clientes o proveedores, tesorería (acerca de los bancos), departamento técnico (que trata de creación de citas a los técnicos para que realicen mantenimientos de equipos, reemplazo de piezas, etc.), El menú principal es mostrado a continuación.

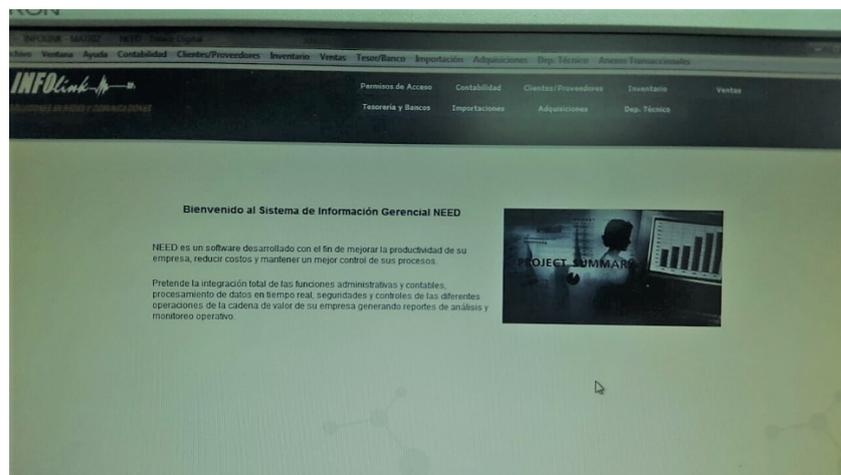


Figura 24. Menú de opciones

Al seleccionar una de las opciones del menú, se despliega una ventana para ingresar y seleccionar datos que son obtenidos desde la base de datos instalada en el servidor que esta enlazada este aplicativo. El programa es amigable con el usuario para que sea rápido y comprensible al momento de manejarlo.

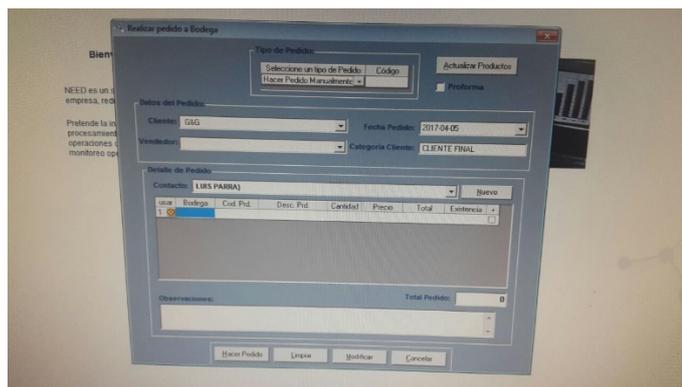


Figura 25. Ventana de selección e ingreso de datos

Finalmente, el aplicativo imprime toda la información seleccionada anteriormente, generando un sustento del trabajo realizado como se muestra a continuación.

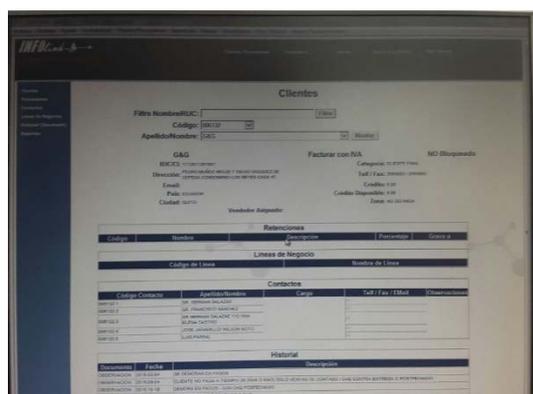


Figura 26. Impresión

La importancia de esta aplicación es porque se utiliza durante todos los días laborables, ninguno de esos días debería dejar de funcionar ya que puede causar retrasos en entregas de informes para el personal que tiene como herramienta de trabajo este aplicativo.

3.3.5.3 Aplicación de Phsense

Es un software de firewall utilizado para generar una barrera, que realiza la función para que la información no pueda salir al internet y se mantenga solo en

la parte *LAN* de la red, que está conformada por todos los empleados de Infolink Cía. Ltda., también es la encargada de administrar el DHCP.

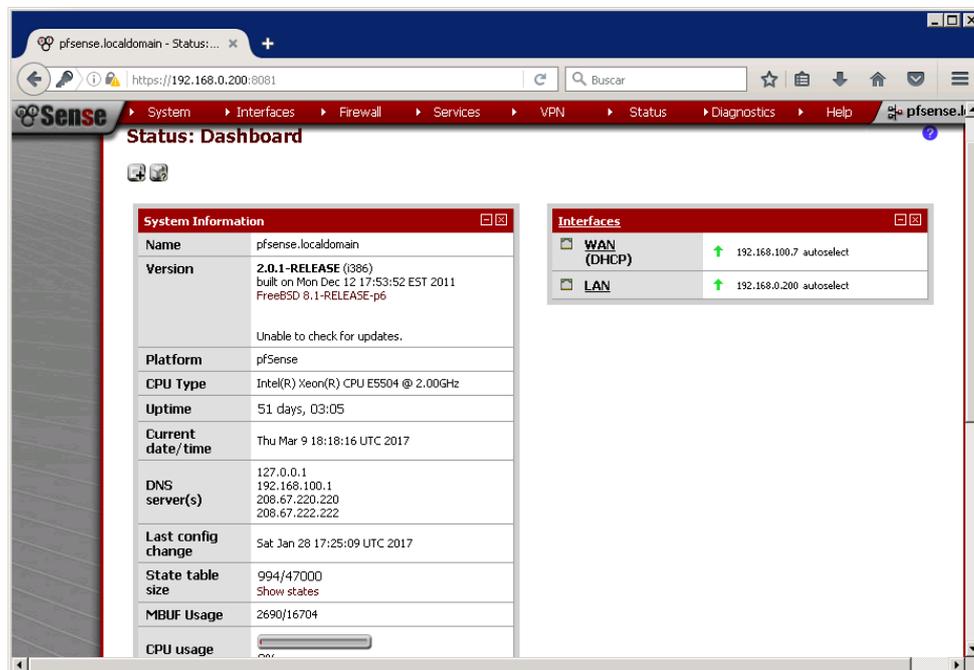


Figura 27. Aplicación Phsense

3.3.5.4 Aplicación de Correo

En esta aplicación desactivada llamada *Zimbra* se pretendía administrar las cuentas de correo de la empresa para que la información transmitida por este medio quede como constancia almacenada en el servidor. Por la mala administración esta aplicación no fue aplicada por mucho tiempo por lo que optaron a migrar y contratar el servicio de una empresa llamada *NIC.EC* (otorga el dominio y el correo) que le genera toda la disponibilidad a comparación de la infraestructura de la empresa que no les brindaba.

A continuación, se observa una figura en la cual se muestra el ingreso a la aplicación *Zimbra*.

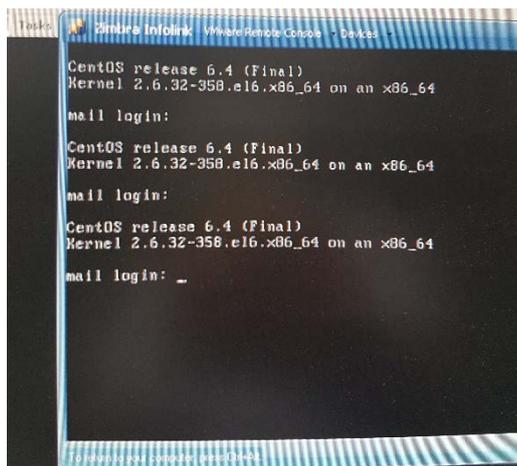


Figura 28. Aplicación Zimbra

3.3.5.5 Consumo de hardware del servidor

Tabla 13.

Consumo de los recursos del servidor

Recursos	Disponible	Usado	Total
Disco Duro	262 GB	238 GB	500 GB
RAM	4.08 GB	3.92 GB	8 GB
Procesador	38%	62%	100%

Mediante la siguiente figura se tabularon los datos para la creación de la tabla anterior, para tener una congruencia con los datos ingresados.

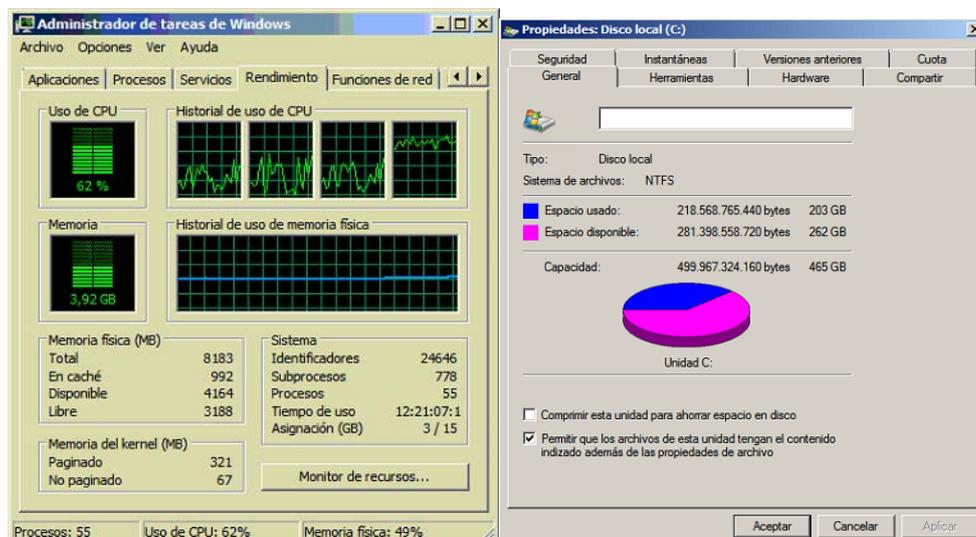


Figura 29. Datos del Servidor

3.3.5.6 Consumo de las aplicaciones

Tabla 14.

Datos del consumo de las Aplicaciones

Aplicación	Procesador Total	Procesador Utilizado	Memoria Ram Total	Memoria Ram Utilizado	Capacidad de Almacenamiento
Phsense 2.0	1.953 GHz	30%	512 Mb	200 Mb	40 Gb
Servidor de Aplicaciones	2 x 3.906 GHz	71%	1024 Mb	990 Mb	250 Gb
Zimbra Infolink	1.953 GHz	0%	3000 Mb	0 Mb	200 Gb

La frecuencia del procesador configurado en la aplicación de *Servidor de Aplicaciones* o el aplicativo de Contabilidad no está correctamente configurada ya que la frecuencia de la tarjeta instalada en el equipo es de 2.0 GHz como se muestra en la tabla 5, el error se debe haber generado al momento de crear la máquina virtual.

3.3.6 Aplicaciones pensadas a futuro

Se piensa manejar un aplicativo de carpetas compartidas o de repositorio documental con el objetivo que el personal de la compañía tenga un espacio de almacenamiento con una capacidad de 10 GB por empleado para guardar documentos o archivos de gran importancia.

También, se planea administrar políticas para que cada usuario no tenga el libre acceso a la red y para garantizar a cada empleado que es responsable de la información que opere. Este proceso se lo efectúa mediante el *Windows Server 2016 Standard* que cuenta con esta funcionalidad de políticas.

La creación de un nuevo aplicativo de contabilidad que cuente con soporte será implementado también porque el aplicativo vigente no cuenta con soporte y ya presenta errores que se los mencionara más adelante.

En la tabla 15 se muestra las capacidades que se requieren para administrar y ejecutar las aplicaciones mencionadas.

Tabla 15.
Características Recomendadas

Aplicaciones	Procesador	Ram	Almacenamiento
Repositorio	>2.1GHz	8 GB	160 GB
Windows Server 2016	> 1.4GHz	2 GB	32 GB
Nuevo Contabilidad	>2 x 3 GHz	2 GB	300 GB

Adaptado de (Microsoft, 2016) y (Concytec, 2016).

Nota. El signo > significa mayor que.

Todas estas aplicaciones futuras serán implementadas a partir de 1 año aproximadamente ya que es lo que se estima para la correcta programación y administración para que puedan ser implementadas en la nueva infraestructura.

3.4 Análisis económico

En este análisis se analizan varios factores como el gasto que se genera por el servidor tanto en gasto continuo como en algunos gastos variables para mantener activo y funcional el equipo, también se detallaran los valores de facturación que maneja la empresa por día y por mes.

3.4.1 Inversión del año 2012

En el 2012 la empresa adquiere la necesidad de comprar una infraestructura que ayude a producir mayores ganancias a la compañía, realizando algunos procesos mencionados anteriormente para su funcionamiento.

Se realizó la compra de equipos, licencias y aplicativos a un determinado costo que se muestra en la tabla 16.

Tabla 16.

Gastos realizados

Elementos	Costos con IVA 12% (\$)
Todos los equipos	1512
Licencias	1108.8
Los 3 aplicativos	8960

El valor total es la suma de los elementos mencionado en la tabla anterior y se deprecia en 3 años de acuerdo a la amortización con respecto a la tecnología que maneja el departamento contable de la institución.

Tabla 17.

Valores de Amortización en 3 años

Valor Total del año 2012 (\$)	Depreciación Anual (\$)	Depreciación Mensual (\$)	Valor Actual (\$)
11580.8	3860.27	321.69	0.00

3.4.2 Gastos Fijos

Los gastos se realizan constantemente en un determinado tiempo, anual o mensual y no se puede dejar de pagar ya que están siempre en constante uso, además son servicios o productos vitales al funcionamiento de la empresa como los siguientes:

El gasto de energía eléctrica que se realiza cada mes es reflejado por el continuo encendido que requiere el servidor. En la siguiente figura se revelan los gastos realizados de los meses de diciembre a marzo entre los años del 2016 a 2017.

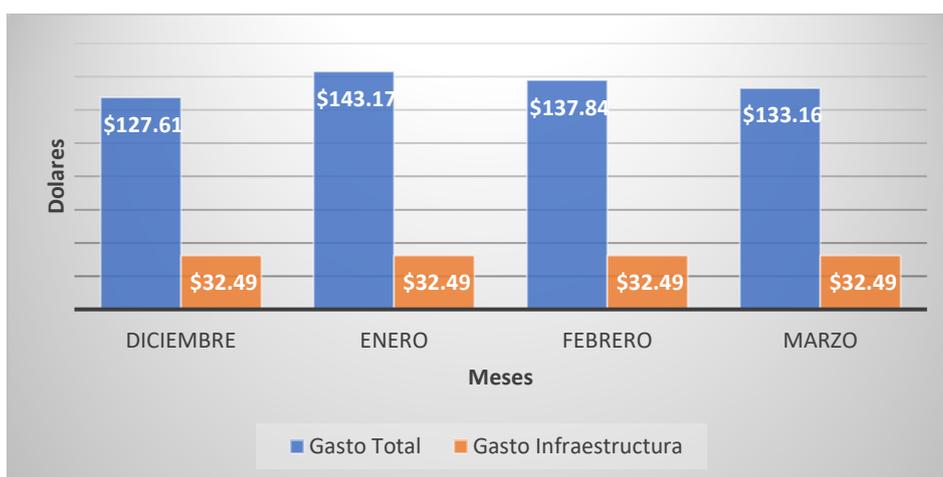


Figura 30. Pagos de energía eléctrica de los últimos 4 meses

El valor generado por el consumo de la infraestructura se analiza el valor de 1 *kW/h* (cantidad de kilo watts sobre 1 hora que se gasta) es \$0.094 (Empresa

Electrica de Quito, 2017), la fuente de poder que tiene el servidor es de 460W más 20W aproximadamente de los otros equipos que están en el lugar, el total de consumo es de 480W, transformado a kW da un valor de 0.48kW, se multiplica por 24 horas que se utiliza y los 30 días que conforman el mes se obtiene el valor de \$32.49 de consumo de energía eléctrica cada mes.

La compañía opto por la idea de tener como reserva en bodega dos baterías del UPS como forma preventiva a una circunstancia inoportuna que pueda parar el funcionamiento diario del UPS, este gasto se lo realiza eventualmente cada 2 años que tiene de vida útil las baterías. Otro gasto se hace cada 6 meses que son los mantenimientos del servidor y *UPS*.

Los valores son reflejados en la tabla 18, para el valor de la energía eléctrica se hace un aproximado de los valores obtenidos de la figura 30.

Tabla 18.

Costos Fijos

Rubros	Costos (\$)	Costos Mensuales (\$)
2 Baterías UPS	68.4	2.85
Mantenimiento	100	16.67
Energía Eléctrica	32.49	32.49

3.4.3 Gastos variables

Estos gastos se realizan solo en ocasiones especiales como cuando hay alguna avería en el servidor o mantenimiento del mismo, estos no tienen un tiempo determinado.

El departamento de Contabilidad de la empresa maneja un listado de proveedores a los cuales se adquieren partes y en los últimos años en gastos incurridos en ese tipo de rubros se han manejados los siguientes costos:

Tabla 19.

Gastos del Variables

Rubros	Costos (\$)
Mantenimiento extra	100
Disco duro 500 GB	336
Fuente de Servidor	302.4
Total	738.4

Las partes de hardware mencionadas anteriormente, se demoran en llegar a la empresa entre 1 o 2 días laborables.

Estos valores mencionados en la tabla 15, a futuro pueden incrementarse por la obsolescencia tecnológica del producto debido al avance continuo de la tecnología.

3.4.4 Gasto total del servidor

En este proceso se realiza un cálculo aproximado del gasto mensual para mantener operativa la infraestructura mediante los costos mencionados previamente. Para la suma total los gastos variables se tomarán en cuenta como aproximado que el valor mencionado ocurre una vez al año.

Tabla 20.

Cálculos del Gastos del servidor

Rubros	Mensual (\$)	Anual (\$)
Costos Fijos	52.01	624.12
Costos Variables	61.53	738.4
Inversión	321.69	3860.27
Total, con Inversión	435.23	5222.79
Total, sin Inversión	113.54	1362.52

El total con inversión se refiere al gasto que se realizaba desde el momento que se realizó la adquisición de la infraestructura, este valor se pagó durante los 3 años que el departamento de contabilidad eligió para depreciar este bien que fue desde el año 2012 hasta el 2015. Actualmente, ya no cuenta como un gasto la inversión porque ya está depreciada totalmente, la ventaja es que el gasto actual es menor al de hace 2 años atrás, la desventaja es que el valor total mensual de \$113.54 puede variar en ocasiones por los problemas inesperados por ejemplo una avería en un disco duro o fuente, se debe considerar que el modelo del servidor ya no es fabricado actualmente, el gasto mensual variable haría que se elevara rigurosamente por la adquisición de tecnología obsoleta.

3.4.5 Facturación

La organización realiza el proceso de facturación todos los días laborables con la ayuda de la aplicación Need para tener constancia de todo este proceso, a continuación, se mostrará la facturación de diciembre a marzo entre los años del 2016 a 2017.



Figura 31. Facturación de los últimos 4 meses

Los valores son variables ya que la facturación no es constante, los clientes frecuentes no compran siempre el mismo valor, aunque la cantidad depende también de las nuevas oportunidades de negocio que se oferten.

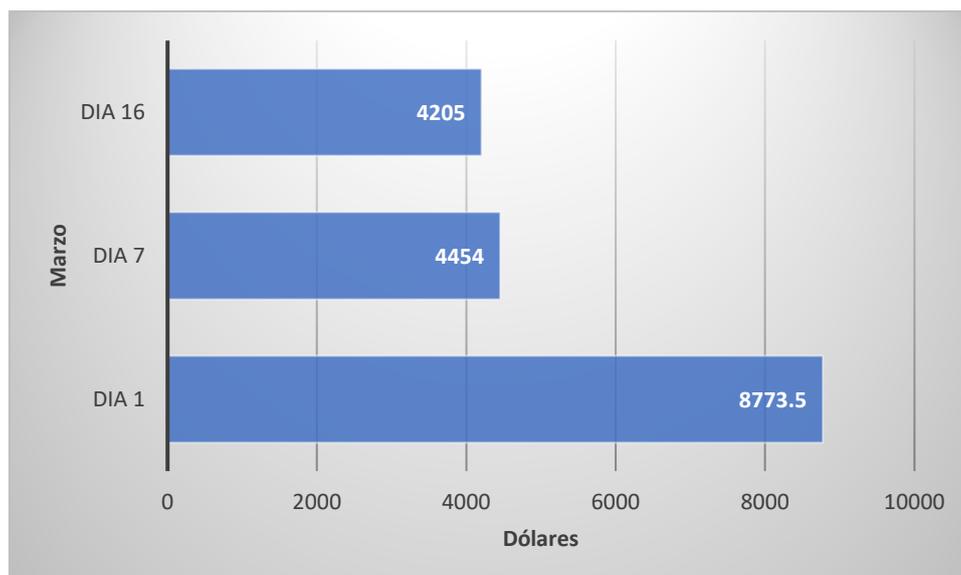


Figura 32. Facturación de tres días

Cada día se factura un distinto valor, como se puede observar en la figura 32, el día primero de cada mes se factura una gran cantidad porque es la acumulación del mes anterior que no alcanzo a facturarse, el resto de días se mantiene en un valor parcialmente constante.

No se obtiene un valor constante de facturación diaria por medio de diversos factores que hacen que el valor fluctúe diariamente, pero aproximadamente se optó por tomar el valor que recae en el día 7 que es de \$4454. En el caso de que un día falle la aplicación, para el departamento de contabilidad representaría varias consecuencias como acumularse el trabajo de registrar en el sistema las facturas para obtener una constancia del valor mencionado anteriormente y la factura del cliente tendría que resolverse de forma manual. Aunque no sería lo más recomendable porque el balance mensual tendría que adaptarse a estos nuevos cambios para mantener un correcto equilibrio, lo que implicaría un exceso de trabajo para los empleados del área de contabilidad porque tendrían que realizar un estudio mitigante de las facturas que se realizaron manualmente y en que preciso momento se deben introducir en el balance para mantener una igualdad y este proceso mencionado tiene un grado alto de dificultad.

3.5 Problemas registrados

Se han registrado dos tipos de problemas que son referenciados al hardware y software y se lo mencionaran a continuación.

3.5.1 Problemas de software

Se han registrado una variedad de problemas en los aplicativos que no han tenido ninguna solución porque no hay ningún soporte, los problemas son:

- El ingreso de facturas de servicios se encuentra una avería y no permite el programa ingresar la información al módulo, eventualmente se lo hace manualmente hasta que exista una posible solución.
- La última semana del mes de abril del 2017 se registró una falencia en las guías de remisión (este proceso ocurre antes de la facturación) cuando se dan de alta, la facturación queda en un estado pendiente.
- Una vez ingresado el estado de la factura no se lo puede modificar por error de programación en el aplicativo, se lo corrige manualmente en el informe general.
- En ocasiones es muy lento o se cuelga en la parte de inventarios o facturación, y reportes como solución hay que reiniciar el servidor.

3.5.2 Problemas hardware

Durante todo este tiempo de vida del servidor se registraron algunos problemas que fueron solucionados con una cantidad determinada de tiempo.

- Los fallos de disco duro no son muy seguidos, se presentan ya cuando se deteriora o cuando se acaba el tiempo de vida útil. También puede que se obtenga un inconveniente de fábrica, para ello el servidor cuenta con un sistema de aviso mediante luces naranjas cuando se daña o tiene un problema los discos duros. La solución de este inconveniente, el técnico

encargado del equipo se demora aproximadamente 25 minutos reemplazando el disco y reconstruir el *RAID 1* puede tardar 2 horas.



Figura 33. Indicador del Servidor

- La fuente de poder se cambia cuando cumple su tiempo de vida porque generalmente no sufre averías en los cambios bruscos de voltaje, porque está conectado a un UPS y este equipo es el encargado de amortiguar las cantidades elevadas de voltaje.

4 CAPITULO IV. Propuestas

En este capítulo, trata de la propuesta de fortalecimiento de la infraestructura actual mediante tablas y valores para optar por la mejor opción. También, se examina los diferentes proveedores de nube que ofrezcan infraestructura como servicio con sus debidos costos, además se compararán las dos propuestas para obtener como resultado la mejor opción que se recomienda a la compañía.

4.1 Propuesta de fortalecimiento de infraestructura

En esta propuesta se analizarán las mejoras que se deben realizar tanto de hardware como software y del lugar.

4.1.1 Fortalecimiento de procesamiento

Mediante la información detallada anteriormente en la tabla 15, para fortalecer el procesamiento actual se necesita comprar un nuevo servidor, orientado hacia una inversión para el futuro y para ello se analiza tres diferentes proveedores que oferten diferentes marcas de servidores que contenga soporte y las siguientes características aproximadas:

- 1 Teras disco Sata para realizar RAID 1 (se utilizará aproximadamente 650 GB)
- 16 Gb Ram DDR4
- 1 Procesador Xeon de 4 Cores, frecuencia de 3.00 GHz, cache de 4Mb y una velocidad del bus mayor a 4.8GT/s

Las características mencionadas son capaces de contener y mantener una correcta funcionalidad de las aplicaciones antiguas hasta que se implementen las nuevas, ya que solo las nuevas harán una gran utilización del hardware requerido.

Para satisfacer estos requerimientos necesarios para la administración de las aplicaciones actuales y futuras, se realiza una búsqueda de tres proveedores que ofrezcan una diferente marca de servidor que cumpla con todo lo requerido, para tomar una decisión de cuál es el mejor para la empresa.

4.1.1.1 Detalle de la opción 1

El servidor HPE ML30 Gen9 E3-1220v5-MCA del proveedor MegaMicro con un precio de \$802.00 cuenta con algunas características superiores a las requeridas y estas se muestran a continuación:

Tabla 21.

Características de Procesador

Modelo	Cores	Frecuencia	Velocidad de bus	Cache
Intel Xeon E3-1220v5	4	3.00 GHz	8 GT/s	8MB

Adaptado de (Intel, s.f.).

El procesador es el indicado para esta situación ya que cumple con todos los requisitos mínimos que se necesitan.

Tabla 22.

Características de Faltantes

Artículos	Tiene	Falta	Modelo
Ram	4 GB	12 GB	DDR4
Disco Duro	1 TB	1 TB	SATA

En la tabla 22 como se observa, el servidor no cuenta con las capacidades requeridas por lo cual se le debe incrementar al servidor más memoria RAM y Disco duro para que cumpla los requisitos requeridos, los costos se muestran en la tabla 23.

Tabla 23.

Artículos Faltantes

Artículos	Tamaño	Modelo	Precio (\$)	Total
2 tarjetas de Ram	8 GB	2400 MHz DDR4	224.00	448.00
1 Disco Duros	1 TB	SATA	165.00	165.00

El total del costo del servidor con las especificaciones requeridas se muestra a continuación:

Tabla 24.

Costo Total del Servidor

Servidor	Marca	Proveedor	Total, con IVA 14% (\$)
ML30 Gen 9	HPE	MegaMicro	1613.10

Nota. HPE es Hewlett Packard Enterprise.

4.1.1.2 Detalle de la opción 2

El servidor ThinkServer TS150 del proveedor Inacorp con un precio de \$790.00 tiene algunas características superiores a las requeridas

Tabla 25.

Características de Procesador

Modelo	Cores	Frecuencia	Velocidad de bus	Cache
Intel Xeon E3-1225v5	4	3.30 GHz	8 GT/s	8MB

Adaptado de (Intel, s.f.)

El procesador es el indicado para esta situación ya que cumple con todos los requisitos mínimos que se necesitan.

Tabla 26.

Recursos Faltantes

Artículos	Tiene	Falta	Modelo
Ram	8 GB	8 GB	DDR4
Disco Duro	1TB	1 TB	SATA

En la tabla 26 como se verifica que no cuenta con las capacidades requeridas, se le debe añadir al servidor una tarjeta memoria RAM y un Disco duro para que cumpla los requisitos mencionados, los costos se muestran en la tabla 27.

Tabla 27.

Artículos Faltantes

Artículos	Tamaño	Modelo	Precio (\$)	Total
1 Tarjetas de Ram	8 GB	2133 MHz DDR4	119.00	119.00
1 Disco Duros	1 TB	SATA	182.00	182.00

El total del costo del servidor con las especificaciones solicitadas se muestra a continuación:

Tabla 28.

Costo Total del Servidor

Servidor	Marca	Proveedor	Total (\$) con IVA 14%
ThinkServer TS150	Lenovo	Inacorp	1243.74

4.1.1.3 Detalle de la opción 3

El servidor DELL T20 del proveedor Intcomex con un precio de \$860.00 tiene algunas características superiores a las requeridas.

Tabla 29.

Características de Procesador

Modelo	Cores	Frecuencia	Velocidad de bus	Cache
Intel Xeon E3-1225V3	4	3.20 GHz	5 GT/s	8MB

Adaptado de (Intel, s.f.)

El procesador es el indicado para esta situación ya que cumple con todos los requisitos mínimos que se necesitan.

Tabla 30.

Características de Faltantes

Artículos	Tiene	Falta	Modelo
Ram	4 GB	12 GB	DDR3
Disco Duro	1TB	1 TB	SATA

Nota. Cantidades de hardware que le falta agregar al servidor para satisfacer correctamente a las aplicaciones

En la tabla 30, se analiza que el servidor no cuenta con las capacidades requeridas por lo que se debe aumentar al servidor más memoria RAM y Disco duro para que cumpla los requisitos procedentes, los costos se muestran en la tabla 31.

Tabla 31.

Artículos Faltantes

Artículos	Tamaño	Modelo	Precio (\$)	Total
2 tarjetas de Ram	8 GB	1600 MHz DDR3	86.00	172.00
1 Disco Duros	1 TB	SATA	171.00	171.00

El total del costo del servidor modificado se muestra a continuación:

Tabla 32.

Costo Total del Servidor

Servidor	Marca	Proveedor	Total (\$) con IVA 14%
T20	DELL	Intcomex	1372.56

4.1.1.4 Comparación de opciones

En este análisis, se realiza una tabla comparativa de proveedores, marcas y costos totales para optar por la mejor opción entre las 3.

Tabla 33.

Tipos de Servidores

Numero	Servidor	Marca	Proveedor	Costo Total (\$)
1	ML30 Gen9 E3-1220v5 MCA	HPE	MegaMicro	1613.10
2	ThinkServer TS150	Lenovo	Inacorp	1243.74
3	T20	Dell	Intcomex	1372.56

Como se aprecia en la tabla anterior, la de mejor precio es el servidor Lenovo de Inacorp y es la mejor opción sustentado por el análisis previo que supera las expectativas con una buena frecuencia de memoria Ram y su procesador superior a las otras alternativas.

4.1.2 Propuesta de Software

En esta propuesta la intención es mejorar todo el software de la infraestructura porque como se mencionó anteriormente, los programas ya no cuentan con soporte y el objetivo es arreglar todos los errores y actualizarlos para que sean compatibles a la nueva infraestructura, para ello se debe contratar a una persona adecuada para este proyecto para la compañía, para tener una clara idea de los costos que se requieren para ello una persona llamada Rhonny Tufiño que presta servicios de programación y soporte, puede realizar el programa a un precio de \$ 5130.00, los costos de las actualizaciones serán equivalentes a los cambios que se requieran. Este precio no se toma en la comparación, ni en la suma total, porque este valor repercute en ambas posibilidades.

Los programas necesarios se indican en la tabla 34.

Tabla 34.

Software Necesarios

Software	Costos con el 14% (\$)
Windows Server 2016 Standard OLP con 16 calcs (licencias)	2066.82
VMware ESXI (licencia)	969.00
Total	3035.85

Nota. Datos obtenidos del departamento de ventas mediante una cotización Anexo2.

Se están utilizando 14 computadoras conectadas al servidor actualmente, como medida de crecimiento se tendrá 2 calcs (licencia para computadoras conectadas al servidor) extras para usuarios que ingresen a la empresa, por esta razón se calcula el costo con 16 calcs en la tabla anterior.

4.1.3 Propuesta para mejorar el lugar de la infraestructura

Para proteger los nuevos equipos y programas agregados al sitio, se debe implementar un ventilador para enfriar y una cerradura biométrica para fortalecer la seguridad.

Tabla 35.

Mejoras del Lugar

Artículos	Costos con IVA 14% (\$)
Ventilador	285.00
Cerradura biométrica	153.9
Total	438.9

Nota. Los costos ya incluyen la instalación.

4.1.4 Propuesta de instalación

La instalación está compuesta de dos tipos, la física para la implementación del servidor en la estructura metálica donde está instalado el antiguo. El otro tipo es de software que trata de la instalación de nuevos programas para el nuevo equipo.

En la tabla siguiente contiene los costos de cada tipo de instalación que es necesario realizar, el gerente de Infolink Cía. Ltda., Darwin López menciona costos aproximados de cuanto le pagaría a un empleado por realizar estos tipos de instalación.

Tabla 36.

Costos de instalación

Tipos	Costos (\$)
Física	45.00
Software	70.00
Total	115.00

4.1.5 Costo total del fortalecimiento de la infraestructura

En la tabla 37 se muestran el total de cada punto mencionado anteriormente y el total general, además el pago se debe efectuar en 3 o 6 meses.

Tabla 37.

Sumatoria de Costos

Propuestas	Costos Totales (\$)
Servidor	1243.74
Software	3035.82
Lugar	438.90
Instalación	115.00
Suma Total	4833.46

Nota. Todos los totales son de los costos mencionados en las tablas anteriores.

El pago de este total se debe efectuar en 1 a 3 meses que es el plazo que dan los comerciantes o proveedores para la adquisición de los productos mencionados, en el caso que se realice un pago en efectivo se efectuara el 5% de descuento aproximado dependiendo del mayorista seleccionado para la compra cada artículo.

Tabla 38.

Valores de los Pagos

Pago Total (\$)	Pago en Efectivo (\$)	Pago en cuotas de 2 meses (\$)	Pago en cuotas de 3 meses (\$)
4833.46	4591.79	2416.73	1611.15

Nota. Cálculos efectuados del costo total general.

También, se debe tomar en cuenta otros factores que se mencionan anteriormente en la infraestructura antigua que son los costos fijos ya que la nueva infraestructura también genera estos costos que serán mayores ya que el mantenimiento se debe realizar cada dos meses para un mejor manejo de los nuevos equipos. Los valores se muestran en tabla 39 a continuación:

Tabla 39.

Costos Fijos

Rubros	Costos Anuales (\$)	Costos Mensuales (\$)
2 Baterías UPS cada 2 años	34.20	2.85
Mantenimiento cada 6 meses	100.00	8.33
Energía Eléctrica	389.88	32.49
Total	524.08	43.67

Nota. Valores obtenidos del departamento de Contabilidad de la empresa.

Se estima el valor del pago total para 3 años para tener un valor más preciso ya que se debe tener en cuenta los costos fijos durante ese periodo de tiempo, los valores se muestran en la tabla 40.

Tabla 40.

Cálculos Aproximados

Valor Total Infraestructura (\$)	Total, Costos Fijos en 3 años (\$)	Suma Total (\$)
4833.46	1572.24	6405.70

Nota. Los cálculos realizados por los valores previos de anteriores tablas.

4.2 Propuesta de migración hacia la nube

En esta propuesta se selecciona el servicio IaaS como el más recomendable para instalar los aplicativos pertenecientes a Infolink Cía. Ltda., y no los otros servicios de computación en la nube como PaaS o SaaS ya que no son los apropiados en esta ocasión.

Se analiza tres diferentes proveedores que oferten Infraestructura como servicio y que principalmente el servidor virtual cumpla con los requisitos mencionados anteriormente. Se tiene en cuenta que hay dos tipos de aplicaciones que son las actuales y las futuras. En un principio para las aplicaciones actuales o antiguas solo se requiere de un hardware de características limitadas que abarque el aplicativo de contabilidad porque las otras aplicaciones ya están en la nube de otro proveedor con excepción del firewall que se mantiene como forma de seguridad. Para las aplicaciones futuras si se requiere de un hardware con más rendimiento, se detalla las características para cada etapa de tiempo.

Las características para la aplicación actual son:

- 1 Disco duro de 250 GB
- 2 GB de Ram
- 1 Procesador Xeon de 1 Core
- Sistema Operativo: Windows server 2008

La razón de optar por 1 Core en el procesador es porque los procesadores que ofrece la nube son actuales y de mucha capacidad que fácilmente superan a los 2 Cores del procesador antiguo designado al aplicativo en la infraestructura deteriorada de la empresa Infolink Cía. Ltda., además de añadirle 1 GB más a la Ram para que el aplicativo funcione con un mejor rendimiento.

En las características para aplicaciones futuras se estima un valor total de todos los requerimientos de los aplicativos, manteniendo en cuenta un correcto funcionamiento. Las características globales son:

- 1 Disco duro de 650 GB
- 16 GB Ram
- 1 Procesador Xeon de 4 Cores
- Sistema operativo: Windows Server 2016

Las características futuras están conformadas por todos los requerimientos de las aplicaciones futuras consolidadas, cada requisito se menciona anteriormente.

Como un punto a favor de esta propuesta, Infolink Cía. Ltda., ya ha migrado aplicaciones a la nube que se realiza en la empresa NIC.EC para gestión y administración del nombre de dominio de la empresa, adicionalmente el servicio de correo se encuentra alojado en infraestructura en la nube de este proveedor. Infolink Cía. Ltda., opto por esta medida para garantizar una alta disponibilidad de su herramienta de comunicación, la aplicación de correo no se implementa en la opción de migración porque ya está alojada en la nube. Los gastos son los siguientes:

Tabla 41.

Gastos Externos

Gastos	Valor (\$)	Fecha de pago anual
Dominio	60	1 de Junio
Correo	60	1 de Junio

Notas. Dominio es el nombre que se registra en la red y necesario para adquirir una página o correo.

4.2.1 Opciones de empresas con servicio IaaS

Las empresas locales no muestran información de IaaS excepto una compañía móvil llamada Claro, por esta situación se orienta al extranjero para comparar precios, mediante una consultora americana creadora del cuadrante mágico de Gartner de IaaS, que muestra las compañías de mejor precio, calidad y otros factores que analiza., Se opta por tomar las empresas líderes en el cuadrante para este estudio por ser las más reconocidas.



Figura 34. Cuadrante de Gartner

Adaptado de (Gartner, 2016)

4.2.4.1 Claro Cloud (Opción local 1)

Claro es una compañía local que no se encuentra ubicada en el cuadrante de Gartner, pero se elige para tener un valor aproximado localmente.

Para la cotización de precios se selecciona las características necesarias actuales y futuras para poder optar por un precio adecuado, las siguientes características son las más cercanas a las requeridas pero el proveedor y son las siguientes:

Tabla 42.

Características de Servidor Virtual

Tiempo	Servidor	vCPU	Ram	Disco Duro	Sistema Operativo
Actual	1	2	2 GB	250 GB	Windows Server 2008 R2
Futuro	1	4	16 GB	1000GB	Windows Server 2012 R2

Nota. La versión de Windows Server no es la requerida, pero es la 2012 es la más similar a la deseada que ofrece el proveedor.

En la tabla 42, la explicación de la selección de 1000 GB en vez de 650 GB es debido a que el proveedor limita a escoger la cantidad de 500 GB o 1000 GB y se opta por los 1000 GB ya que satisface el requisito necesario.

Los valores del pago mensual son obtenidos mediante una página web del proveedor Claro Cloud que facilita a los clientes estimar un valor aproximado con los requerimientos que se necesiten. Los valores que muestra la página son reflejados en la tabla 43.

Tabla 43.

Pagos para la aplicación actual

Por 1 Mes (\$)	Por 1 año (\$)	Por 2 años (\$)
153.90	1846.80	3693.60

Adaptado de (Claro Cloud, 2016).

Se realiza el cálculo por 1 año ya que se estima que las aplicaciones futuras estarán listas para cuando se termine ese plazo, pero en el caso que se aplazase se realiza el cálculo a 2 años. Se muestra como la calculadora realiza este fácil proceso en la siguiente figura.

The screenshot shows a cloud calculator interface with the following sections:

- OS Selection:** Windows Server 2008 R2 Enterprise, Windows Server 2012, CentOS Linux CentOS, redhat Linux Red Hat, Ubuntu 14.04 LTS, and Debian 7.
- Configuration Value:** Valor de la configuración \$515.28 (IVA incluido) with a 'Suscripción' button.
- 2. Selecciona el Tipo de Servidor que necesitas:** Windows Server 2012, SQL Server Web Edition, and SQL Server 11.0 Edition.
- 3. Selecciona la Configuración Adicional que se ajuste a tus necesidades:**
 - Procesador CPU(v): Slider set to 4 (options: 1, 2, 4, 8, 10).
 - Memoria RAM (GB): Slider set to 16 (options: 4, 8, 16, 24, 32).
 - Disco 1 Opcional (GB): Slider set to 1000 (options: 50, 100, 150, 300, 500, 1000). Checkmark for 'Deseas activar esta configuración adicional'.
 - Disco 2 Opcional (GB): Slider set to 1000 (options: 50, 100, 150, 300, 500, 1000). Unchecked for 'Deseas activar esta configuración adicional'.
- Note:** Todo servidor incluye transferencia entrante limitada y 50 GB mensuales de transferencia de salida a internet. Nuestros servidores virtuales incluyen 50GB de Disco Duro.

Figura 35. Calculadora de Cloud.

Autor: (Claro Cloud, 2016)

Tabla 44.

Pagos a futuro

Por 1 Mes (\$)	Por 1 año (\$)	Por 2 años (\$)
515.28	6183.36	12366.72

Adaptado de (Claro Cloud, 2016).

En la tabla 44 se visualiza el costo que se necesita para las aplicaciones futuras ya listas para su implementación.

Se realiza el cálculo especial del total de los costos para ambas modalidades en la nube, la modalidad 1 es si todas las aplicaciones futuras se implementan en 1 año, para el debido cálculo se toma el valor de un año del costo de estadía de la aplicación actual más el valor de dos años de la estadía de las aplicaciones futuras. La modalidad 2 trata de la demora al implementar las aplicaciones futuras como un periodo próximo a 2 años por lo que la estadía de la aplicación actual se pagaría 2 años y las aplicaciones futuras se implementarían al transcurrir ese tiempo determinado por lo cual solo se pagaría 1 año.

Las modalidades se las orienta a un plazo de 3 años para comparar con la propuesta de fortalecimiento de la infraestructura, porque es el tiempo determinado por la amortización que se realiza.

Tabla 45.

Calculo Total de consumo

Modalidades	Tiempo para implementar las futuras aplicaciones	Costo Total (\$)
1	1 año	14213.52
2	2 años	9876.96

Nota. Cálculo realizado con los datos de las anteriores tablas.

4.2.4.2 Amazon Web Services (Opción extranjera 2)

AWS es la compañía líder en el cuadrante de Gartner teniendo una gran cantidad de clientes mediante sus planes que se enfocan a la demanda del mercado.

En el análisis de los precios, se elige la opción de bajo demanda, que es una de las opciones económicas para empresas pequeñas que ofrece el proveedor, el servidor virtual está ubicado en Sao Paulo, Brasil que el más cercano al Ecuador se muestran las características en la tabla 46.

Tabla 46.

Características de Servidor Virtual a futuro

Tiempo	Servidor	vCPU	Ram	Disco Duro
Actual	1	1	2 GB	250 GB
Futuro	1	4	16 GB	650 GB

Los valores del pago mensual son obtenidos mediante una página web del proveedor Amazon Web Services que estima un valor aproximado con los requerimientos que se necesiten, aunque tiene un grado alto de dificultad porque

hay muchos parámetros que deben llenarse para un cálculo exacto como se muestra en la figura a continuación:

Services **Estimate of your Monthly Bill (\$ 69.08)**

Choose region: South America (Sao Paulo) Inbound Data Transfer is Free and Outbound Data Transfer is 1 GB free per region per month

Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) is a web service that provides resizable compute capacity in the cloud. It is designed to make web-scale computing easier for developers. Amazon Elastic Block Store (EBS) provides persistent storage to Amazon EC2 instances. Clear Fo

Compute: Amazon EC2 Instances:

Description	Instances	Usage	Type	Billing Option	Monthly Cost
<input type="text"/>	1	100 % Utilized/Mo	Windows on t2.small	1 Yr No Upfront Res	\$ 27.01
+ Add New Row					

Compute: Amazon EC2 Dedicated Hosts:

Description	Number of Hosts	Usage	Type	Billing Option
+ Add New Row				

Storage: Amazon EBS Volumes:

Description	Volumes	Volume Type	Storage	IOPS	Baseline Throughput	Snapshot Storage
<input type="text"/>	1	General Purpose SSD (gp2)	250 GB	750	160 MBs/sec	5 GB-month of Storage
+ Add New Row						

Figura 36. Calculadora de Amazon
Adaptado de (Amazon Web Services, 2017)

Los valores del servidor actual que se requiere se muestran en la tabla 47, con un cálculo aproximado al año y a los dos años para cubrir todas las expectativas que se puedan presentar como se menciona anteriormente.

Tabla 47.

Pagos para la aplicación actual

Por 1 Mes (\$)	Por 1 año (\$)	Por 2 años (\$)
69.08	828.96	1657.92

Adaptado de (Amazon Web Services, 2017).

Tabla 48.

Pagos a futuro

Por 1 Mes (\$)	Por 1 año (\$)	Por 2 años (\$)
247.52	2970.24	5940.48

Adaptado de (Amazon Web Services, 2017).

El valor que muestra la página es de \$247.52 orientado a un plazo de 2 años que se efectúa en un plan que ofrece el proveedor con lo que la tarifa mensual baja por mantener fidelidad a la compañía por un largo tiempo.

En la tabla 49 se realiza el mismo cálculo especial mencionado en la opción anterior.

Tabla 49.

Calculo Total de consumo

Modalidades	Tiempo para implementar las futuras aplicaciones	Costo Total (\$)
1	1 año	6769.44
2	2 años	4628.16

Nota. Cálculo realizado con los datos de las anteriores tablas.

4.2.4.3 Microsoft Azure (Opción extranjera 3)

Microsoft es otro líder en el cuadrante de Gartner manteniendo un gran servicio de calidad para sus clientes.

En el análisis de los precios se orienta a un plan del proveedor orientado a los requerimientos que se necesitan, en esta ocasión no ofrece con los requerimientos necesarios de memoria RAM por lo cual se selecciona lo más cercano posible, además se encuentra ubicado el servidor en Sao Paulo, Brasil ya que es la instalación del proveedor cercana al Ecuador.

Tabla 50.

Características de Servidor Virtual

Tiempo	Servidor	vCPU	Ram	Disco	Sistema Operativo
Actual	1	1	2 GB	512 GB	Windows Server 2008 R2
Futuro	1	4	14 GB	712 GB	Windows Server 2016

Los valores del pago mensual son obtenidos mediante una página web del proveedor Microsoft Azure que ayuda a los clientes a cotizar un valor aproximado con los requerimientos que se necesiten. La desventaja de este proveedor es que ofrece varios planes con características fijas por lo que no se puede seleccionar una cantidad requerida, sino que se le aproxima al plan que más se relacione, se muestra en la siguiente figura:

Figura 37. Calculadora de Microsoft Azure
Adaptado de (Microsoft Azure, s.f.)

El valor mensual se lo calcula a 1 año y a 2 años por los inconvenientes que puedan suceder para el aplazo de la implementación de las aplicaciones futuras, el cálculo se muestra en la tabla 51.

Tabla 51.

Pagos para la aplicación actual

Por 1 Mes (\$)	Por 1 año (\$)	Por 2 años (\$)
94.56	1134.72	2269.44

Adaptado de (Microsoft Azure, s.f.).

En la tabla 52 se muestra el costo enfocado a las aplicaciones futuras.

Tabla 52.

Pagos a futuro

Por 1 Mes (\$)	Por 1 año	Por 2 años (\$)
399.60	4795.20	9590.40

Adaptado de (Microsoft Azure, s.f.).

Se hace el cálculo para obtener el total del costo por 3 años y se muestra a continuación:

Tabla 53.

Calculo Total de consumo

Modalidades	Tiempo para implementar las futuras aplicaciones	Costo Total (\$)
1	1 año	10725.12
2	2 años	11859.84

Nota. Cálculo realizado con los datos de las anteriores tablas.

4.2.5 Comparación de precios referente a propuestas de Nube

En este estudio se realiza una tabla comparativa de los precios mencionados recientemente para optar por la mejor opción de proveedor de nube.

Tabla 54.

Comparación de Precios

Numero de Opción	Empresa	Modalidad 1 (\$)	Modalidad 2 (\$)
1	Claro Cloud	14213.52	9876.96
2	Amazon Web Services	6769.44	4628.16
3	Microsoft Azure	10725.12	11859.84

La mejor opción es Amazon Web Services ya que sus costos son reducidos por lo que cuenta con un plan a 1 año que reduce su valor mensual, a comparación de los otros proveedores que no utilizan esa política. La compañía Amazon tiene un gran prestigio mundial y es líder en el Cuadrante de Gartner por sexto año consecutivo y se menciona que “AWS que posee la visión más completa y la mayor capacidad de ejecución.” (Gartner, 2016).

Por estas razones Infolink Cía. Ltda., puede confiar en optar por esta opción confiable y viable para sus aplicativos.

4.3 Comparación de Propuestas

Mediante todo el análisis anterior, se menciona en la siguiente tabla los valores de las opciones más adecuadas con respecto a precios y poder seleccionar la mejor propuesta.

Tabla 55.

Comparación de Costos para la Modalidad 1

Fortalecer Infraestructura (\$)	Migración a la nube (\$)	Valor de diferencia (\$)
6405.70	6769.44	363.74

Nota. El valor de diferencia es el valor de migración menos la cantidad de fortalecer infraestructura.

En esta modalidad 1 se muestra que el fortalecimiento de la infraestructura puede ser viable teniendo en cuenta que en 1 año el servidor estará trabajando a su mínima capacidad porque las aplicaciones actuales no demandan una gran cantidad de hardware, las nuevas aplicaciones deberán estar lista para implementar en un 1 año para que esta opción sea viable. La diferencia de \$363.74 es una cantidad no extremadamente grande pero los gerentes ahorran dinero solo por mantener toda esa infraestructura bajo su control total.

Tabla 56.

Comparación de Costos para la Modalidad 2

Fortalecer Infraestructura (\$)	Migración a la nube (\$)	Valor de diferencia (\$)
6405.70	4628.16	1777.54

Nota. El valor de diferencia es la cantidad de migración menos la fortalecer infraestructura.

En la modalidad 2 es totalmente viable la nube ya que se ahorra \$1777.54 ya que las aplicaciones futuras no se implementaron en 1 año sino en realidad en 2 años por esta razón el fortalecimiento del servidor se desperdiciaría su capacidad mientras se deprecia con el tiempo al contrario de la nube, esta tecnología no sufre este factor importante. En la nube se ocupa solo lo que se necesita eventualmente hasta el momento que se necesite más recursos. La ventaja de la nube es pagar un determinado precio dependiendo de lo que se necesite y el proveedor nos ofrece un servicio de más recursos de forma inmediata y sin gastar ningún esfuerzo del personal de la empresa a comparación del fortalecimiento de infraestructura.

Además de la comparación de los precios a largo plazo, a un corto plazo la inversión de la nueva infraestructura fortalecida es considerable porque el pago a pocos meses es muy alto, aunque se disminuya en los siguientes meses como se aprecia en la siguiente figura.



Figura 38. Pagos en el Primer año

Los \$1654,82 son la suma del valor mensual del servidor a pagar que es \$1611.15 más lo que cuesta mantener funcionando dicha infraestructura cada mes toma el valor de \$43.67.

En cambio, si se realiza la propuesta de migración hacia la nube, el valor mensual es un poco más elevado pero constante todo el tiempo con la eventualidad de que el siguiente precio se aplique a 1 o 2 años como se puede apreciar en la siguiente gráfica.



Figura 39. Pago en la nube del Primer año inicial



Figura 40. Pago en la nube del segundo año.

Este valor como se lo ha mencionado es constante, pero se lo puede aplicar en el tiempo que la empresa realmente necesite más recursos para sus aplicaciones, así sea de forma inmediata o a un plazo a futuro como una ventaja por optar en la nube.

El costo en la nube es muy viable ya que solo se paga lo que se utiliza en ese momento y con la ventaja de que se puede escalar como se requiera y al momento que se necesite, a comparación de la propuesta de fortalecimiento de infraestructura que se orienta a un crecimiento a largo plazo, por lo que a corto plazo se desperdicia el consumo de hardware y se tiene en cuenta que ese bien se deprecia.

Otra ventaja de contratar un servicio en la nube es que el proveedor siempre mantiene el hardware actualizado como un control de calidad interno para satisfacer eficientemente al cliente, en cambio en la otra propuesta al comprar un servidor solo se tiene un tiempo limitado de vida útil por lo cual a un futuro mayor a los 3 años se debería actualizar el hardware nuevamente con lo que implica nuevos gastos hacia la empresa.

5. Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo final se detalla las razones de que opción es la más adecuada para la empresa analizada y las debidas recomendaciones que se deben tener en cuenta.

5.1 Conclusiones

Mediante el análisis realizado de cada factor y eventualidad que pueda ocurrir, se considera que la nube es la mejor opción que la compañía Infolink puede optar para sobresalir en la crisis del país, porque se ahorraría mucho tiempo dedicado a los problemas y mantenimientos de la infraestructura actual.

La comparación de precios en cada proveedor ofrece una clara perspectiva de cual optar, los resultados aportan a la factibilidad de migración de aplicaciones hacia la nube, con un proveedor mundialmente reconocido Amazon Web Services que ofrece el mejor precio como se muestra en el análisis realizado. Los costos a futuro pueden hacerse más económicos por el avance tecnológico que hay diariamente.

Las ventajas que ofrece la nube son altamente requeridas a un nivel empresarial en la actualidad, como por ejemplo la disponibilidad, es un factor de alto nivel necesario para que el empleado pueda trabajar con felicidad y productividad. Cada momento que la infraestructura falla se considera retrasos o malestar en las personas, por ejemplo, en el departamento de contabilidad de Infolink Cía. Ltda., los empleados optan como solución volver al método manual para la facturación, pero el objetivo no es ese ya que se invierte en infraestructura dedicada para optimizar los procesos y no regresar al pasado, por estos inconvenientes la nube es una solución óptima frente a estas posibles falencias que tiene la infraestructura de manera física.

La empresa meses atrás realizó una migración del dominio y el aplicativo de correo hacia la nube porque se analizó el nivel alto de disponibilidad que requerían estas aplicaciones para satisfacer a sus proveedores y clientes que envían correos a cualquier hora.

Finalmente, la empresa no necesita fortalecer su infraestructura ya que a futuro los gastos serían parecidos y se quedaría con infraestructura obsoleta ocupando un espacio que puede ser dedicado mejor a otra función, por esto y todo lo mencionado anteriormente la migración es factible y recomendable para Infolink Cía. Ltda.

5.2 Recomendaciones

Se detectó fallos de programación en el aplicativo de contabilidad por lo que es recomendable actualizar o crear un nuevo programa que cuente con soporte para fallos futuros que pueda ocasionar problemas y obtengan una inmediata solución por parte del programador. Esta reducción de problemas motivaría a los empleados de Contabilidad a trabajar con más comodidad y confianza utilizando una herramienta actual y óptima para su trabajo.

Los sistemas o programas utilizados en la compañía deben siempre estar actualizados con el objetivo de reducir los errores de los programas y mantener una seguridad óptima para enfrentar los posibles robos de información externa a la empresa.

Se debe aplicar la propuesta de migración hacia la nube lo más pronto posible porque la infraestructura actual no cuenta con soporte y contiene tecnología ya obsoleta que con el pasar del tiempo solo generan más gastos que beneficios, por lo que los gerentes deberían establecer esta decisión como urgente.

La infraestructura y el lugar donde se encuentra, son un factor muy importante en la empresa, se debería dar la completa atención al nivel de temperatura y la circulación de aire que se genera en el interior, ya que por no tener todas las

normas que se deben tomar al montar una infraestructura e incluyendo la limpieza, el polvo acumulado deteriora el equipo y puede generar recalentamiento en los equipos.

REFERENCIAS

- ABTelecom. (2015). *Virtualización de escritorios y aplicaciones*. Recuperado el 6 de Abril de 2017 de <http://abtelecom.com.pe/virtualizaci%C3%B3n-de-escritorios-y-aplicaciones.html>
- Albihany, M. (2016). *Medium*. Recuperado el 12 de Abril de 2017 de <https://medium.com/@Albihany/true-cloud-story-about-iaas-paas-saas-47cfea883271>
- Amazon Web Services. (2017). *Simple Monthly Calculator*. Recuperado el 25 de Junio de 2017 de https://calculator.s3.amazonaws.com/index.html?lng=es_ES#
- Arosiqueh. (2009). *Esquema de un hipervisor de primer nivel*. Recuperado el 15 de Abril de 2017 de https://es.wikipedia.org/wiki/Hipervisor#/media/File:Hipervisor_-_Primer_nivel.svg
- Brito, T. (2014). *Virtualización de redes*. Recuperado el 15 de Abril de 2017 de <https://itunes.apple.com/us/book/virtualizaci%C3%B3n-de-redes/id858010511?mt=11>
- Carrero, A. (2016). *RevistaCloud*. Recuperado el 20 de Abril de 2017 de <https://revistacloud.com/iaas-paas-y-saas-cuales-son-sus-diferencias/>
- Carrillo, M. (2012). *Art4software*. Recuperado el 17 de Abril de 2017 de <http://www.art4software.com/category/virtualizacion/>
- Claro Cloud. (2016). *Cotizador de Servidores Virtuales*. Recuperado el 26 de Mayo de 2017 de http://www.clarocloud.com.ec/portal/ec/cld/infraestructura/servidores_virtuales/#info-03
- Concytec. (2016). *Manual de uso*. Recuperado el 17 de Abril de 2017 de <https://sites.google.com/a/concytec.gob.pe/alicia/implementacion-de-repositorios/instalacion-y-configuracion-de-repositorios>
- Conectamelilla. (2014). *Tipos de Nubes*. Recuperado el 16 de Abril de 2017 de <https://conectamelilla.es/almacenamiento-en-la-nube-tipos/>
- Dos Control de Gestión Empresarial, S. (2017). *Tipos de nubes*. Recuperado el 30 de Marzo de 2017 de <http://doscontrol.com/cloud-computing/tipos-de-nubes>
- Emaze. (2015). *Tipos de Nubes*. Recuperado el 16 de Abril de 2017 de <https://www.emaze.com/@AFRFRQCQL/TIPOS-DE-NUBES>

- Empresa Electrica de Quito. (2017). *Tarifas*. Recuperado el 12 de Junio de 2017 de <http://www.eeq.com.ec:8080/servicios/pliego-tarifario;jsessionid=47E0F92A4532CD504936C9E430AB4BFB>
- Figueruelo, R. (2016). *Interxion*. Recuperado el 6 de Abril de 2017 de <http://www.interxion.com/es/centros-de-datos/>
- Furukawa. (2016). *Data Center*. Recuperado el 7 de Abril de 2017 de <http://www.furukawa.com.br/cr/soluciones/na/adaptador/data-center-179.html>
- Gartner. (2016). *Magic Quadrant for Cloud Infrastructure as a Service, Worldwide*. Recuperado el 19 de Mayo de 2017 de <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2G2O5FC&ct=150519>
- Geima Sistemas Informatico. (2015). *GEiMA*. Recuperado el 20 de Abril de 2017 de <http://www.geima.es/index.php/informatica-para-empresas-y-autonomos-cuenca/virtualizacion-sistemas-y-servidores.html>
- Hewlett-Packard Development Company. (2009). *HP ProLiant ML150 G6 Server*. Recuperado el 19 de Mayo de 2017 de http://h20564.www2.hp.com/hpsc/doc/public/display?docId=emr_na-c01710806
- Intel. (s.f.). *Intel® Xeon® Processor E3-1220 v5*. Recuperado el 13 de Abril de 2017 de https://ark.intel.com/es/products/88172/Intel-Xeon-Processor-E3-1220-v5-8M-Cache-3_00-GHz
- interxion. (2016). *Centro de Datos*. Recuperado el 13 de Abril de 2017 de <http://www.interxion.com/es/centros-de-datos/>
- Iruela, J. (2015). *Revistadigital*. Recuperado el 12 de Abril de 2017 de <https://revistadigital.inesem.es/informatica-y-tics/cloud-computing-tipos-de-nubes/>
- Johnston, S. (2014). *Computación en la nube*. Recuperado el 13 de Abril de 2017 de https://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_en_la_nube#/media/File:Cloud_computing-es.svg
- Iculig. (2016). *123RF*. Recuperado el 14 de Abril de 2017 de https://es.123rf.com/photo_56446035_virtualizacion-concepto-de-nube-de-palabras.html
- Limited, Interoute Communications. (2015). *interoute*. Recuperado el 30 de Marzo de 2017 de <http://www.interoute.es/what-saas>
- Lopez, E. (2015). *Por qué la empresa tiene la percepción de que el SaaS es caro ?* Recuperado el 17 de Mayo de 2017 de

<https://comunbox.com/noticias/por-que-la-empresa-tiene-la-percepcion-de-que-el-saas-es-caro/>

- Lunn, D. (2017). *TechTarget*. Recuperado el 9 de Mayo de 2017 de <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/consejo/Almacenamiento-en-la-nube-hibrida-Que-datos-van-donde>
- Malanco, A. (2012). *Hispanvirt*. Recuperado el 29 de Abril de 2017 de <http://hispanvirt.com/2011/08/>
- Microsoft. (2012). *Soluciones de nube de privada*. Recuperado el 28 de Abril de 2017 de <http://www.microsoft.com/spain/virtualizacion/private/overview/default.mspx>
- Microsoft. (2016). *Requisitos del sistema*. Recuperado el 20 de Mayo de 2017 de <https://docs.microsoft.com/es-es/windows-server/get-started/system-requirements>
- Microsoft Azure. (s.f.). *Calculadora de precios*. Recuperado el 29 de Mayo de 2017 de <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/?service=virtual-machines>
- Nacional, C. (2017). *Ley de Compañías*. Quito, Ecuador.
- Rouse, M. (2010). *TechTarget*. Recuperado el 7 de Abril de 2017 de <http://searchdatacenter.techtarget.com/definicion/data-center>
- Rouse, M. (2010). *TechTarget*. Recuperado el 16 de Abril de 2017 de <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Computacion-en-la-nube>
- Rouse, M. (2016). *TechTarget*. Recuperado el 19 de Abril de 2017 de <http://searchservervirtualization.techtarget.com/definicion/hypervisor>
- Rouse, M. (2017). *TechTarget*. Recuperado el 18 de Abril de 2017 de <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Nube-publica>
- Sullivan, D. (2014). *Understanding Cloud Terminology*. Recuperado el 15 de Abril de 2017 de <https://www.cloudwards.net/understanding-cloud-terminology-what-does-iaas-paas-and-saas-mean/>
- Telcordia. (2017). *Data Center*. Recuperado el 2 de Mayo de 2017 de <http://telecom-info.telcordia.com/site-cgi/ido/docs.cgi?ID=SEARCH&DOCUMENT=GR-3160&>
- VMware. (2010). *Tuquiosco*. Recuperado el 21 de Abril de 2017 de <http://tuquiosco.es/tag/vmware/>
- vmware. (2015). *Virtualización*. Recuperado el 7 de Mayo de 2017 de <http://www.vmware.com/latam/solutions/virtualization.html>

VMware. (2017). *Almacenamiento definido por software*. Recuperado el 4 de Mayo de 2017 de <http://www.vmware.com/latam/solutions/virtualization.html>

VMware. (2017). *Tipos de virtualización*. Recuperado el 27 de Abril de 2017 de <http://www.vmware.com/latam/solutions/virtualization.html>

VMware. (2017). *Virtualización*. Recuperado el 19 de Abril de 2017 de <http://www.vmware.com/latam/solutions/virtualization.html>

VMware. (2017). *Virtualización de escritorios*. Recuperado el 29 de Abril de 2017 de <http://www.vmware.com/latam/solutions/virtualization.html>

VMware. (2017). *Virtualización de redes*. Recuperado el 12 de Mayo de 2017 de <http://www.vmware.com/latam/solutions/virtualization.html>

ANEXOS

Anexo 1: Norma de la Superintendencia de Compañías del Ecuador

Art. 20.- Las compañías constituidas en el Ecuador, sujetas a la vigilancia y control de la Superintendencia de Compañías, enviarán a ésta, en el primer cuatrimestre de cada año:

- a) Copias autorizadas del balance general anual, del estado de la cuenta de pérdidas y ganancias, así como de las memorias e informes de los administradores y de los organismos de fiscalización establecidos por la Ley;
- b) La nómina de los administradores, representantes legales y socios o accionistas; y,
- c) Los demás datos que se contemplaren en el reglamento expedido por la Superintendencia de Compañías.

El balance general anual y el estado de la cuenta de pérdidas y ganancias estarán aprobados por la junta general de socios o accionistas, según el caso; dichos documentos, lo mismo que aquellos a los que aluden los literales b) y c) del inciso anterior, estarán firmados por las personas que determine el reglamento y se presentarán en la forma que señale la Superintendencia.

Artículo obtenido del libro de Ley de Compañías (2017, p. 9)

Anexo 2: Cotización de Software con licencias



RUC. 1791317459001,00
 Dirección: AV. ORELLANA E4-13 Y 9 DE OCTUBRE
 TeleFax:
 Teléfonos: 22504153



EPSON



Especialista Microsoft.
 en Pequeñas y
 Medianas Empresas

COTIZACION

CLIENTE:
 ATENCION:

Correo:

Fecha: 15-05-2017

Cotizacion
 No.

0000-109992

CANT	DESCRIPCION	P.UNITARIO	P. TOTAL
1	9EM-00118 WinSvrSTDCore 2016 SNGL OLP 16Lic NL CoreLic	\$ 1.045,00	\$ 1.045,00
1	LICENCIA ESSENCIAL VMWARE	\$ 850,00	\$ 850,00
16	R18-05123 WinSvrCAL 2016 SNGL OLP NL UsrCAL	\$ 48,00	\$ 768,00
		SUBTOTAL	\$ 2.663,00
		IVA 14%	\$ 372,82

TOTAL	\$ 3.035,82
--------------	--------------------

Forma de Pago: CREDITO ESTABLECIDO

Tiempo de Entrega: INMEDIATO

Validez de la oferta: 3 días

Atentamente.

Carla Vanessa Bolaños

Ejecutiva de Cuentas Corporativas

Av. Orellana E4-13 y 9 de Octubre Esquina

Quito - Ecuador

[* cbolanos@infolink.com.ec](mailto:cbolanos@infolink.com.ec)

[msn: carlavanessa1988@hotmail.es](msn:carlavanessa1988@hotmail.es)

www.infolink.com.ec



