



FACULTAD DE POSGRADOS

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA MIGRACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y PLATAFORMA  
EMPRESARIALES A UN MODELO CLOUD. CASO DE ESTUDIO: PROCESADORA  
NACIONAL DE ALIMENTOS PRONACA C.A.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar por el título de Magister en Gerencia de Sistemas y Tecnologías  
de la Información

Profesor Guía  
MSc. Carlos Estalesmit Montenegro Armas

Autor  
Jonathan Santiago Salas Pacheco

Año  
2016

## **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.”

---

MSc. Carlos Estalesmit Montenegro Armas  
Magister en Ciencia de la Computación informática  
CI: 1704448818

### **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL MAESTRANTE**

“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.”

---

Jonathan Santiago Salas Pacheco

CI: 1712854460

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por todas las bendiciones recibidas durante toda mi vida.

A todas las personas que de una o de otra manera me apoyaron y me motivaron para la finalización de esta tesis.

Al Área de tecnología de la empresa en donde me desarrollo profesionalmente, por permitirme realizar la investigación en las instalaciones de Pronaca.

## **DEDICATORIA**

A mis padres que han sido mi apoyo incondicional y me han dado las fuerzas para seguir creciendo tanto como persona como profesionalmente.

A mi familia que ha sido la fuente de inspiración para el cumplimiento de esta importante meta en mi vida

## RESUMEN

El presente proyecto propone el estudio de factibilidad para la migración de infraestructura y plataforma empresariales a un modelo cloud. Caso de estudio: Procesadora Nacional de Alimentos PRONACA C.A., como un modelo de factibilidad para la migración de la infraestructura y plataforma a un modelo Cloud, basándose en algunos aspectos tomados de diferentes modelos propuestos por autores de la metodología Cloud.

En el Capítulo I: se define el marco teórico de todo el modelo de cloud el cual nos va a servir para entender las distintas opciones que podemos proponer para que nuestro modelo estándar nos dé una claridad de que es o no factible la migración de la infraestructura y plataforma a un modelo cloud.

Capítulo II: se realiza un nuevo modelo tomando en cuenta algunos aspectos a considerar como es la factibilidad de proyectos competitivos, factibilidad de proyectos tecnológicos y factibilidad del modelo cloud. El nuevo modelo consta de dos etapas:

- Primera.- se definen los requerimientos técnicos de la organización.
- Segunda.- Analizar la factibilidad del servicio de cloud computing. Dicho modelo planteado ayudará a ver la factibilidad de migrar o no la plataforma y la infraestructura a la nube.

Capítulo III: describe brevemente, el caso de estudio, es decir la empresa como tal, el Departamento de TIC y el funcionamiento del ERP que la organización utiliza, el cual será migrado a la nube. Adicionalmente, se aplica el modelo planteado y se discuten los resultados obtenidos de dicha aplicación; todo esto con la finalidad de tener toda la información necesaria para llegar a concluir si es factible la migración tanto de la infraestructura como de la plataforma del ERP a un modelo cloud.

Finalmente, en el Capítulo IV se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio.

## ABSTRACT

This project proposes the feasibility study for the migration of infrastructure and business model to a cloud platform. Case Study: Procesadora Nacional de Alimentos PRONACA C.A., as a model to see the feasibility of migrating the infrastructure and platform to a cloud model based on some aspects taken from different models proposed by authors Cloud methodology.

Chapter I: the theoretical framework of the entire cloud model which will serve us to understand the different options we can propose to our standard model gives us a clear migration infrastructure is or is not feasible defined and platform to a cloud model.

Chapter II: a new model taking into account some things to consider such as the feasibility of competitive projects, feasibility of projects and technological feasibility of cloud is made. The new model consists of two stages:

- First.- the technical requirements of the organization are defined.
- Second.- analyze the feasibility of cloud computing service. Such proposed model will help to see the feasibility of migrating or not the platform and infrastructure to the cloud.

Chapter III briefly describes, the case of study, in other words, the company, the TIC's Department, and the operation of the ERP that Pronaca uses, which will be migrate to the cloud. Also, the model developed is applicable and the results are discussed; all this with the purpose of having all requested information to conclude if the migration of ERP's platform and infrastructure is feasible to migrate to the cloud.

Finally, in Chapter IV the conclusions and recommendations of the study are presented.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
1 CAPÍTULO I: MARCO CONCEPTUAL DE CLOUD COMPUTING .....	2
1.1 Generalidades .....	2
1.2 Modos de Servicio .....	5
1.2.1 Software como servicio .....	7
1.2.2 Infraestructura como servicio .....	9
1.2.3 Plataforma como servicio .....	11
1.2.4 Resumen de los principales Modos de Servicio .....	12
1.2.5 Modos de Servicio derivados .....	12
1.3 Modelos de Despliegue .....	14
1.3.1 Cloud pública .....	14
1.3.2 Cloud privada .....	14
1.3.3 Cloud híbrida .....	15
1.3.4 Resumen de los Modelos de Despliegue .....	15
1.4 Arquitectura General .....	16
1.4.1 Principios de Arquitectura .....	16
1.4.2 Tipos de Arquitecturas .....	16
2 CAPÍTULO II: MODELO DE EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD .....	20
2.1 Consideraciones acerca del modelo de evaluación .....	20
2.1.1 Factibilidad de proyectos competitivos .....	20
2.1.2 Factibilidad de proyectos de tecnología .....	25
2.1.3 Factibilidad de la Nube .....	28
2.2 Modelo de evaluación .....	31
2.2.1 Etapa 1 .....	31
2.2.2 Etapa 2 .....	35
3 CAPÍTULO III: APLICACIÓN AL CASO DE ESTUDIO .....	37

3.1	Descripción del caso de estudio .....	37
3.1.1	Empresa Procesadora Nacional de Alimentos C.A.....	37
3.1.2	Departamento de Tecnología de Información.....	40
3.1.3	ERP .....	41
3.2	Aplicación del modelo.....	46
3.2.1	Etapa 1 .....	46
3.2.2	Etapa 2 .....	54
3.3	Discusiones de Resultados.....	72
4	<b>CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES</b>	
	<b>Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>74</b>
4.1	Conclusiones.....	74
4.2	Recomendaciones.....	75
	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>76</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ventajas y limitaciones de Cloud Computing. ....	4
Figura 2 Marco de definición de Cloud Computing.....	5
Figura 3 Modos de servicio. ....	6
Figura 4 Esquema de las herramientas y servicios ofrecidos por IaaS. ....	10
Figura 5 Resumen de los Servicios de Cloud.....	12
Figura 6 Modelos de servicio derivados. ....	13
Figura 7 Resumen de los Modelos de despliegue.....	15
Figura 8 Arquitectura de Cloud público. ....	17
Figura 9 Arquitectura de Cloud privado. ....	18
Figura 10 Arquitectura de Cloud híbrida.....	18
Figura 11 Cloud proveedor.....	19
Figura 12 Componentes de la viabilidad de un proyecto 1.....	21
Figura 13 Aspectos/Facetos de la viabilidad de un proyecto 2.....	24
Figura 14 Fases de un proyecto de inversión.....	24
Figura 15 Beneficios de la factibilidad de un proyecto de tecnología. ....	26
Figura 16 Criterios para realizar una factibilidad de la nube. ....	29
Figura 17 Etapas para el modelo de evaluación. ....	31
Figura 18 Organigrama. ....	41
Figura 19 Paquetes y módulos de Infor ERP, Parte 1.....	44
Figura 20 Paquetes y módulos de Infor ERP, Parte 2.....	44
Figura 21 Paquetes y módulos de Infor ERP, Parte 3.....	45
Figura 22 Funcionalidades de Infor. ....	45
Figura 23 Aspectos a evaluar en un proveedor.....	53
Figura 24 Tiempos de respuesta.....	59
Figura 25 Latencia AWS.....	63
Figura 26 Comparativo de costos entre Azure y AWS vs. Inversión Actual .....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ejemplos de plataformas de servicios SaaS. ....	8
Tabla 2 Resumen de los Modelos de despliegue. ....	14
Tabla 3 Relación entre modelos. ....	32
Tabla 4 Formato de requisitos. ....	34
Tabla 5 Formato de características a considerar. ....	35
Tabla 6 Aspectos a ser evaluados. ....	36
Tabla 7 Requerimientos ERP. ....	46
Tabla 8 Requerimientos BDD ERP ....	48
Tabla 9 Resumen características ERP y BDD. ....	49
Tabla 10 Comparación entre proveedores. ....	54
Tabla 11 Planes de soporte AWS. ....	60
Tabla 12 Inversión de equipos actuales ....	63
Tabla 13 Costos operativos ....	64
Tabla 14 Valor presente neto servidores actuales ....	65
Tabla 15 Costos Actuales servidores ....	66
Tabla 16 Requisitos para los proveedores. ....	66
Tabla 17 Cotización Propuesta Azure. ....	66
Tabla 18 Valor presente neto por año con el proveedor AZURE ....	67
Tabla 19 Costo total de sitio alternativo arrendado Azure. ....	68
Tabla 20 Cotización Propuesta de AWS. ....	68
Tabla 21 Valor presente neto con el proveedor AWS ....	69
Tabla 22 Costo total de sitio alternativo arrendado AWS ....	70
Tabla 23 Resultados ....	72

## INTRODUCCIÓN

Cloud computing es una nueva y eficaz alternativa dentro del campo de las tecnologías de la información y comunicación (TICs), que permite el almacenamiento y procesamiento de información, sin necesidad de invertir en infraestructura. Además, ofrece una gran variedad de soluciones presentadas como servicios, obteniendo enormes ventajas a bajo costo en hardware y software, adquiriéndolo de manera local o física. Es así que, cloud computing representa un nuevo paradigma de computación donde a partir de un modelo de provisión de capacidades computacionales, evoluciona hacia un modelo de distribución en modo de servicios.

La migración de infraestructura y plataforma empresariales a un modelo cloud, es una actividad sistemática que debe ser consecuente y consistente, para cumplir con su propósito de proveer tecnología informática eficiente y eficaz, para acceder a un procesamiento de datos empresariales de bajo coste y sin la infraestructura física necesaria para dicha actividad.

Debido a la ausencia de una metodología que permita analizar la viabilidad de la adopción de la tecnología Cloud Computing en empresas ecuatorianas, este proyecto tiene por objetivo construir un modelo para la migración de la infraestructura y plataforma de una aplicación ERP a entornos Cloud, logrando así, desarrollar una metodología para evaluar la conveniencia de la adopción de la tecnología de Cloud Computing, en empresas como Pronaca.

La metodología incluye la definición de un conjunto de etapas y elementos, entre los que se encuentra una evaluación beneficio/costo de los recursos a virtualizar, de acuerdo a las necesidades de la empresa, sobre la migración de la aplicación Infor ERP LN y su respectiva Base de datos; identificando el camino más adecuado para la adopción de la “Nube” en Pronaca.

## Capítulo I: Marco Conceptual de Cloud Computing

### 1.1 Generalidades

La definición que proporciona NIST (National Institute of Standards and Technology del US Department of Commerce) es quizás una de las más completas; según este organismo, Cloud Computing es un modelo que permite acceso remoto, a través de una red de comunicaciones, a un conjunto compartido de recursos de cómputo configurables (redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser reservados y liberados de manera rápida con un mínimo esfuerzo e intervención por parte del proveedor según las necesidades empresariales. (Beltrán & Sevillano, 2013, pág. 5).

“Cloud Computing, traducido al español, “computación en nube”, permite una mayor agilidad y eficiencia de costes en la gestión de la información digital de cualquier organización o empresa, a través de una implantación sencilla y flexible. Esencialmente, la computación en nube consiste en la gestión y suministro de aplicaciones, información y datos como un servicio. Estos servicios se proporcionan a través de la “nube” (una red de telecomunicaciones pública, generalmente Internet), a menudo en un modelo basado en el consumo. Así, Cloud Computing proporciona de forma eficiente el acceso a servicios informáticos, independientemente de los sistemas físicos que utiliza o de su ubicación real, siempre y cuando se disponga de acceso a Internet” (Junta de Castilla y León, 2010, pág. 13).

Para el NIST, las características clave de Cloud Computing se resumen en:

- Autoservicio bajo demanda: se puede requerir más servicio de forma automática sin intervención humana.
- Accesible a través de la Web: los servicios se prestan a través de protocolos y estándares Web.

- Compartición de recursos: la infraestructura de computación del proveedor se combina para dar servicio a múltiples usuarios al mismo tiempo.
- Rapidez de escalado: la disponibilidad de los recursos TIC se puede aumentar o disminuir automáticamente en función de las necesidades.
- Medición y monitoreo: la utilización de los recursos de las tecnologías de la información se pueden monitorear, medir y asignar a cada usuario o unidad de negocio (De Pablos, López, & Medina, 2012, pág. 128).

Adicionalmente, se pueden nombran otras características propias de Cloud, para (Junta de Castilla y León, 2010) sobresalen las siguientes:

- Para aquellos servicios de Cloud que no se prestan de forma gratuita y que generalmente son contratados para prestación de servicios empresariales de diferente tipo, el coste se basa únicamente en el consumo real del cliente, por lo que se consigue una optimización del uso de los recursos.
- La escalabilidad consiste en la capacidad de adaptar fácilmente los recursos a utilizar en función de las necesidades de cada momento y la variación de la demanda.
- La virtualización se fundamenta en la capacidad de separar el software de los sistemas físicos o hardware en los que están instalados. Esta característica aplicada al Cloud se materializa en que el usuario no tiene que preocuparse por la implementación concreta de los servicios de la nube ni tener en cuenta el hardware asociado a ellos.
- El acceso a los servicios de Cloud Computing se realiza a través de la red. Esto facilita que distintos dispositivos, puedan acceder a un mismo servicio ofrecido en la red mediante mecanismos de acceso comunes. Esta característica permite que sistemas heterogéneos accedan a un mismo servicio desde cualquier localización física, siempre que cuenten con acceso a Internet, se conoce como ubicuidad (págs. 14-15).
- La elasticidad, que es el factor diferencial del cloud computing que lleva incluida la capacidad de escalar, reducir un sistema en corto

tiempo. Además “contempla la posibilidad de crecer o decrecer de forma automática según una serie de condiciones (métricas, disparadores) establecidas de antemano. Aunque no es exclusividad de Cloud Computing, pero es más fácil conseguir arquitecturas elásticas a partir de sus herramientas de la virtualización y el pago por uso” (Nexica, 2011). En concreto, se debe resaltar que las aplicaciones en la nube son completamente elásticas en relación a su rapidez de implementación y adaptabilidad.

Así también, cabe resaltar que, Cloud Computing tiene muchas ventajas pero también limitaciones, los cuales se muestran en la siguiente figura:

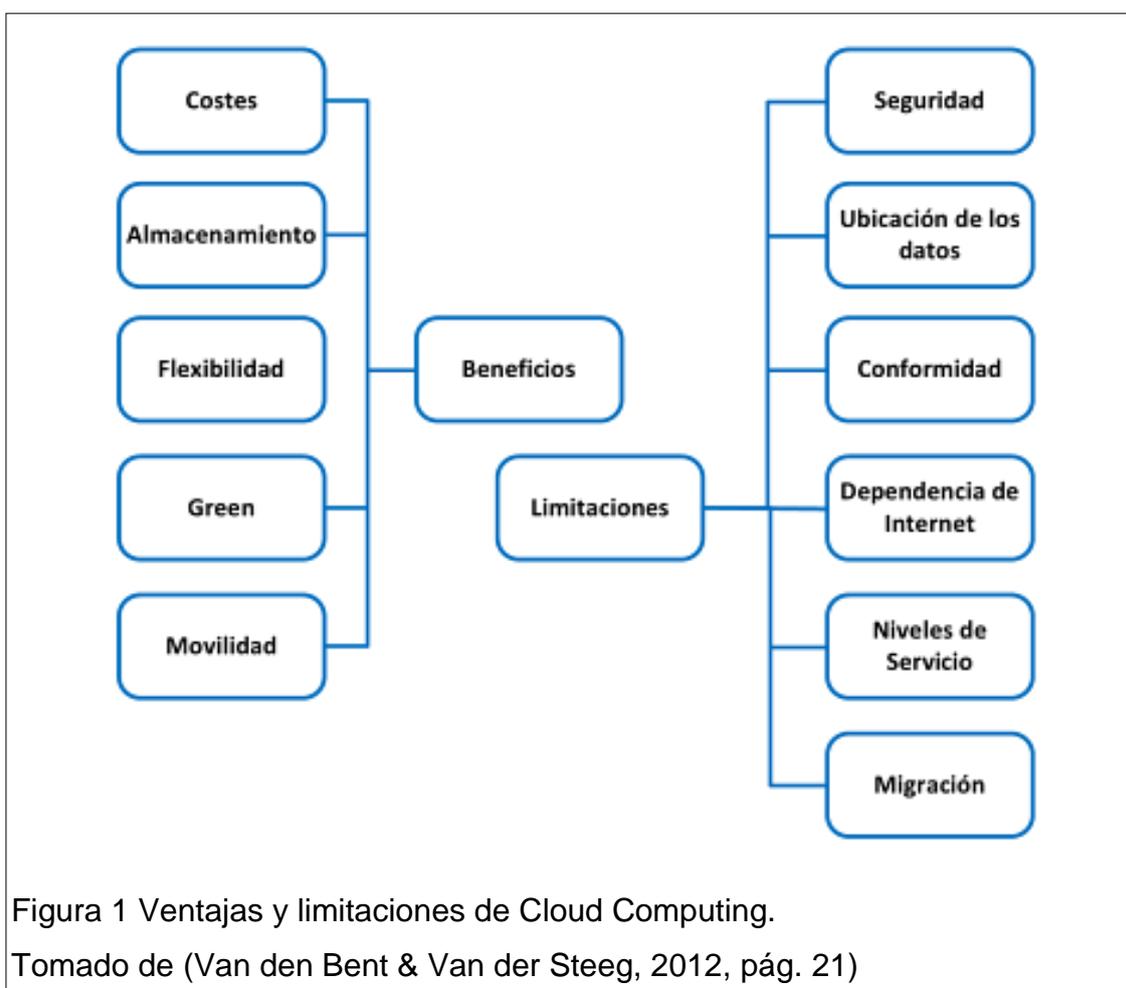
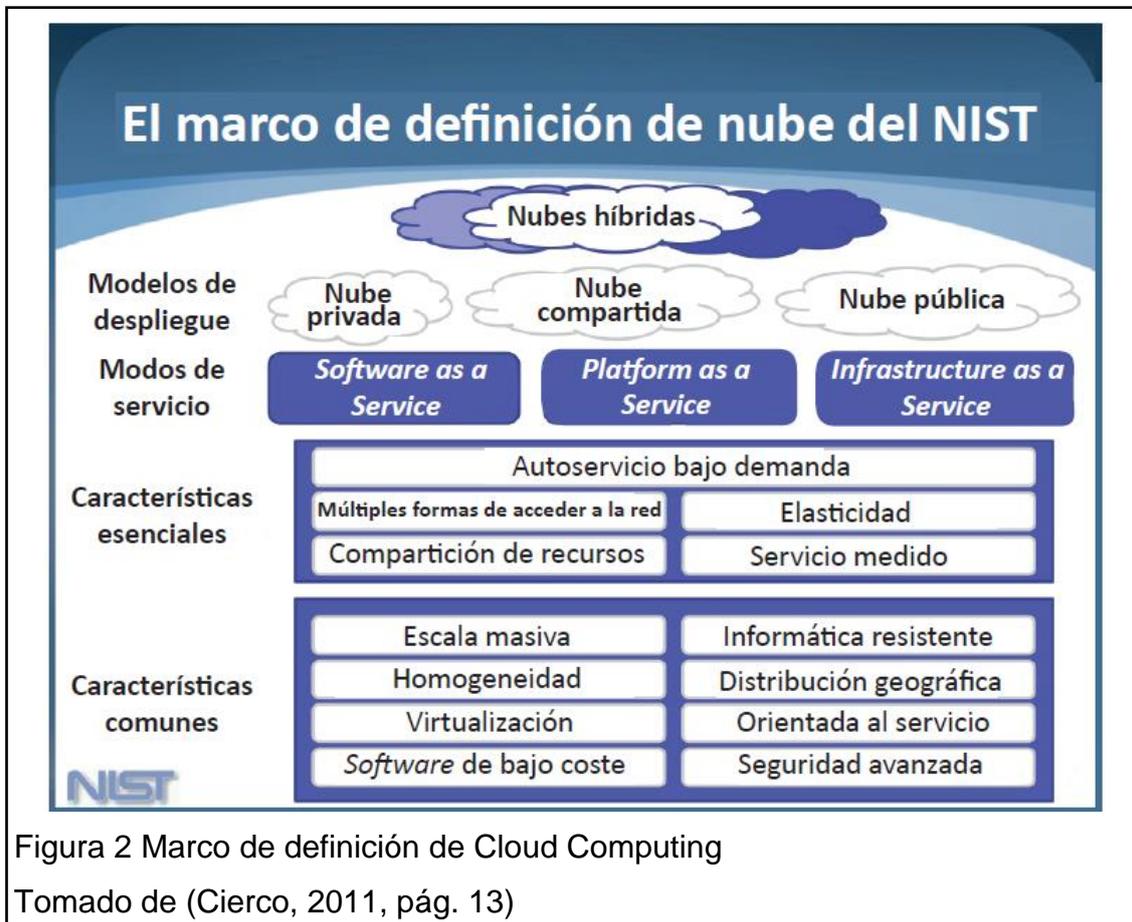


Figura 1 Ventajas y limitaciones de Cloud Computing.

Tomado de (Van den Bent & Van der Steeg, 2012, pág. 21)

En la siguiente figura, se muestra en resumen el marco referencial de definición de Cloud Computing, propuesto por NIST, el cual involucra los modelos de despliegue, modos de servicio, características esenciales y comunes.



## 1.2 Modos de Servicio

Cloud Computing ofrece tres modos de servicio: SaaS, IaaS y PaaS.

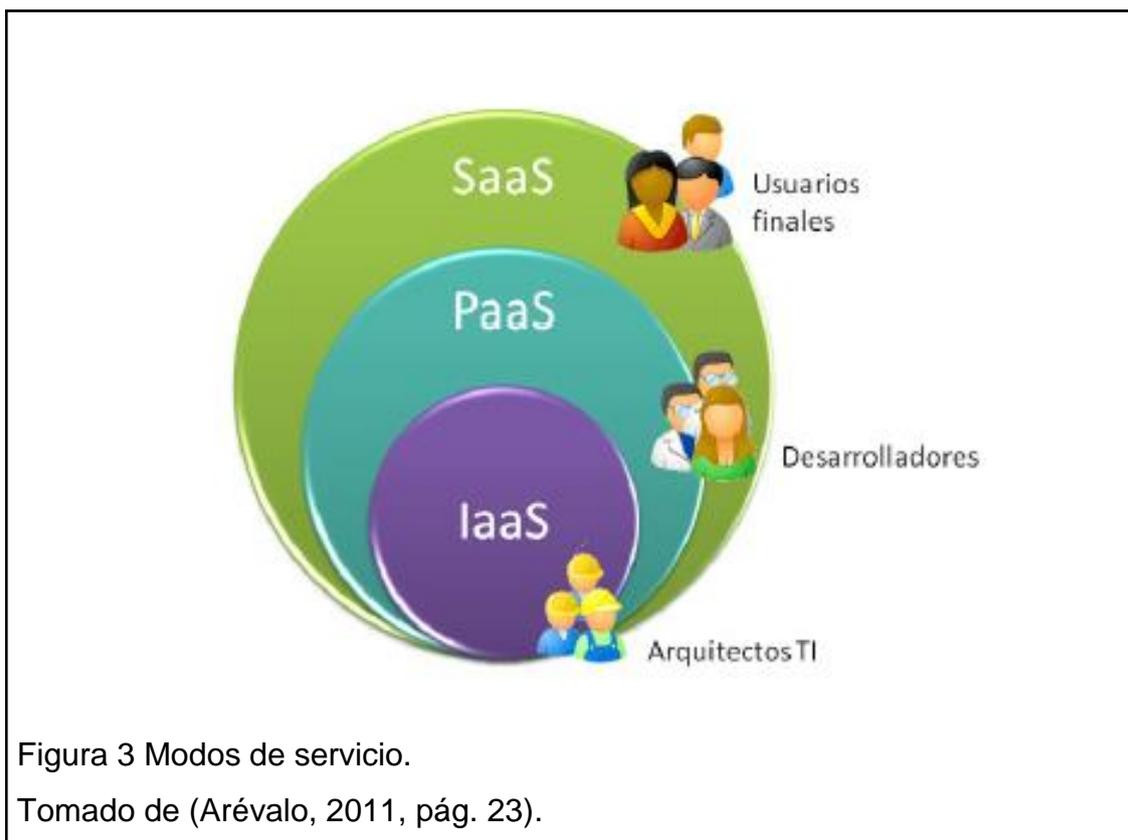


Figura 3 Modos de servicio.

Tomado de (Arévalo, 2011, pág. 23).

“Tal y como se indica en la figura, cada una de las modalidades de Cloud Computing se sostiene sobre los niveles inferiores, de forma que los servicios SaaS en muchas ocasiones son soportados sobre plataformas PaaS y consumen indirectamente infraestructura en forma de servicio (IaaS). Así, una empresa que contrate una aplicación en Cloud Computing a través de un servicio SaaS, frecuentemente contará con el soporte y mejora continua de un conjunto de desarrolladores que garantizarán la actualización y optimización de la aplicación. Así también un cliente contrata indirectamente la infraestructura (servidores, bases de datos, etc.) necesaria para ejecutar las aplicaciones, del mismo modo que si lo hiciese a través de servicios IaaS” (Junta de Castilla y León, 2010, pág. 17).

### 1.2.1 Software como servicio

Software como servicio o SaaS por sus siglas en inglés (Software as a Service), consiste en:

“El suministro de aplicaciones como e-mail, CRM, gestión de nóminas que se ofrece en una red y que no precisa que los usuarios lo instalen en sus propios ordenadores. Por tanto, se utiliza una arquitectura web accesible desde cualquier dispositivo y el usuario no tiene ningún control sobre la infraestructura subyacente. En la actualidad de los servicios cloud este es el que cuenta, por un amplio margen, con la mayor cuota de mercado” (De Pablos, López, & Medina, 2012, pág. 129).

Al usuario se le ofrece la capacidad de que las aplicaciones que su proveedor le suministra funcionen en una infraestructura cloud. Pero carece de cualquier control sobre la infraestructura o sobre las propias aplicaciones (Cierco, 2011, pág. 12).

“Software as a Service (SaaS) se puede describir como software que está desplegado en un servicio de hosting y puede ser accedido globalmente a través de internet mediante navegador, móvil, tablet, etc. Y donde todos los aspectos que no sean la propia interacción con la aplicación son transparentes al usuario. En el modo SaaS, los usuarios pagan por el uso del servicio mediante cuotas de suscripción, válidas por un determinado período de tiempo, como en el caso de un alquiler” (Arévalo, 2011, pág. 27).

A la hora de analizar los casos de éxito asociados a SaaS, lo más adecuado es partir de las aplicaciones Cloud Computing disponibles para las empresas y el público en general que mayor penetración tienen en la actualidad, agrupándolas en diferentes categorías:

- Almacenamiento de datos (Diino y SugarSync)
- Compartición de ficheros (Windows Live SkyDrive)
- Servicios de Correo Web (Gmail, Hotmail y Yahoo)
- Aplicaciones GTD -Gestores de Tareas- (Nirvana, plataforma para gestión de tareas y proyectos o Evernote, que consiste en un organizador de tareas y notas configuradas y etiquetadas según las preferencias del usuario).
- Comercio electrónico (Demini, Norsis y E-tecnia)
- ERP -Entreprise Resource Planning- (Solución opensource HGpyme y la aplicación Agilizate)
- CRM -Customer Relationship Management- (Salesforce, Oracle y Aquasolutions)
- Antivirus (Cloud AV, Panda Cloud Antivirus y Trend Micro)
- Gestores de contenidos multimedia (Youtube, Vimeo y Guba) (Junta de Castilla y León, 2010, págs. 52-54).

Por otra parte, se pueden encontrar proveedores de servicio que ofrecen plataformas de aplicaciones que engloban una amplia variedad de funcionalidades, entre las que destacan las siguientes:

Tabla 1 Ejemplos de plataformas de servicios SaaS.

Plataforma	Plataforma Servicios que ofrece
GoogleApps	Buscador, Mail, Calendario, Chat. Suite ofimática. Picassa (imágenes). Grupos. Lector. Traductor. Mapas, etc.
Zoho	Mail. Suite ofimática, Wiki, Organizador, Chat, CRM, Proyectos, Creador de aplicaciones. Red social, etc.
Peepel	Mapas, Suite ofimática, Contactos, Gestión de ficheros, Gestión de imágenes. Gestión de workspaces.
Opengoo	Gestión de proyectos. Trabajo colaborado. Gestión de archivos.

Tomado de (Junta de Castilla y León, 2010, pág. 55).

### 1.2.2 Infraestructura como servicio

Infraestructura como servicio o IaaS por sus siglas en inglés (Infrastructure as a Service), se refiere a:

“La disponibilidad de capacidad de almacenamiento, procesamiento y de red se factura según el consumo. De esta manera este servicio ofrece una provisión escalable de recursos de computación (procesamiento, almacenamiento, comunicaciones...) según un modelo elástico, es decir, con aumento o disminución de recursos de forma flexible” (De Pablos, López, & Medina, 2012, pág. 129).

Al usuario se le permite desplegar aplicaciones propias en la infraestructura cloud de su proveedor, que es quien ofrece la plataforma de desarrollo y las herramientas de programación. En este caso, es el usuario quien mantiene el control de la aplicación, aunque no de toda la infraestructura. (Cierco, 2011, pág. 12).

“IaaS está dirigido a cualquier empresa que desee delegar la implantación de sus sistemas software y aplicaciones en la infraestructura hardware de un proveedor externo (fenómeno conocido tradicionalmente como hosting) o que requiera de servicios de almacenamiento externo, copias de seguridad de sus datos, cálculos complejos que requieran software de elevadas prestaciones, etc. El proveedor les permitirá gestionar dichos sistemas en un entorno virtualizado” (Arévalo, 2011, pág. 24).

El proveedor ofrece al usuario recursos como capacidad de procesamiento, de almacenamiento, o comunicaciones, que el usuario puede utilizar para ejecutar cualquier tipo de software (Cierco, 2011, pág. 12).

A continuación, se muestra esquemáticamente los componentes más característicos de un sistema con IaaS, mostrando el conjunto de componentes

físicos que se ofrecen como servicio y la interfaz o acceso de que dispone el usuario para gestionarlos.

El servicio IaaS, está compuesto por varias herramientas de gestión para el usuario, lo que permite ofrecer servicios como máquinas virtuales, redes de comunicaciones, virtualización de Sistemas operativos, almacenamiento de datos y Sistemas de procesamiento

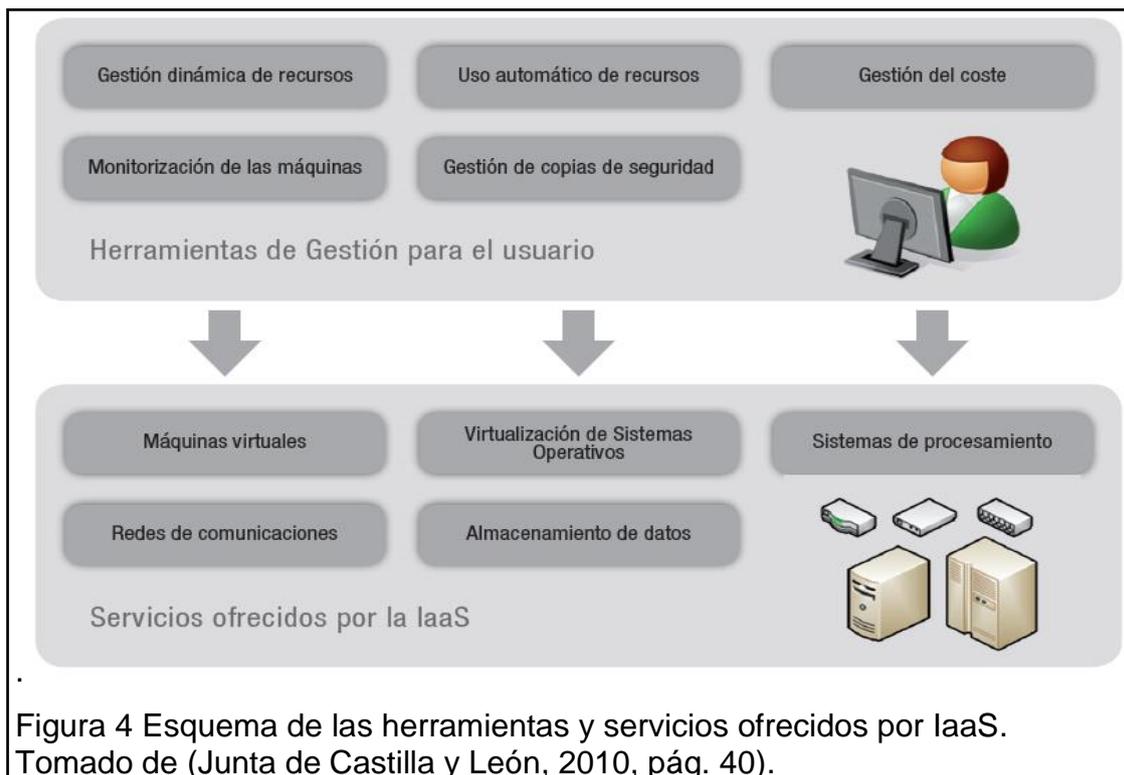


Figura 4 Esquema de las herramientas y servicios ofrecidos por IaaS. Tomado de (Junta de Castilla y León, 2010, pág. 40).

“Uno de los proveedores de IaaS más sobresalientes en el mercado es Amazon Web Services. Este proveedor permite que sus usuarios creen una Imagen de máquina virtual de Amazon (AMI), esto es, una máquina virtual con el sistema operativo Windows o Linux, en la que el usuario instala sus aplicaciones, librerías y datos que necesite. Posteriormente, Amazon ejecuta esa máquina en sus sistemas, y le asigna características físicas (como la capacidad de procesamiento máxima disponible, la cantidad de memoria RAM máxima a utilizar, el espacio de almacenamiento máximo disponible, etc.) de acuerdo al contrato suscrito con el usuario. El usuario accede a esa máquina de manera remota de la misma forma en que accedería a un servidor físico

tradicional. Asimismo, el usuario puede indicar a Amazon que amplíe sus sistemas automáticamente según las condiciones que hayan establecido previamente, y puede monitorizar o controlar en todo momento el estado de su máquina virtual” (Junta de Castilla y León, 2010, pág. 43).

### **1.2.3 Plataforma como servicio**

Plataforma como servicio o PaaS por sus siglas en inglés (Platform as a Service), se basa en:

“Ofrecer a los clientes un entorno de desarrollo con servicios y herramientas para que estos puedan crear sus propias aplicaciones. Dicho de otra forma, ofrecen una arquitectura sobre la que los desarrolladores puedan desplegar sus aplicaciones con lenguajes de programación y herramientas soportadas por el proveedor” (De Pablos, López, & Medina, 2012, pág. 129).

Cabe mencionar que,

“En un modelo PaaS los clientes pueden interactuar con el software para introducir o recuperar datos, realizar acciones etc., pero no tienen responsabilidad de mantener el hardware, el software o el desarrollo de las aplicaciones, solo se tiene responsabilidad de la interacción con la plataforma. Dicho de otro modo, el proveedor es el responsable de todos los aspectos operacionales. A menudo la plataforma ofrece herramientas de desarrollo y despliegue de aplicaciones” (Arévalo, 2011, pág. 24).

Para la (Junta de Castilla y León, 2010, pág. 48), uno de los proveedores que más ha destacado es Google App Engine, porque ofrece de manera gratuita la creación de aplicaciones Web adaptadas a sus sistemas y su despliegue en los mismos con ciertas limitaciones de consumo. Así también admite varios lenguajes de programación y permite compartir las aplicaciones con todo el mundo o sólo con quien se desee. Finalmente, se puede comenzar a usar

gratuitamente y sólo pagar si se necesitan incrementar los límites o los recursos utilizados posteriormente.

#### 1.2.4 Resumen de los principales Modos de Servicio

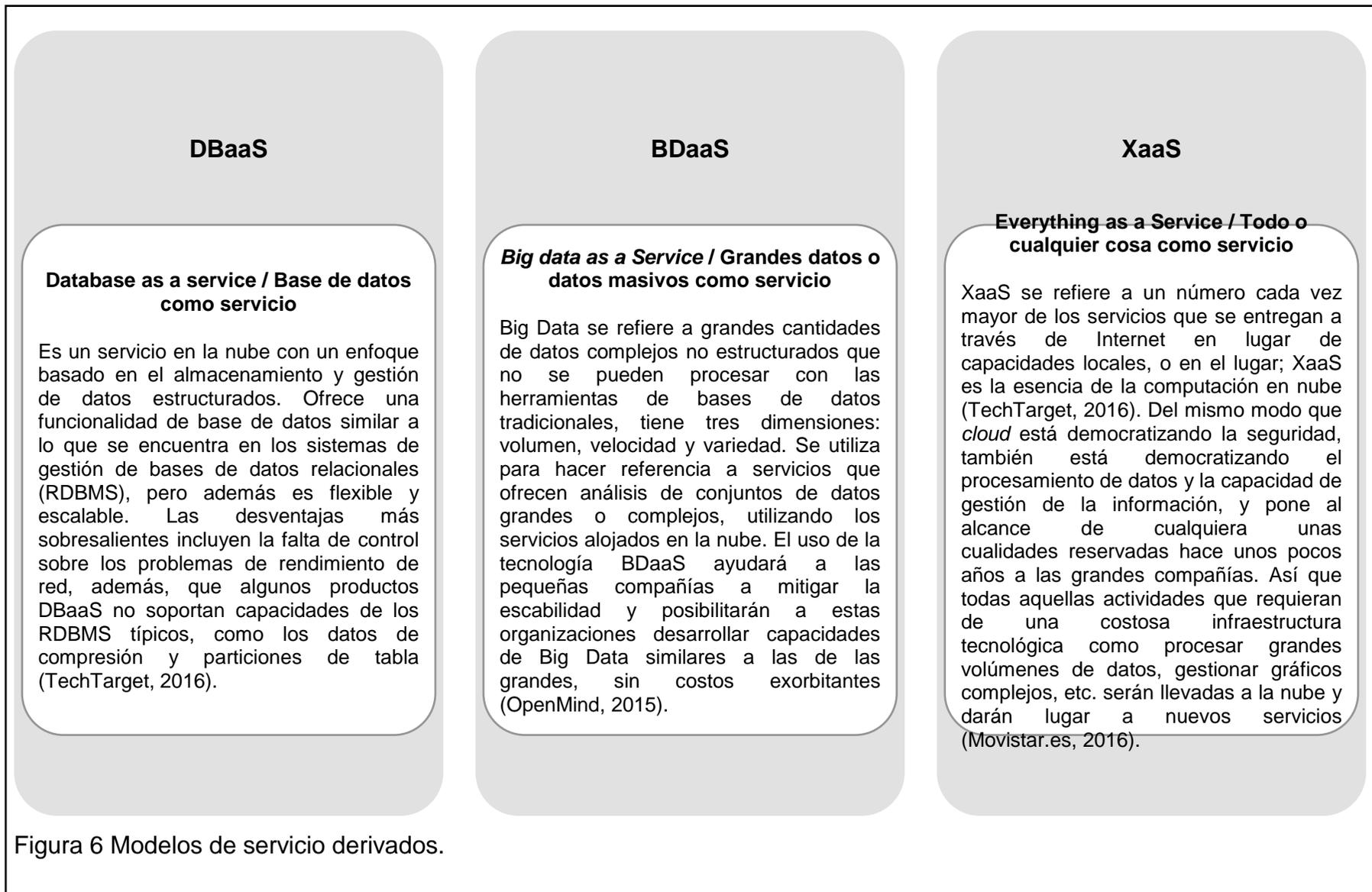
Los Servicios de Cloud computing presentados anteriormente, se resumen en la siguiente figura:



Los servicios Cloud computing se centran en software, plataforma e infraestructura -como servicio-.

#### 1.2.5 Modos de Servicio derivados

Entre los modos de servicio derivados, sobresalen los siguientes: DBaaS, BSaaS y XaaS. Dichos modelos se resumen a continuación:



### 1.3 Modelos de Despliegue

Existen tres posibles formas de desplegar y operar una infraestructura Cloud Computing: pública, privada e híbrida.

En la siguiente figura, se muestra en resumen los modelos de despliegue o implantación mencionados.

Tabla 2 Resumen de los Modelos de despliegue.

	UTILIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Nube pública	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despliegue de una aplicación de forma provisional.</li> <li>• Adecuado cuando a la empresa no le importa compartir espacio con otros usuarios de la nube.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuentan con un tamaño y expansión mayor.</li> </ul>
Nube privada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despliegue de una aplicación de forma definitiva.</li> <li>• Adecuado cuando no se prevé aumentar los recursos a corto plazo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalmente se implantan en una empresa.</li> <li>• Tienen un diseño específico para ella.</li> </ul>
Nube híbrida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuado si no se quiere compartir espacio con otros usuarios.</li> <li>• Útil si se prevé aumentar los recursos a corto plazo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza la infraestructura física privada.</li> <li>• Aprovecha las posibilidades de ampliación públicas.</li> </ul>

Tomado de (Junta de Castilla y León, 2010, pág. 19).

#### 1.3.1 Cloud pública

La infraestructura es operada por un proveedor que ofrece servicios al público (Cierco, 2011, pág. 13).

“Compartida por los consumidores privados y empresas. El proveedor comercializa ciertos servicios sobre la misma” (De Pablos, López, & Medina, 2012, pág. 129).

#### 1.3.2 Cloud privada

Los servicios cloud no son ofrecidos al público en general. Pueden distinguirse dos situaciones:

- Cloud propia: La infraestructura es íntegramente gestionada por una organización.
- Cloud compartida: La infraestructura es compartida por varias organizaciones (Cierco, 2011, pág. 12).

“A disposición de una sola empresa, gestionada por ella o por el proveedor en las instalaciones de la empresa (*onpremise*) o en las del proveedor (*offpremise*)” (De Pablos, López, & Medina, 2012, pág. 130).

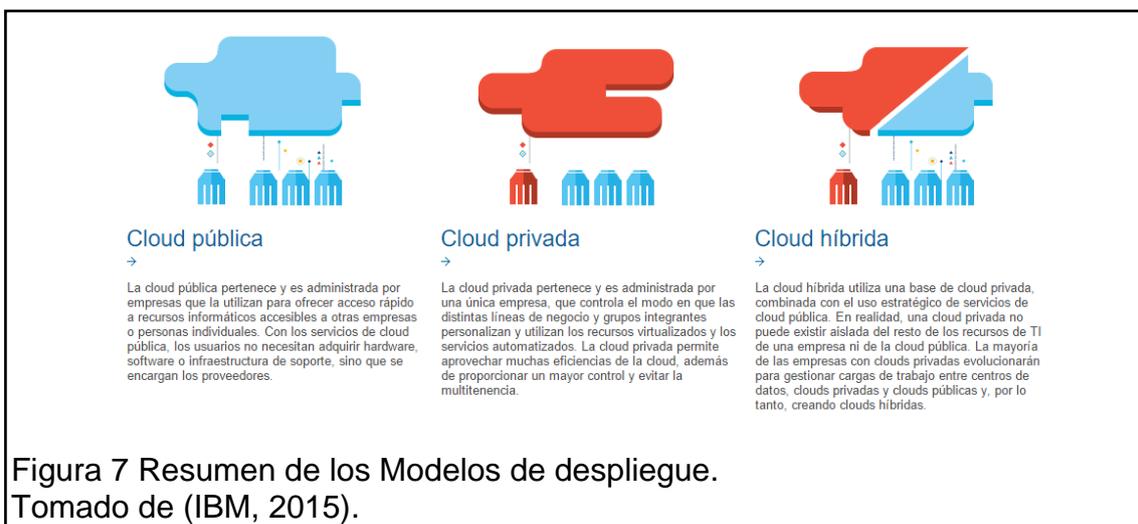
### 1.3.3 Cloud híbrida

Resultado de la composición de dos o más clouds individuales que, pudiendo ser a su vez privadas o públicas, permite portar datos o aplicaciones entre ellas (Cierco, 2011, pág. 13).

“Combinación de dos o más de las opciones anteriores a través de tecnologías propietarias o estándar que permiten la portabilidad de datos” (De Pablos, López, & Medina, 2012, pág. 130).

### 1.3.4 Resumen de los Modelos de Despliegue

Para (IBM, 2015), los modelos de despliegue de Cloud Computing, se resumen en:



Entre los modelos de despliegue de Cloud computing se tienen Cloud pública, Cloud privada y cloud híbrida.

## **1.4 Arquitectura General**

### **1.4.1 Principios de Arquitectura**

Dos principios clave de arquitectura se aplican a Cloud Computing, arquitectura multipropósito y multiciente (Van den Bent & Van der Steeg, 2012, pág. 19).

#### **1.4.1.1 Arquitectura multipropósito**

“La virtualización es uno de los factores clave que contribuyen a esta característica. Diferentes tipos de implementación pueden funcionar en el mismo tipo de plataforma en un entorno virtualizado; de esta manera, es fácil garantizar la escalabilidad a todos los clientes. El proceso de reinstalar una nueva plataforma virtual dedicada es mucho más rápido y sencillo que reinstalar un servidor físico” (Van den Bent & Van der Steeg, 2012, pág. 20).

#### **1.4.1.2 Arquitectura multiciente**

Multiciente se traduce en un gran número de usuarios, lo que hace a la plataforma en la Nube la más eficiente en términos de usabilidad de aplicación, haciendo más con menos recursos. Un elemento clave del multiciente es la seguridad, si la seguridad no puede ser garantizada en todos los niveles de la infraestructura, desde la infraestructura básica hasta la interfaz web, los clientes no desearán adoptar este modelo (Van den Bent & Van der Steeg, 2012, pág. 20).

### **1.4.2 Tipos de Arquitecturas**

Las arquitecturas Cloud son los diseños y desarrollo de arquitecturas de software que hacen un uso eficiente de los servicios en cloud. Las aplicaciones

que son construidas en arquitecturas Cloud son aquellas que, ejecutan de forma óptima las tareas para cubrir una necesidad de negocio y sólo hacen uso de la infraestructura de computación que es necesaria en cada momento. Las Arquitecturas Cloud pueden ser privadas, públicas o híbridas (The Server Labs, 2015).

En los siguientes apartados se ilustran los tipos de arquitectura aplicados, vistos tanto desde el punto de vista del usuario, como del proveedor.

#### 1.4.2.1 Arquitectura desde el punto de vista del usuario

La siguiente figura muestra la arquitectura de Cloud público, desde el enfoque del usuario.

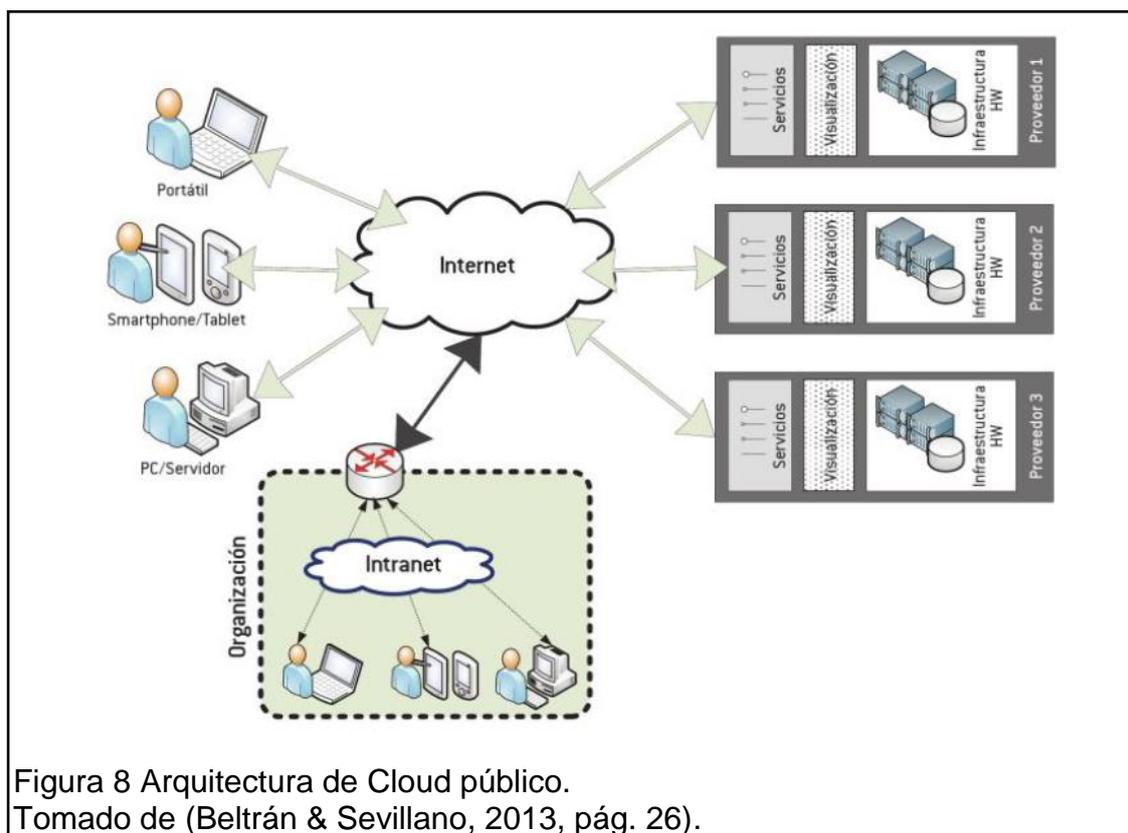


Figura 8 Arquitectura de Cloud público.  
Tomado de (Beltrán & Sevillano, 2013, pág. 26).

Cloud público abarca el uso compartido de los recursos.

Asimismo, a continuación se ilustra la arquitectura de Cloud privado, desde la óptica del usuario.

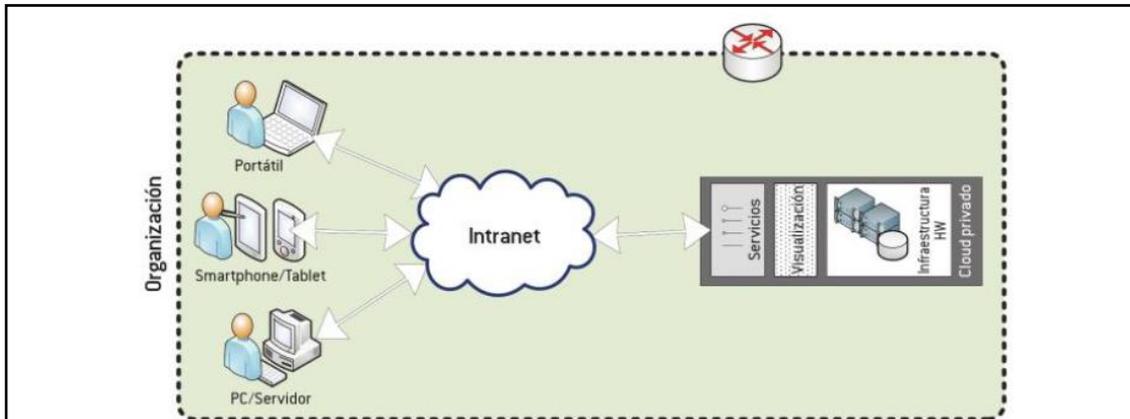


Figura 9 Arquitectura de Cloud privado.  
Tomado de (Beltrán & Sevillano, 2013, pág. 26).

Cloud privado se resume en el uso exclusivo de los recursos en la Nube.

En la siguiente figura, se muestra en cambio la arquitectura de Cloud híbrida, de igual manera vista desde el punto de vista del usuario.

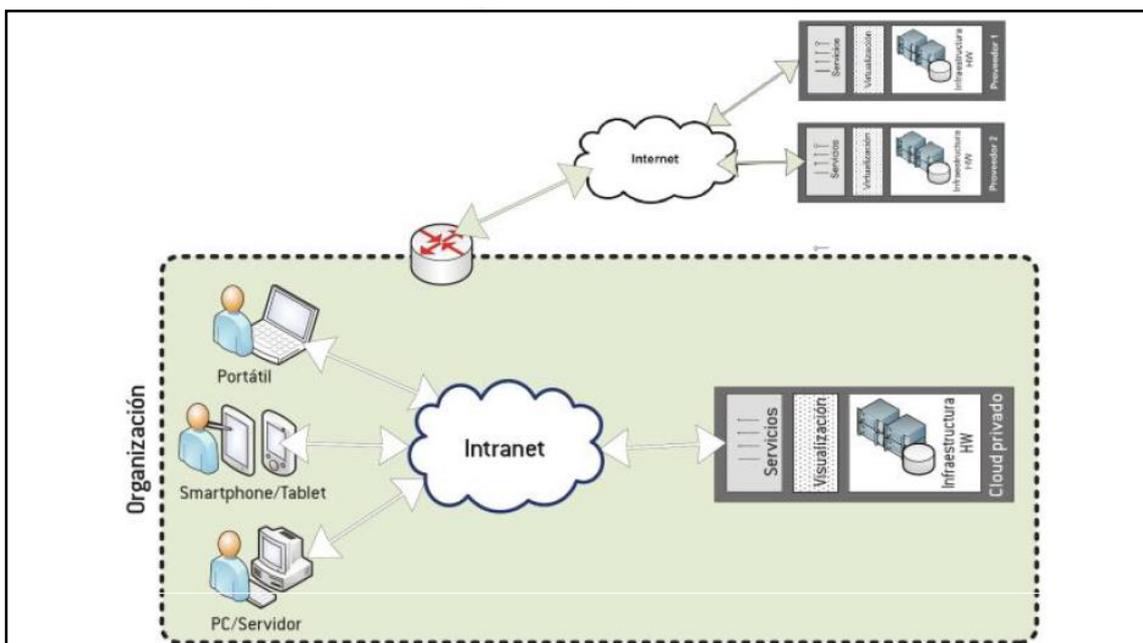


Figura 10 Arquitectura de Cloud híbrida.  
Tomado de (Beltrán & Sevillano, 2013, pág. 27).

La Cloud híbrida al ser una combinación de pública y privada, por un lado tiene uso compartido y por el otro tiene acceso exclusivo a la Nube.

#### 1.4.2.2 Arquitectura desde el punto de vista del proveedor

A continuación, se muestra la figura relacionada a Cloud proveedor, es decir desde su enfoque como tal.

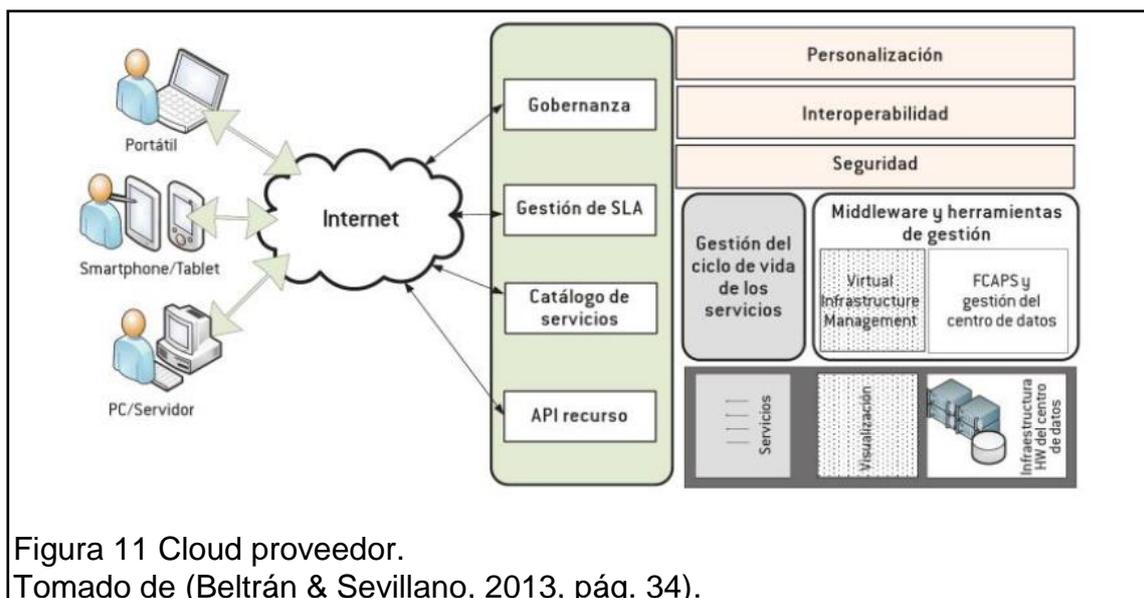


Figura 11 Cloud proveedor.  
Tomado de (Beltrán & Sevillano, 2013, pág. 34).

Desde el punto de vista del proveedor -Cloud proveedor- son varios los aspectos que intervienen en el servicio Cloud computing, así, se considera la Administración, los Servicios, todos los elementos propios de la Nube para su disponibilidad y seguridad, entre otros.

## **CAPÍTULO II: MODELO DE EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD**

### **2.1 Consideraciones acerca del modelo de evaluación**

Con el fin de construir un modelo aplicable para evaluar la factibilidad del Cloud Computing, inicialmente se analizarán factores claves en tres diferentes enfoques:

- Factibilidad de proyectos competitivos
- Factibilidad de proyectos de tecnología
- Factibilidad de la nube

Se considerarán estos tres tipos porque a criterio del autor aportan sustancialmente al desarrollo de una nueva metodología para la migración a la nube, la cual tendrá como base análisis ya probados de factibilidad tanto en proyectos competitivos, de tecnología, como en la nube como tal.

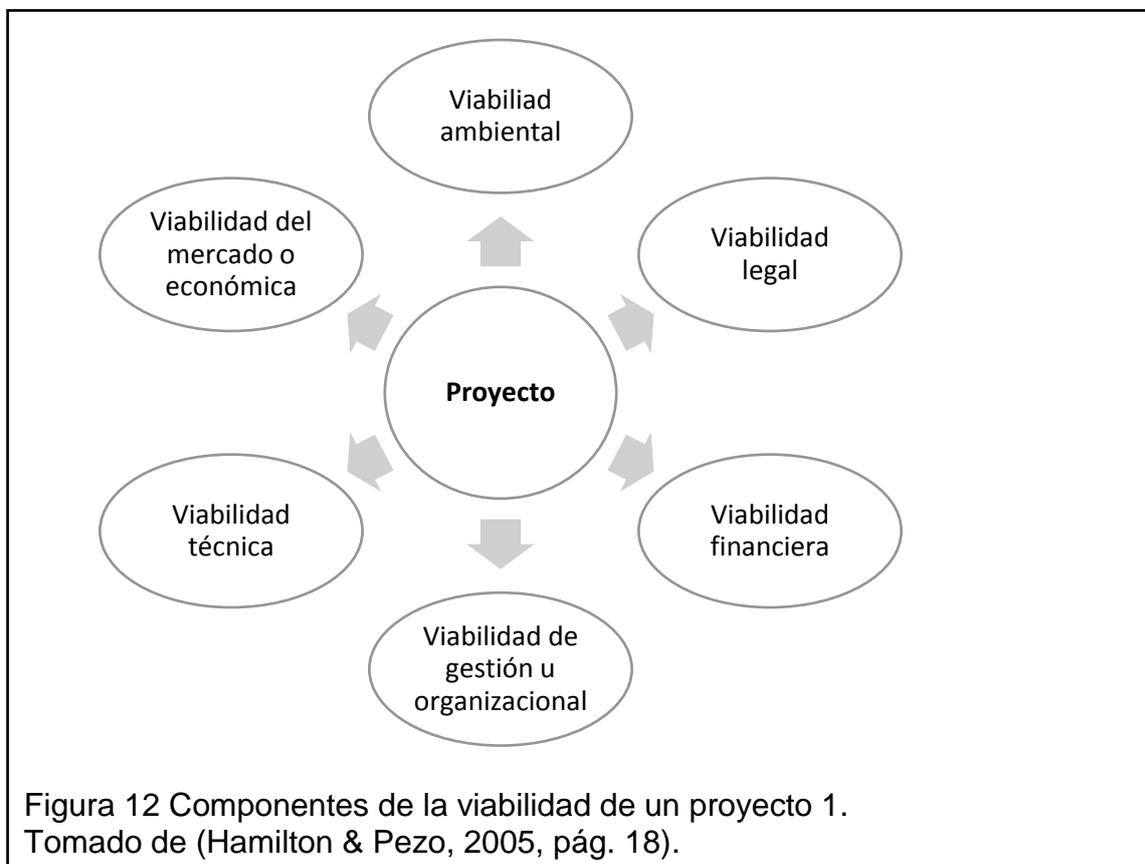
#### **2.1.1 Factibilidad de proyectos competitivos**

Según (Hamilton & Pezo), la viabilidad o factibilidad de un proyecto de inversión:

“Se determina por la posibilidad de implementarlo. Para que el proyecto sea viable tiene que cumplir satisfactoriamente los requerimientos técnicos, legales, organizacionales, ambientales, financieros y de mercado. Una condición negativa en cualquiera de los aspectos señalados determinará que el proyecto tenga que reformularse o que no se lleve a cabo” (2005, pág. 18).

Un estudio de factibilidad ayudará a pronosticar el éxito o fracaso de una idea o proyecto de negocio, si se lo realiza dentro de parámetros de alta calidad, para conseguir información seria y creíble sobre dicho proyecto de inversión; así pues, responsabilidad y profesionalismo, conjugados en compromiso con la calidad, es el primer gran ingrediente requerido para hacer un estudio de factibilidad altamente confiable (Ramírez & Cajigas, 2004, pág. 44).

La viabilidad de un proyecto de inversión está dada por los siguientes componentes:



Desde el enfoque de inversión un proyecto debe ser viable en todos los factores partícipes del mismo, los cuales abarcan desde la legalidad hasta el respeto medioambiental.

- “Viabilidad Legal: El estudio de viabilidad legal debe informar si la legalidad vigente permite, o más bien no impide la realización del proyecto empresarial. Este estudio de viabilidad, al igual que los otros, en lo posible debe ser efectuado por expertos y el encargado de evaluar la factibilidad global del proyecto ha de seguir la orientación de los especialistas.
- Viabilidad Financiera: Este estudio permite identificar si existe suficiente dinero para financiar los gastos e inversiones que implica la puesta en marcha y operación del proyecto. Por lo general, se dice que los buenos

proyectos con rentabilidad alta, con un riesgo razonable, y bien evaluados, encuentran financiamiento con cierta facilidad.

- **Viabilidad de Gestión u Organizativa:** Una gestión eficiente hace más probable que los beneficios netos obtenidos sean iguales o mayores a los estimados en el proyecto. Muchos buenos proyectos fracasan por mala gestión. En algunos casos el estudio de viabilidad de gestión pierde importancia, por ejemplo, cuando se trata de producir un bien o servicio en una empresa en marcha o cuando el proceso de producción requiere de un diseño organizacional muy simple. Este estudio debe contener para una gestión eficiente por lo menos lo siguiente: La estructura organizativa que más se adecue a las necesidades de puesta en marcha y operación del proyecto. Se debe definir las necesidades de personal y estimar los costos de mano de obra y honorarios profesionales en base a la estructura organizacional. Y una estimación de la infraestructura requerida y del equipamiento correspondiente.
- **Viabilidad Técnica:** En él se determina si la tecnología (dura y blanda) disponible, permite hacer realidad el proyecto y también si es conveniente hacerlo. Un estudio de viabilidad técnica debe proveer información sobre las diversas formas de materializar el proyecto o los diferentes procesos que pueden utilizarse para producir un bien o servicio. El estudio deberá contener una estimación de los requerimientos de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha, como para el estado de operación del proyecto. La información técnica obtenida se utiliza para determinar cuál es la forma más eficiente de materializar el proyecto.
- **Viabilidad Económica:** Es la evaluación del proyecto. En esta parte se calcula la rentabilidad del proyecto y para ello, se utilizan diversos indicadores económicos. En este ítem se debe evaluar económicamente todas las opciones encontradas en los anteriores. Es necesario analizar todas las alternativas que resulten de combinar las diversas opciones técnicas, financieras, de gestión y de mercado encontradas en los respectivos estudios de viabilidad. A veces una opción técnica que fue desechada en el correspondiente estudio de viabilidad, puede resultar

conveniente al hacer un análisis integrando opciones de gestión, de mercado, legales y financieras.

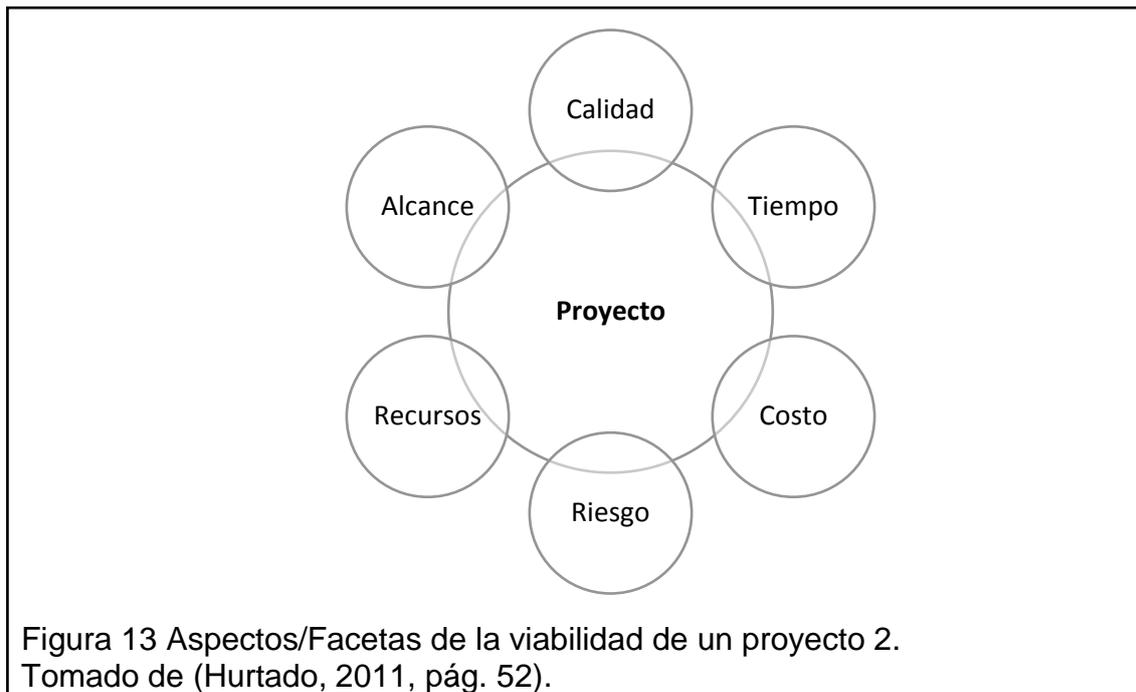
- Viabilidad Ambiental: Si el proyecto en su proceso productivo es contaminante (ruidos molestos, emanaciones tóxicas, mal tratamiento de desechos, malos olores, etc.), puede ser inviable y tener impedimentos legales para operar” (DECOOP, s.f.).

En base a esto, a continuación se resumen las viabilidades anteriormente expuestas, mediante un cuestionamiento a ser despejado con el estudio de cada una de ellas.

- Viabilidad legal:  
¿La normativa aplicable permite o impide su ejecución, lo protege?
- Viabilidad financiera:  
¿Existen los fondos necesarios para realizarlo?
- Viabilidad organizacional:  
¿La actual gestión empresarial permite su desarrollo, es necesario un nuevo tipo de organización?
- Viabilidad Técnica  
¿Se puede hacer, hay capacidad para ejecutarlo?
- Viabilidad económica  
¿Es rentable, otorgará beneficios para la empresa?
- Viabilidad ambiental  
¿Afectará el medioambiente, qué impacto ambiental generará?

Para (Hurtado), un proyecto debe considerar seis aspectos importantes: calidad, tiempo, costo, riesgo, recursos, alcance y calidad; cada una de estas facetas no se puede tocar sin que las otras resulten afectadas.

En la siguiente figura, se resumen dichas facetas.



De igual manera, es importante tomar en cuenta que un proyecto de este tipo debe considerar las siguientes fases:



Las fases a considera en un proyecto de inversión se concretan en tres: pre operación, implementación y operación.

### 2.1.2 Factibilidad de proyectos de tecnología

Para (Kendall & Kendall), se deben evaluar los recursos a usar en un proyecto, desde el ámbito técnico, económico y operacional.

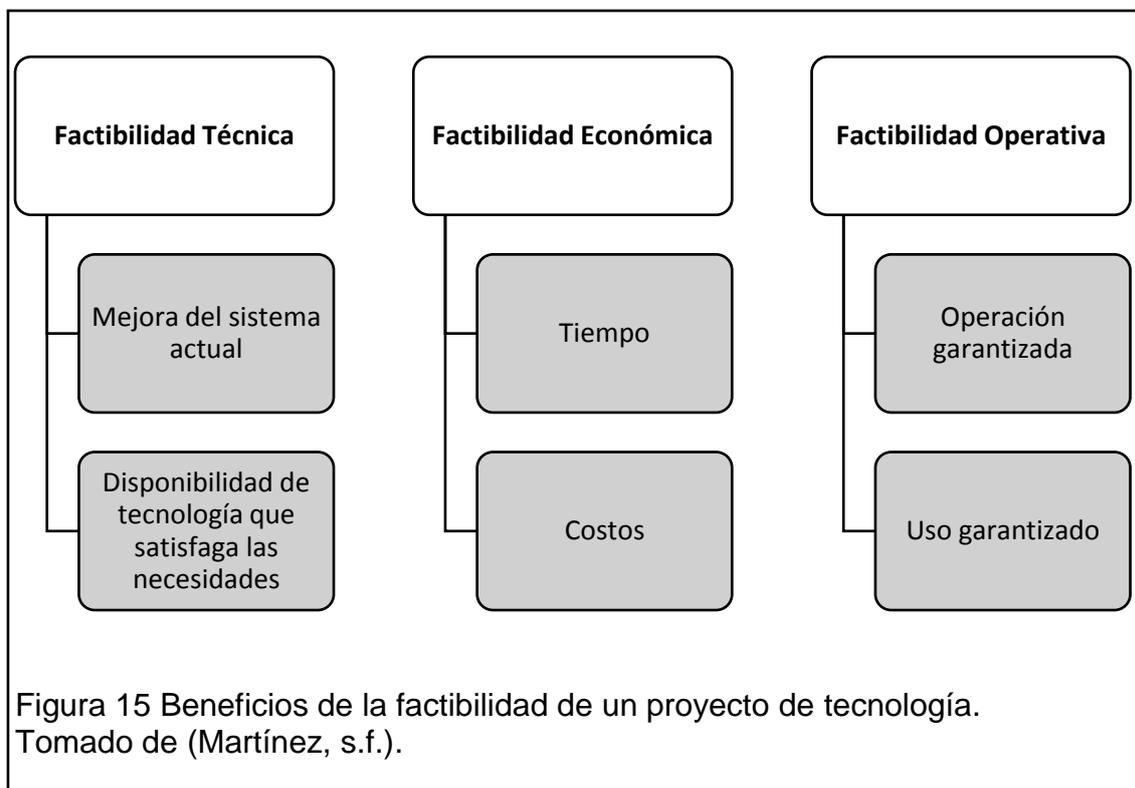
- **Factibilidad técnica:** Se debe determinar si los recursos técnicos actuales pueden ser mejorados o añadidos, en forma tal que satisfaga la petición bajo consideración. Sin embargo, algunas adiciones a los sistemas existentes son costosas y no valen la pena, debido a que satisfacen las necesidades en forma ineficiente. Si los sistemas existentes no pueden ser añadidos, la siguiente pregunta es si hay tecnología en existencia para satisfacer las especificaciones, respondiendo a la pregunta sobre la factibilidad técnica. Por lo general, si una tecnología particular se encuentra disponible y es capaz de satisfacer las peticiones del usuario, entonces la pregunta se convierte en económica.
- **Factibilidad económica:** Los recursos básicos a considerar son: el tiempo de todo el equipo, el costo de hacer un estudio de sistema completo, el costo estimado de hardware y el costo estimado del software y/o desarrollos de software. El negocio deberá ser capaz de hacer visible la inversión en su ponderación antes de comprometerse a un estudio de sistemas completo; si los costos a corto plazo son menores en la relación a las ganancias a largo plazo, o carecen de una reducción inmediata en los costos de operación, el sistema no es factible económicamente y por lo tanto el proyecto debe detenerse.
- **Factibilidad operacional:** Una vez evaluados los recursos técnicos y económicos, se deberá considerar la factibilidad operacional del proyecto solicitado. La factibilidad operacional depende de los recursos humanos disponibles para el proyecto, y se debe proyectar su operación y uso una vez que esté instalado. Se debe buscar el involucramiento de los usuarios al nuevo sistema caso contrario; las oportunidades de que alguna vez llegue a ser operacional son escasas. En forma alterna, si los

usuarios han expresado la necesidad de que un sistema que es operacional la mayor parte del tiempo tenga una forma más eficiente y accesible, se tiene mejor oportunidad de que el sistema solicitado llegue a ser utilizado (Kendall & Kendall, 2005, pág. 53).

Por lo tanto, las factibilidades nombradas, se resumen así:

- “Factibilidad Técnica:  
¿Existe la tecnología necesaria, está al alcance de la mano?”
- Factibilidad Económica:  
¿Cuál es la Relación Costo/Beneficio, se paga el costo?”
- Factibilidad Operativa:  
¿Cuáles son las capacidades organizacionales para sostener el sistema?”  
(Hidalgo, 2013).

En consecuencia, las factibilidades ayudarán no solo a despejar las dudas presentadas, sino también a obtener varios beneficios.



“El éxito de un proyecto está determinado por el grado de factibilidad que se presente en cada una de los tres aspectos anteriores. Para esto, se aplica un estudio de factibilidad que sirve para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y en base a ello tomar la mejor decisión, si procede su estudio, desarrollo o implementación. El objetivo de este estudio es auxiliar a una organización a lograr sus objetivos y cubrir la metas con los recursos actuales en las siguientes áreas. La investigación de factibilidad es un proyecto que consiste en descubrir cuáles son los objetivos de la organización y determinar si el proyecto es útil para que la empresa logre sus objetivos. Ahora bien la búsqueda de estos objetivos debe contemplar los recursos disponibles o aquellos que la empresa puede proporcionar, jamás se debe considerar aquellos recursos que la empresa no es capaz de dar. En las empresas se cuenta con una serie de objetivos que determinan la posibilidad de factibilidad de un proyecto sin ser limitativos” (Martínez, s.f.).

Un estudio de factibilidad requiere ser presentado con todas las posibles ventajas para la empresa u organización, pero sin omitir alguno de los elementos necesarios para que el proyecto funcione; para esto dentro se consideran dos pasos en la presentación del estudio:

1. Requisitos Óptimos: Estos elementos deberán ser los necesarios para que las actividades y resultados del proyecto sean obtenidos con la máxima eficacia.
2. Requisitos Mínimos: El segundo paso es el estudio de requisitos mínimos, necesarios que el proyecto debe ocupar para cumplir las metas y objetivos propuestos(Galeon, s.f.).

Se evidencia que la evaluación de la factibilidad de los proyectos de sistemas nunca es una tarea fácil o bien definida. La factibilidad del proyecto debe ser tomada por la administración y las decisiones estarán basadas en los datos de factibilidad recolectados en forma experta y profesional. Se debe asegurar que las tres áreas de factibilidad técnica, económica y operacional, sean abarcadas en el estudio, el cual debe ser logrado rápidamente. Los expertos deben

aconsejar a la administración que el proyecto de sistema solicitado satisface todos los criterios de selección y, por lo tanto, ha calificado. Por lo general, el proceso de valoración de factibilidad es efectivo para la depuración de proyectos que son inconsistentes con los objetivos del negocio, son técnicamente imposibles o son económicamente no rentables. Aunque es laborioso, el estudio de la factibilidad vale la pena, y, a la larga ahorra una gran cantidad de tiempo y dinero (Kendall & Kendall, 2005, págs. 53-54)

### **2.1.3 Factibilidad de la Nube**

Tomar la decisión de migrar servicios empresariales a entornos Cloud Computing es una tarea difícil, cada empresa tiene necesidades diferentes. Para que una empresa que ya funciona con una infraestructura y plataforma adaptada a su negocio migre a un entorno en la “Nube”, es necesario desarrollar en la empresa un proceso de análisis de factibilidad que permita examinar los escenarios en los cuales el uso de servicios de Cloud Computing impactarán positivamente en el negocio y ayude a establecer la relación costo/beneficio que se puede llegar a obtener de dicha migración. (Cloud Computing Latinoamérica, 2010).

Hay diversos factores que concurren para hacer que la “Nube” sea factible, por lo tanto, es importante establecer un listado de criterios que permitan establecer de forma clara los beneficios tangibles de usar un entorno Cloud Computing, para esto, en la siguiente figura se presentan diferentes cuestionamientos a resolver.

### **El Costo de la plataforma de TI:**

- ¿Qué porcentaje del presupuesto de mi empresa es destinado al mantenimiento de infraestructura tecnológica?
- ¿Cuánto dinero le cuesta a la empresa el servidor o servidores Dedicados y la colocación en el centro de datos?
- ¿Cuánto tiempo y dinero ha invertido mi empresa en reemplazo de partes por daños de hardware?
- ¿De cuánto es el monto en pérdidas que la empresa está dispuesta a asumir por tener los servicios corporativos Off-line debido a una falla de Hardware?
- ¿Cuál es el rubro destinado por la empresa para la sostenibilidad de un centro de datos alternativo?, ¿la empresa tiene un centro de datos alternativo?
- ¿Cuánto dinero le representa a la empresa el mantener la bodega de datos de backups?
- ¿Con qué velocidad se está depreciando el hardware de la plataforma de la empresa?
- ¿Qué costos ocultos puede representar el tener Servidores subutilizados?
- ¿Cuánto dinero le representa a la empresa el funcionamiento de los sistemas de acceso y control perimetral del centro de datos?

### **La seguridad de la plataforma de TI:**

- ¿Cuáles son los riesgos de desplegar la plataforma de la empresa en un entorno Cloud Computing?
- ¿Los servicios corporativos poseen sistemas robustos para la autenticación, auditoría y gestión de usuarios?, ¿pueden ser usados estos sistemas en un entorno Cloud?
- ¿Las políticas de seguridad de la organización se pueden adaptar a un entorno Cloud Computing (controles de acceso, reglas de Firewall, VPN, IDS, etc.)?
- ¿Debería estar permitido el acceso a servicios empresariales desde redes diferentes a la red corporativa?

### **La gestión de la plataforma:**

- ¿Qué tiempo se necesita para tener disponibles los servicios corporativos después de una interrupción del servicio con la plataforma actual, cuanto tiempo con un entorno Cloud Computing?
- ¿Cuál es el nivel de dificultad que se tiene para el restablecimiento del servicio usando un centro de datos alternativo y en un entorno Cloud Computing?
- ¿Con qué facilidad se desarrollan los procesos de administración, monitorización y toma de backups de los servidores que componen la infraestructura tecnológica de la empresa?
- ¿Es posible reemplazar los procedimientos de backups a medios extraíbles o bodegas de datos a servicios de almacenamiento en el Cloud?
- ¿Qué capacidad tiene la plataforma actual y está planificada para soportar el crecimiento en la demanda de servicios para los próximos meses o años?
- ¿Cuánto tiempo puede tardar al proveedor de tecnología/canal de distribución en abastecer a la empresa con hardware como dispositivos de almacenamiento, nuevos servidores o en el remplazo de piezas dañadas?

Figura 16 Criterios para realizar una factibilidad de la nube.  
Tomado de (Cloud Computing Latinoamérica, 2010).

Finalmente, cabe mencionar que para (Torres, Reig, Gómez, & Pegenaute), en el coste de la nube es importante considerar tanto el punto de vista del cliente así como la rentabilidad del proveedor; el argumento a favor es que este coste superior se ve claramente contrarrestado por la importancia de la elasticidad y la transferencia del riesgo (2009, pág. 39).

A continuación, se detallan dichos aspectos:

- Elasticidad

“En los data-centers clásicos, el tiempo de reacción a una variación en la demanda de recursos se ve limitado por el tiempo de entrega de nuevas máquinas por parte del fabricante. La elasticidad, es la velocidad o capacidad de reacción en estos entornos es extremadamente baja (del orden de semanas). En un entorno Cloud, este tiempo de reacción se reduce a minutos o incluso segundos: el tiempo que tarde el proveedor en arrancar una nueva máquina virtual y ponerla a nuestra disposición. Esta elasticidad permite adaptarse mucho mejor a las variaciones de demanda que puedan sufrir nuestros servicios” (Torres, Reig, Gómez, & Pegenaute, 2009, pág. 40).

La flexibilidad o elasticidad y demás beneficios que ofrece el Cloud pueden ser motivo suficiente para mover la infraestructura. Estas estrategias mixtas, basadas en Cloud Público y Privado, serán las que más satisfagan a los clientes. Desde el punto de vista del proveedor, es un negocio que, aun requiriendo de una cantidad significativamente grande de capital inicial, puede repercutir en grandes beneficios, siempre que se haga un buen uso y una gestión eficiente de los recursos disponibles (Torres, Reig, Gómez, & Pegenaute, 2009, pág. 46).

- Transferencia de riesgo

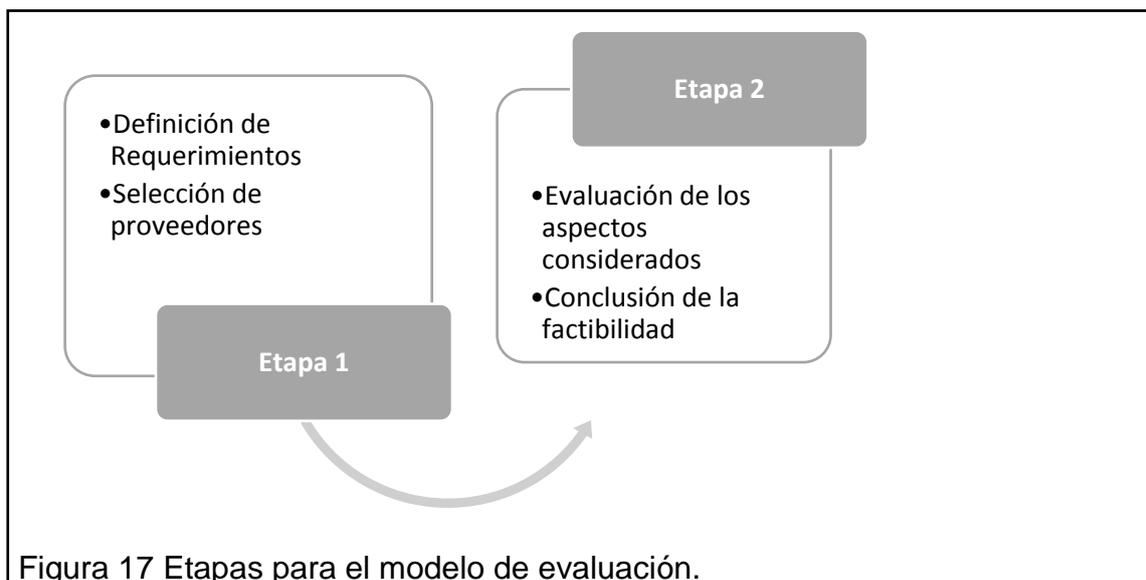
“Cuando un cliente contrata un servicio al Cloud está transfiriendo el riesgo de estimar incorrectamente la previsión de demanda al proveedor. El riesgo para

él es mucho menor ya que al tener la posibilidad de gestionar múltiples clientes y disponer de una vasta infraestructura, la elasticidad necesaria, desde su punto de vista, es menor. En cualquier caso, es de esperar que la mayoría de proveedores cobre un plus por asumir el riesgo, o viceversa, reduzcan el precio por recurso si se contratan estos por adelantado durante cierto tiempo” (Torres, Reig, Gómez, & Pegenaute, 2009, pág. 40).

## 2.2 Modelo de evaluación

### 2.2.1 Etapa 1

En primera instancia, es importante considerar el proceso para la evaluación de la factibilidad del Cloud Computing como tal; las etapas de dicho proceso, se concretan en:



En este sentido, cabe mencionar la relación entre los conceptos y teorías presentadas anteriormente, con el modelo a proponer.

Tabla 3 Relación entre modelos.

ETAPAS O FASES	MODELOS DE FACTIBILIDAD BASE		1	2	3	DESCRIPCIÓN / IDEA A CONSIDERAR EN EL NUEVO MODELO
	MODELO DE FACTIBILIDAD PROPUESTO		Factibilidad de proyectos competitivos	Factibilidad de proyectos de tecnología	Factibilidad de la Nube	
ETAPA 1	Procedimiento 1	Definición de Requerimientos	Hamilton & Pezo			<ul style="list-style-type: none"> <li>Fases de un proyecto</li> </ul>
	Procedimiento 2	Selección de proveedores			Torres, Reig, Gómez & Pegenaute	<ul style="list-style-type: none"> <li>Punto de vista cliente y proveedor</li> </ul>
ETAPA 2	Procedimiento 1	Evaluación de los aspectos considerados	Hamilton, & Pezo; Hurtado	Kendall & Kendall; Galeón		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de viabilidades; Enfoques de viabilidades</li> <li>Ámbitos de un proyecto (factibilidades)</li> </ul>
	Procedimiento 2	Conclusión de la factibilidad		Martínez		<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de la factibilidad</li> </ul>

El modelo o metodología se divide en dos etapas. Para la etapa 1, procedimiento 1, se toman en cuenta las fases de un proyecto que proponen Hamilton & Pezo; para el procedimiento 2, se considera tanto el punto de vista del cliente así como la rentabilidad del proveedor de Torres, Reig, Gómez, & Pegenaute. En cambio, para la etapa 2, para el primer procedimiento, especificación de requerimientos se toma en cuenta las viabilidades propuestas por Hamilton & Pezo, así como la información obtenida de la página de DECOOP y las facetas de viabilidades de Hurtado; a más de la información antes mencionada, se considera la propuesta de Kendall & Kendall, quienes mencionan se deben evaluar los recursos a usar en un proyecto, desde el ámbito técnico, económico y operacional, así también se toma en cuenta las conclusiones a las que llegan Hidalgo y Galeón sobre la factibilidad o no de un proyecto. Específicamente sobre la factibilidad de la nube se toma en consideración los criterios de Cloud Computing Latinoamérica. Con respecto al segundo procedimiento que es la conclusión final de la factibilidad se toma en cuenta la posibilidad de factibilidad de un proyecto de Martínez.

Así, tomando en cuenta dos etapas o fases propuestas y sus respectivos procedimientos o pasos, se considera las ideas y/o teoría propuestas por los diferentes autores, en sus respectivas factibilidades (de proyectos competitivos, de proyectos de tecnología y de la Nube como tal), para de esta manera dicha información, sumada a la obtenida de la observación indirecta -investigación documental- ayudará a construir un modelo de factibilidad para la migración a proponer en el presente estudio.

Con el fin de plantear un modelo de evaluación en base a lo anteriormente expuesto y considerando las características propias del Cloud Computing, se debe en primer lugar definir los requerimientos de la Organización, en términos técnicos (Departamento de TI).

- Personal y funciones
- Procesos
- Bases de datos
- Red(es)
- Infraestructura TI
  - Servidores
  - Sistemas operativos
  - Software base
  - Otros dispositivos
- Almacenamiento

Así, para puntualizar las necesidades, se utilizará el siguiente formato:

Tabla 4 Formato de requisitos.

<i>LOGO EMPRESA</i>	<b>FORMATO DE REQUERIMIENTOS</b> <b>Fecha:</b> _____ <b>Elaborado por:</b> _____ <b>Aprobado por:</b> _____
	<b>VOLUMEN DE INFORMACIÓN</b>
<b>Base de Datos</b>	
Cantidad	
Número de tablas	
Número de registros	
Crecimiento esperado	
<b>Clientes</b>	
Número de clientes	
Número de transacciones	
Crecimiento esperado	
	<b>ARQUITECTURA LÓGICA</b>
Tipo de arquitectura	
Tecnología utilizada	
Tipo de aplicaciones	
Web/Internet	
	<b>ARQUITECTURA DE HARDWARE</b>
<b>Servidores</b>	
Cantidad	
Computadores	
Unidades de almacenamiento	
Memoria RAM	
Unidades de Backup	
Otros Dispositivos	
<b>Sistemas Operativos</b>	
Nombres	
Versiones	
Licencias	
<b>Software de aplicación</b>	
Nombres	
Versiones	
Licencias	
<b>Redes y Comunicaciones</b>	
Routers	
Modems	
Otros	
Protocolos de comunicación	
Estaciones de trabajo	
Otros dispositivos	
	<b>HERRAMIENTAS PARA LA MIGRACIÓN</b>
Bases de datos	
Herramientas de productividad	
Aplicaciones clientes	
	<b>RECURSOS PARA LA MIGRACIÓN</b>
Recursos físicos	
Recursos humanos	
Personal antiguo	
Capacitación	
Nuevo personal	

	<b>ASPECTOS ADICIONALES</b>
<b>Hardware</b>	
Cableado	
Características	
Incremento de características	
Funcionamiento	
Tiempo de respuesta	
<b>Software</b>	
Licencias	
Nuevos desarrollos	
Rendimiento	
Otros aspectos	

Adaptado de (Jara, 2012, pág. Anexo 2).

Se recomienda puntualizar las características a considerar, las cuales servirán para elegir el mejor proveedor.

Tabla 5 Formato de características a considerar.

<b>Aplicación</b>	<b>Sistema Operativo</b>	<b>Base de Datos</b>	<b>Memoria GB</b>	<b>Procesamiento</b>	<b>Almacenamiento GB</b>	<b>Virtual/Físico</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Responsables</b>

Una vez definidos los requerimientos, se debe analizar a los proveedores cuya capacidad se asemeja y/o supera a los requerimientos de la Organización, y seleccionarlo.

Par realizar dicho análisis, se deben proponer mínimo 2 proveedores a considerar, de cada uno de ellos se debe presentar una descripción detallada de sus servicios prestados.

### **2.2.2 Etapa 2**

Se debe determinar la factibilidad del servicio de Cloud Computing como referencia usar la información del proveedor seleccionado-. En este sentido, se

propone un modelo de evaluación; el cual no solo podrá ser aplicado en el presente proyecto, sino que servirá de base para estudios futuros.

Tabla 6 Aspectos a ser evaluados.

<b>FACTIBILIDAD</b>	<b>ASPECTOS A CONSIDERAR</b>	<b>OBLIGATORIO/ OPCIONAL</b>
<b>Viabilidad organizacional</b>	Cultura organizacional	Opcional
	Estructura de la organización	Opcional
	Procesos organizacionales	Obligatorio
<b>Viabilidad técnica</b>	Arquitectura de la solución	Obligatorio
	Escalabilidad (Volumen de información)	Obligatorio
	Elasticidad	Obligatorio
	Funcionalidad	Obligatorio
	Fiabilidad	Obligatorio
	Seguridad	Obligatorio
	Servicios adicionales	Opcional
<b>Viabilidad económica</b>	Costo de operación	Obligatorio
	Costo de mantenimiento	Opcional
	Comparación de costos - Relación Beneficio/ Costo	Obligatorio
<b>Viabilidad legal</b>	Contrato a ejecutar	Opcional
	Normativa vigente	Opcional
<b>Viabilidad operativa</b>	Procesamiento de datos (Tipos e Ingreso/Salida de datos -elaboración de reportes-)	Opcional
	Acceso físico/lógico	Obligatorio
	Ubicación física	Opcional

Cabe resaltar que la obligatoriedad o no el aspecto a considerar fue propuesto en base al criterio el Autor, tomando en cuenta el conocimiento adquirido tanto en sus aprendizaje superior de segundo como en el de tercer nivel, que conjuntamente con su experiencia laboral, le permiten definir los aspectos más relevantes para definir las factibilidades como tales.

En cada factor se deberá especificar si cumple o no con lo requerido. Posteriormente se deberá concluir si la migración es factible o no y para ello se deberá cumplir al menos el 80% de cumplimiento de los factores obligatorios.

## **CAPÍTULO III: APLICACIÓN AL CASO DE ESTUDIO**

### **3.1 Descripción del caso de estudio**

#### **3.1.1 Empresa Procesadora Nacional de Alimentos C.A.**

##### **3.1.1.1 Historia**

“PRONACA C.A. es una corporación constituida por varias compañías relacionadas con la industria avícola y alimenticia. En el año 1957 su fundador, Lodewijk Jan Bakker, de procedencia holandesa, constituye la empresa INDIA dedicada a la importación de artículos para la industria textil e insumo agrícolas. En el año 1958 el Sr. Lodewijk Jan Bakker junto a su hijo, Luis J. Bakker comienzan la actividad avícola en el país, con la producción de huevos comerciales y la venta de pollitas importadas, actividad que se lleva a cabo en la hacienda “La Estancia”, ubicada en Puenbo. En el año 1965, la creciente demanda de pollitos y pollitas de engorde en el país, ofrece oportunidades para desarrollar nuevas actividades. Se inaugura la Incubadora Nacional Compañía Anónima (INCA). Esta fue la primera incubadora que utilizaba procesos tecnológicos en el Ecuador. En agosto de ese mismo año nacen los primeros pollitos. En 1974, se crea e integra la compañía INDAVES para la producción de huevos comerciales, conformada por el Sr. Harry Klein y otros socios. A mediados de los setenta se instala en Puenbo la Granja Nacional de Aves (GRANADA), donde se empiezan a producir los primeros pollos de engorde. En 1979 se monta la primera procesadora de pollos, bajo el nombre de Procesadora Nacional de Aves (PRONACA C.A.). En 1981 se crea la división de alimentos que produce balanceado para las granjas. Bajo el concepto de crear una serie de industrias que se abastezcan entre sí, que permitan una mayor productividad y eficiencia. En el año 1985, se implementa un nuevo grupo de granjas para el mismo fin. Se inaugura la segunda planta de incubación llamada Avepica y se pone en marcha la segunda planta procesadora de pollo en Santo Domingo de los Colorados, cuyo clima de zona

sub tropical la hace favorable para la producción avícola. A partir de 1994, se desarrolla otro centro de producción de pollos de engorde en los alrededores de Bucay, ubicada a 123 km. de Guayaquil. Se construye granjas con tecnología de punta utilizando sofisticados sistemas de ventilación. En el año 1997 se montan dos plantas de incubación en la provincia del Guayas. En 1999, la empresa cambia de denominación a Procesadora Nacional de Alimentos (PRONACA). En el 2000 se consolida la producción de palmito cultivado; INAEXPO llega a ser una de las mayores empresas exportadoras de este producto en el mundo. El negocio se expande con producción y comercialización a Brasil. Del mismo modo, se inicia la producción de alimentos con valor agregado con la marca Mr. Cook, la cual inicia, en el 2005, la producción y comercialización en Colombia La empresa ha capitalizado el reconocimiento y prestigio de sus marcas estelares y se ha convertido en un aval de calidad para todos sus productos” (Córdova, 2012, págs. 15-16).

### **3.1.1.2 Filosofía**

*Valores:* La cultura de PRONACA está fundamentada en tres valores centrales que inspiran su propósito y los principios que guían sus relaciones:

- Integridad
- Responsabilidad
- Solidaridad (PRONACA, 2016).

*Principios:* Los principios aplicados en PRONACA se concretan en:

- Proveedores: PRONACA cree y practica el respeto a sus proveedores, a quienes les ofrece un beneficio justo en cada negociación, dentro de un marco de comportamiento ético. Promueve el cumplimiento de la ley y una conducta social responsable.
- Colaboradores: PRONACA lidera a sus colaboradores con el ejemplo, en forma competente, justa y ética. Tiene un compromiso solidario y respetuoso con el bienestar de cada uno de ellos y no tolera la deshonestidad. Reconoce el talento y ofrece una remuneración

equitativa. Promueve el trabajo en equipo y la delegación con responsabilidad en condiciones laborales de limpieza, orden y seguridad. Ofrece igualdad de oportunidades de empleo, desarrollo y promoción a todos quienes están calificados para ello. Motiva y acoge sugerencias y recomendaciones de sus colaboradores para el bien de la compañía.

- Clientes: PRONACA trabaja junto a sus clientes ofreciendo siempre productos de calidad. Innova sus procesos y productos para liderar los mercados en los cuales está presente. Atiende los pedidos de sus clientes con un servicio rápido y prolijo.
- Consumidores: La primera responsabilidad de PRONACA es proveer productos innovadores, saludables y de calidad que alimenten bien a sus consumidores y contribuyan al bienestar y satisfacción de sus familias.
- Sociedad: PRONACA, en consonancia con su responsabilidad corporativa, actúa como un buen ciudadano, que siempre busca las mejores relaciones con los diferentes grupos de interés, en un ambiente de armonía y colaboración. Comparte su experiencia y conocimiento para contribuir al desarrollo y al mejoramiento de la calidad de vida de las áreas de influencia de sus operaciones. Alienta el civismo y paga los impuestos que le corresponden. Es respetuosa y solidaria con las personas y con el cuidado del equilibrio ambiental.
- Asociados: PRONACA actúa responsablemente con productores y emprendedores. Invierte en investigación y desarrollo, y crea productos innovadores. Comparte su filosofía y crea oportunidades de negocio para sus asociados, con quienes mantiene una relación cercana, equitativa y provechosa.
- Propósito: PRONACA existe para alimentar bien generando desarrollo en el sector agropecuario (PRONACA, 2016).

### **3.1.1.3 Productos/Marcas**

- Liki
- Mr. Pollo
- Gustadina
- Mr. Chancho
- Mr. Fish
- Mr. Pavo
- La Estancia
- Mr. Cook
- Fritz
- Plumrose
- Rendidor
- Indaves
- Pro-Can
- Pro-Cat (PRONACA, 2016).

### **3.1.1.4 Ubicación Matriz**

Los Naranjos N44-15 y Av. de los Granados, Quito – Ecuador.

### **3.1.2 Departamento de Tecnología de Información**

El Departamento de Tecnología de Información (TI) de PRONACA, está dividido en 4 Áreas específicas: Proyectos, Planeación y Arquitectura, Operaciones y Seguridad, en total los miembros de las mismas ascienden a 59 personas.

A continuación, se presenta el organigrama respectivo.

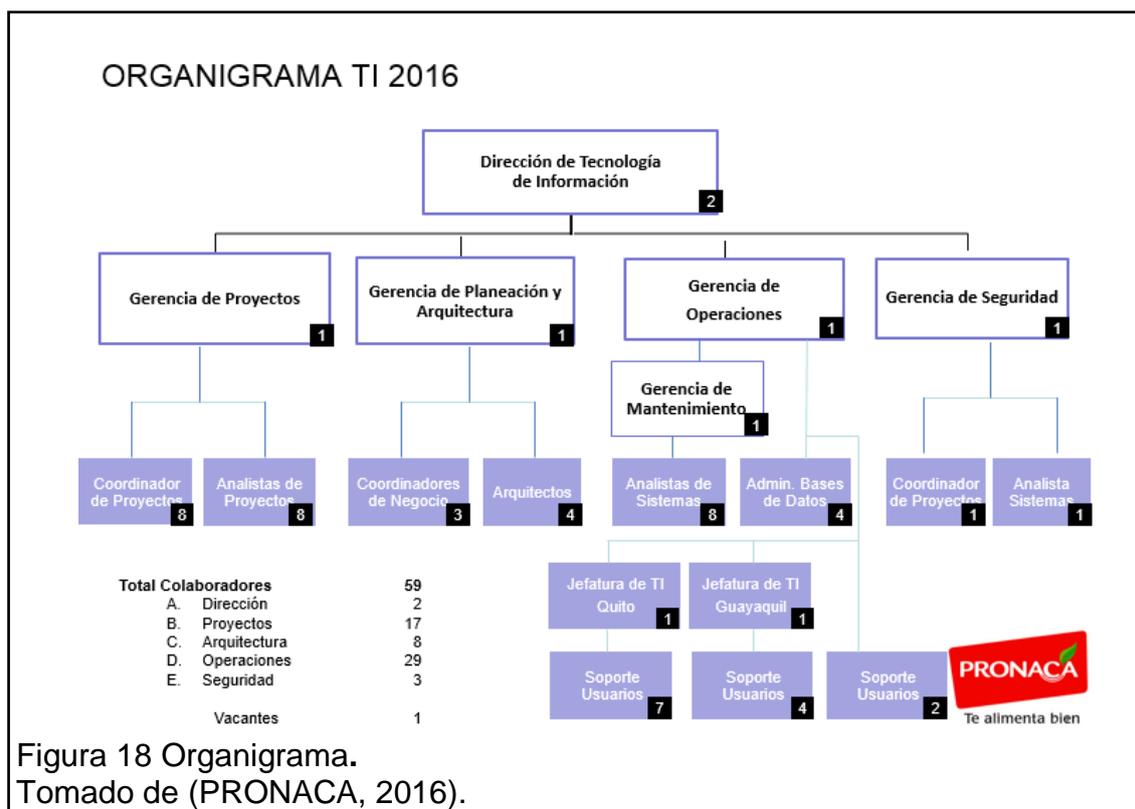


Figura 18 Organigrama.  
Tomado de (PRONACA, 2016).

El organigrama TI de Pronaca se compone de la Dirección, Gerencias, Coordinaciones y la respectivas Jefaturas.

### 3.1.3 ERP

El ERP seleccionado para subirlo a la nube es el Infor ERP LN, el cual es un sistema usado para administrar diferentes aspectos relacionados con la fabricación, la distribución y el servicio llevados a cabo por PRONACA. El cual contiene alrededor de 30 módulos que abarcan:

- Gestión Financiera Global
- Gestión de la Relación con los Clientes
- Gestión de Ventas y Configuración de Pedidos
- Planificación Empresarial y de la Cadena de Suministro
- Control de Fabricación
- Fuentes y Adquisiciones

- Gestión de Proyectos
- Gestión de Calidad
- Gestión de Servicio
- Gestión de Datos de Ingeniería
- Diseño Empresarial Dinámico (Infor, 2016).

Infor LN posee las siguientes funciones:

- “Planeamiento - Este sofisticado motor de planeamiento consolida múltiples métodos de planeamiento en una aplicación y ofrece una visión integral y gestión de capacidad y demanda. El planeamiento está complementado con aplicaciones de programación de capacidades.
- Fabricación - Las principales capacidades de Infor LN, son sus aptitudes de manufactura, sumamente flexibles y altamente funcionales que soportan todas las tipologías de fabricación y brindan la capacidad manejar las configuraciones más complejas, de alta ingeniería o basadas en proyectos.
- Finanzas - Multi-compañías, multi-instalaciones, multi-moneda, multi-idomas. La capacidad de gestión financiera de LN soporta toda la gama de operaciones financieras. Ofrece un control financiero con análisis integrales que le ofrecen la visión que necesita en cada área de su negocio.
- Almacenamiento (Warehousing) - Utilizando un código de barras y la última tecnología de identificación de radio frecuencia (RFID), warehousing mejora la precisión de inventario, optimiza los recursos de almacenamiento.
- Gestión de Flete (Freight Management) – Administra las necesidades de transporte y utiliza la capacidad de almacenamiento con más eficacia con una mejor planificación y ejecución de transporte.
- Adquisiciones (Procurement)- Con funciones robustas directas e indirectas de compra de materiales, el módulo Adquisiciones ofrece capacidades centralizadas y descentralizadas de gestión de pedidos y contratos y soporta una amplia variedad de actividades de adquisición.
- Ventas - Esta solución de ventas completamente integrada optimiza los procesos de gestión de pedidos, permitiéndolo personalizar procedimientos de ingreso de pedidos para diferentes artículos y clientes, y ofrece soporte

para el manejo y lanzamiento de programaciones, incluyendo push and pull. La configuración gráfica de productos permite fácilmente asignar productos a los pedidos de sus clientes.

- Gestión de Servicios Empresariales - Convierta la post-venta en un centro de ganancias. Gestión de Servicios Empresariales brinda una integración perfecta de punta a punta para todo el servicio de cadena de suministro y la última información sobre gestión necesitaría para tomar decisiones claras, seguras y estratégicas.
- Proyecto - Gestión de proyectos y recursos para la fabricación vienen juntos en un entorno, con control en tiempo real para todos los aspectos de los proyectos de fabricación.
- Gestión de Calidad – Permite mantener un control completo sobre todos los aspectos de Calidad mediante ventas, compras y pedidos de producción, así como también inventario, ubicación, control de lotes y trazabilidad de números de serie.
- Gestión del Ciclo de Vida del Producto – Permite que la información de productos sea de fácil acceso, para que los empleados de compras a producción puedan mejorar sus decisiones. Las transacciones automatizadas redujeron los tiempos internos de aprobación en algunas compañías a un 50%” (Infor, 2016).

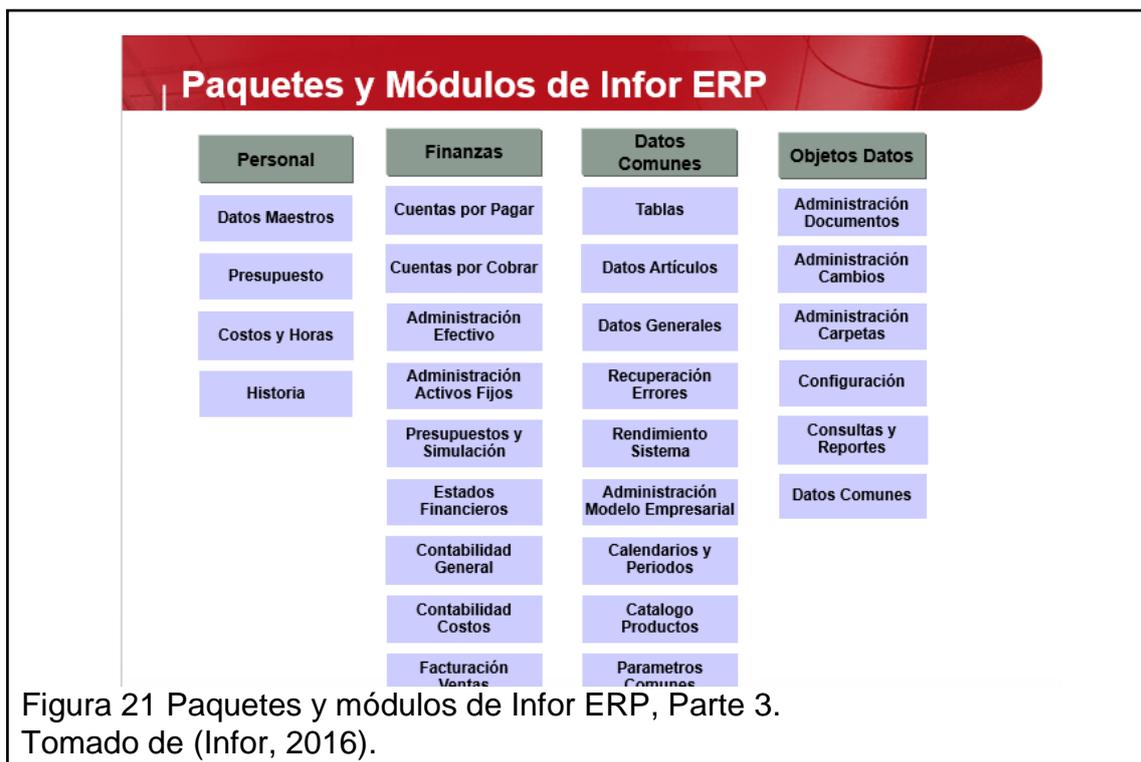
En las siguientes imágenes se muestra en detalle los paquetes y módulos de Infor ERP.

Paquetes y Módulos de Infor ERP				
Ventas	Proyectos	Planificación Empresarial	Compras	Almacenes
Control Precios	Datos Maestros Proyectos	Datos Maestros Planificación	Control Precios	Datos Maestros Almacenes
Datos Maestros Ventas	Definición Proyectos	Planificación Artículos	Datos Maestros Compras	Planificación Inventarios
Control Margenes	Estimación Proyectos	Planificación Recursos	Requisiciones Compras	Manejo Inventarios
Cotizaciones Ventas	Presupuesto Proyectos	Planificación Canales	Cotizaciones Compras	Reportes Inventarios
Contratos Ventas	Planeación Proyectos	Planificación Demanda	Contratos Compras	Análisis Inventarios
Programación Ventas	Requerimientos Proyectos	Planificación Ordenes	Programación Compras	Control Lotes
Control Ordenes Venta	Avance de Proyectos	Análisis del Plan	Control Ordenes Compra	
Control Rebajas/Comisión	Monitoreo Proyectos	Transferencia del Plan	Calificación Proveedores	
Información Ventas & Mercadeo	Facturación Proyectos	Parámetros Planificación		

Figura 19 Paquetes y módulos de Infor ERP, Parte 1. Tomado de (Infor, 2016).

Paquetes y Módulos de Infor ERP			
Manufactura	Calidad	Fletes	Servicios
Administración Datos Ingeniería	Datos Maestros	Datos Maestros Fletes	Administración Datos Maestros
Control Lista de Materiales	Algoritmos	Control Ordenes Fletes	Administración Configuración
Rutas	Grupos Calidad	Planificación Rutas	Administración Contratos
Calculo Precio Costo	Identificador Calidad	Ejecución Carga	Administración Subcontratos
Manufactura Repetitiva	Inspección Ordenes Especificas	Tarifas Fletes	Administración Llamadas
Control de Piso	Inspecciones Estándares	Facturas Fletes	Planificación Servicios y Conceptos
Control Ensamble	Inspecciones Almacenamiento		Control Actividades
Control Proyectos	Calibraciones		Control Mantenimiento Ventas
Control Manufactura	Historia Inspecciones		Control Ordenes Servicio
Planificación Requirim. Herramientas			Administración Actividades
Configurador Productos			Control Negocios
Clasificador Productos			

Figura 20 Paquetes y módulos de Infor ERP, Parte 2. Tomado de (Infor, 2016).



Infor es un software atractivo, fácil de usar y diseñado para lograr mayor velocidad, el cual trae consigo soluciones innovadoras con herramientas de colaboración social, movilidad optimizada, funcionalidad específica para cada mercado, y con una interfaz intuitiva de usuario que le permiten ser innovador y competitivo (Infor, 2016).



## 3.2 Aplicación del modelo

### 3.2.1 Etapa 1

#### 3.2.1.1 Definición de Requerimientos

Es importante en primera instancia mencionar que para migrar a la nube tanto la infraestructura y como la plataforma del sistema Infor LN, se considerará por separado las necesidades del ERP como tal y su base de datos.

Para la definición de requerimientos, se procedió a aplicar el respectivo cuestionario propuesto en el Capítulo anterior.

A continuación, se presenta el cuestionario con el formato de requerimientos para el ERP Infor LN y considerando que este Sistema está compuesto tanto por la aplicación, como por su Base de Datos, se procederá a determinar los requerimientos por separado para cada uno de estos componentes.

Tabla 7 Requerimientos ERP.

	<b>FORMATO DE REQUERIMIENTOS</b>
	<b>Aplicación ERP Infor LN</b>
	Fecha: Marzo 7 de 2016
	Elaborado por: Autor Aprobado por: Director TI PRONACA
	<b>VOLUMEN DE INFORMACIÓN</b>
<b>Base de Datos</b>	
Cantidad	N/A
Número de tablas	N/A
Tamaño	N/A
Crecimiento esperado	N/A
<b>Usuario</b>	
Número de usuarios	678
Número de usuarios concurrentes	360
Crecimiento de usuarios esperado	2 Mensuales
	<b>ARQUITECTURA LÓGICA</b>
Tipo de arquitectura	In house
Tecnología utilizada	AIX
Tipo de aplicaciones	ERP
Web/Internet	NO

<b>ARQUITECTURA DE HARDWARE</b>	
<b>Servidores</b>	
Cantidad	1
Computadores	N/A
Unidades de almacenamiento	1
Memoria RAM	70 GB
Unidades de Backup	Cintas Magnéticas
Otros Dispositivos	
<b>Sistemas Operativos</b>	
Nombres	AIX
Versiones	6.1
Licencias	1
<b>Software de aplicación</b>	
Nombres	Infor LN
Versiones	FP3
Licencias	380
<b>Redes y Comunicaciones</b>	
Routers	SI
Modems	SI
Otros	
Protocolos de comunicación	IPv4
Estaciones de trabajo	380
Otros dispositivos	
<b>HERRAMIENTAS PARA LA MIGRACIÓN</b>	
Bases de datos	N/A
Herramientas de productividad	N/A
Aplicaciones clientes	Oracle
<b>RECURSOS PARA LA MIGRACIÓN</b>	
Recursos físicos	Power 750, 16 vCPU ,70 Ram, 120 GB
Recursos humanos	
Personal antiguo	3
Capacitación	N/A
Nuevo personal	N/A
<b>ASPECTOS ADICIONALES</b>	
Hardware	N/A
Cableado	N/A
Características	
Incremento de características	
Funcionamiento	
Tiempo de respuesta	
Software	
Licencias	380
Nuevos desarrollos	N/A
Rendimiento	N/A
Otros aspectos	

Asimismo, en la siguiente tabla se presenta el formato de requerimientos, en este caso para evaluar la Base de datos ERP Infor LN.

Tabla 8 Requerimientos BDD ERP

	FORMATO DE REQUERIMIENTOS
	<b>Base de Datos ERP Infor LN</b>
	Fecha: Marzo 7 de 2016
	Elaborado por: Autor
	Aprobado por: Director TI PRONACA
	<b>VOLUMEN DE INFORMACIÓN</b>
<b>Base de Datos</b>	
Cantidad	1
Número de tablas	34696
Tamaño	8.5 TB
Crecimiento esperado	250 GB Mensuales
<b>Usuario</b>	
Número de usuarios	16
Número de usuarios concurrentes	16
Crecimiento de usuarios esperado	1 anual
	<b>ARQUITECTURA LÓGICA</b>
Tipo de arquitectura	In house
Tecnología utilizada	Linux
Tipo de aplicaciones	Base de Datos
Web/Internet	NO
	<b>ARQUITECTURA DE HARDWARE</b>
<b>Servidores</b>	
Cantidad	1
Computadores	N/A
Unidades de almacenamiento	22
Memoria RAM	110
Unidades de Backup	Cintas Magnéticas
Otros Dispositivos	
<b>Sistemas Operativos</b>	
Nombres	AIX
Versiones	7.1
Licencias	1
<b>Software de la Base</b>	
Nombres	Oracle
Versiones	11g
Licencias	678
<b>Redes y Comunicaciones</b>	
Routers	SI
Modems	SI
Otros	
Protocolos de comunicación	IPv4
Estaciones de trabajo	N/A
Otros dispositivos	
	<b>HERRAMIENTAS PARA LA MIGRACIÓN</b>
Bases de datos	Oracle
Herramientas de productividad	
Aplicaciones clientes	Cdc
	<b>RECURSOS PARA LA MIGRACIÓN</b>
Recursos físicos	Power 750, 110 Ram, 8.2 TB
Recursos humanos	
Personal antiguo	1
Capacitación	N/A

Nuevo personal	N/A
	<b>ASPECTOS ADICIONALES</b>
<b>Hardware</b>	
Cableado	N/A
Características	N/A
Incremento de características	
Funcionamiento	
Tiempo de respuesta	
<b>Software</b>	N/A
Licencias	
Nuevos desarrollos	
Rendimiento	
Otros aspectos	

En la siguiente tabla, se muestra un resumen de las características de Infor LN a considerar.

Tabla 9 Resumen características ERP y BDD.

Aplicación	Sistema Operativo	Base de Datos	Memoria GB	Procesadores	Almacenamiento GB	Virtual/Físico	Ubicación	Responsables
BDD	AIX 7.1	Oracle 11g	110	10	7200	Virtual	DC Inverna Quito	Administrador BDD
ERP	AIX 6.1	N/A	70	8	120	Virtual	DC Inverna Quito	Analista de Sistemas

### 3.2.1.2 Selección del proveedor

En base a la información anteriormente detallada, se concluye que el Servicio de Cloud Computing para PRONACA, específicamente para el ERP Infor LN, y su Base de Datos es el IASS, es decir Infraestructura como Servicio; por lo tanto, se considerará dicho servicio y no se considerará el PASS -Plataforma como servicio-, inicialmente propuesto, esto debido a que básicamente ese Sistema es gestionado por la empresa mundialmente reconocida INFOR, quienes proporcionan todos los servicios relacionados con el ERP en cuestión.

Para el servicio de infraestructura, los dos proveedores más sobresalientes a nivel mundial, se analizan a continuación:

### **Amazon EC2 y S3**

“Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) es un servicio web que proporciona capacidad de cómputo con tamaño modificable en la cloud. Está diseñado para facilitar a los desarrolladores el cloud computing escalable basado en web. La sencilla interfaz de servicios web de Amazon EC2 permite obtener y configurar la capacidad con una fricción mínima. Proporciona un control completo sobre los recursos informáticos y puede ejecutarse en el entorno informático acreditado de Amazon. Amazon EC2 reduce el tiempo necesario para obtener y arrancar nuevas instancias de servidor en cuestión de minutos, lo que permite escalar rápidamente la capacidad, ya sea aumentándola o reduciéndola, según cambien sus necesidades. Amazon EC2 cambia el modelo económico de la informática, ya que solo tendrá que pagar por la capacidad que realmente utilice. Amazon EC2 proporciona a los desarrolladores las herramientas necesarias para crear aplicaciones resistentes a errores y para aislarse de los casos de error más comunes” (Amazon Web Services, 2016).

Por otro lado,

“Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) ofrece a los desarrolladores y los profesionales de TI un almacenamiento en la cloud seguro, duradero y altamente escalable. Amazon S3 es un almacenamiento de objetos fácil de utilizar, con una sencilla interfaz de servicios web para almacenar y recuperar la cantidad de datos que desee desde cualquier ubicación de la web. Con Amazon S3, pagará únicamente por el almacenamiento que realmente use, sin cuota mínima. Amazon S3 puede utilizarse de forma independiente o junto con otros servicios de AWS, como Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) y AWS Identity and Access Management (IAM), así como con servicios de migración de datos y puertas de enlace para una recepción de datos en curso o

inicial. Amazon S3 ofrece un almacenamiento de objetos rentable para una gran variedad de casos de uso, como backup y recuperación, archivado, análisis de big data, recuperación de desastres, aplicaciones en la cloud y distribución de contenidos” (Amazon Web Services, 2016).

## **AZURE**

- “Azure admite la mayor selección de sistemas operativos, lenguajes de programación, marcos, herramientas, bases de datos y dispositivos. Ejecute contenedores de Linux con integración de Docker; compile aplicaciones con JavaScript, Python, .NET, PHP, Java, Node.js; cree back-ends para dispositivos con iOS, Android y Windows. El servicio en la nube de Azure admite las mismas tecnologías en las que ya confían millones de desarrolladores y profesionales de TI.
- Los servicios de Azure de pago por uso se pueden escalar o reducir verticalmente con rapidez para adaptarse a la demanda, de forma que solo paga por lo que utiliza. La facturación por minuto y el compromiso de ajustarnos a los precios de la competencia para los servicios de infraestructura más populares, como proceso, almacenamiento y ancho de banda, hacen que siempre obtenga la mejor relación calidad-precio.
- Azure se ejecuta en una red mundial de centros de datos administrados por Microsoft en 26 regiones, es decir, más países y regiones que Amazon Web Services y Google Cloud juntos. Esta superficie mundial de rápido crecimiento aporta montones de opciones para ejecutar aplicaciones y asegurar un gran rendimiento para el cliente. Azure es también el primer proveedor de nube multinacional en China continental” (Microsoft Azure, 2016).

Con el fin de definir el proveedor más cercano a las necesidades de PRONACA, se presenta a continuación los pasos para hacerlo:

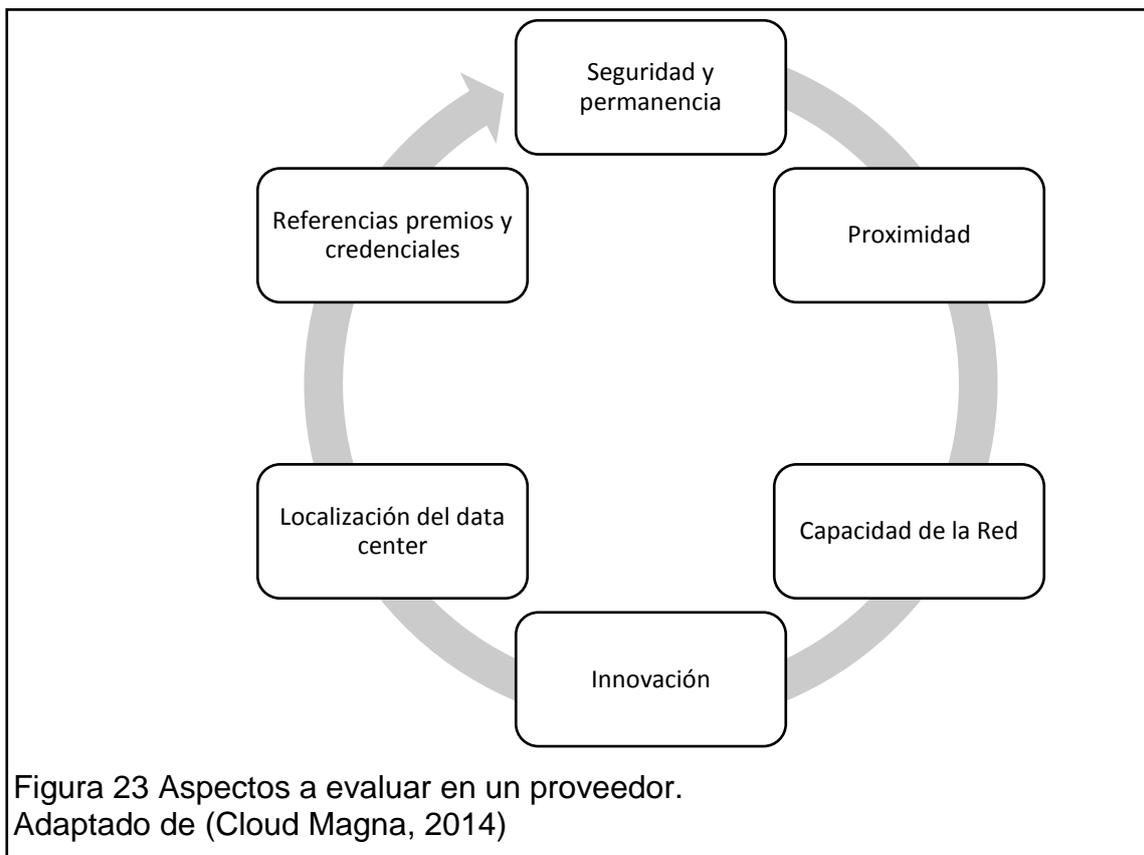
En primer lugar, se deben considerar los siguientes consejos que brindan ciertos expertos a la hora de buscar un proveedor Cloud:

1. “La información de seguridad está remarcada en la web. El indicio más sencillo para detectar cuánto valor un proveedor la seguridad de sus usuarios es encontrar información detallada y relevante en su web. El principio es sencillo: si no está en la web no existe o, simplemente, el proveedor no le da suficiente importancia.
2. Identificar dónde se alojarán los datos. En muchos casos, especialmente con proveedores extranjeros, el usuario no conoce los detalles de localización del centro de datos. Al desconocer el lugar donde se alojan los datos tampoco puede saber cuál es la legislación vigente que se aplica en cuestión de privacidad. Cuánto más detallado, mejor. Idealmente deberías poder conocer el nombre de la ciudad y la dirección de sus instalaciones.
3. La seguridad física es tan importante como la de red. Hoy en día es común que la infraestructura de red de un centro de datos cuente con medidas de seguridad que protejan tus datos desde internet. Muchos olvidan, sin embargo, que también es importante reforzar la seguridad física para evitar que personas no autorizadas obtengan acceso a los servidores. Tu proveedor debería contar con estrictos controles de acceso, sistema de CCTV, alarma 24h y otras medidas que ofrezcan garantías para proteger el CPD.
4. Las actualizaciones de seguridad se realizan con celeridad. Un proveedor Cloud profesional debe disponer de un departamento técnico competente capaz de reaccionar con la mayor brevedad a las noticias que anuncian posibles exploits y brechas de seguridad, así como también aplicar los parches y las actualizaciones necesarias desde el momento que estén disponibles.
5. Dispone de una infraestructura a prueba de futuro. Es importante que el proveedor Cloud haya sido previsor a la hora de construir su infraestructura y cuente con tecnología que pueda actualizarse con facilidad. Caso contrario llegará el momento en el servicio respaldado por tecnología obsoleta con los riesgos de rendimiento, caídas o pérdida de datos que ello conlleva.

6. El proveedor es transparente. ¿Cuántos proveedores de Cloud te permiten realizar una visita guiada a sus instalaciones? Más bien pocos y entre ellos se encuentra SW Hosting que recalca la importancia de la transparencia entre proveedor y cliente. Mientras la norma en el sector es ocultar los detalles técnicos e incluso posibles debilidades, existe otro tipo de servicio Cloud donde la confianza es el aspecto clave para contar con un servicio seguro y fiable” (SWhosting, 2015).

Adicionalmente, es necesario conocer los objetivos de negocio y asegúrese de que su proveedor coincida con los mismos, además se debe tomar muy en cuenta dos aspectos base: seguridad y costo.

Según (Cloud Magna, 2014), se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos puntuales en la selección de un proveedor de la nube.



Luego de investigar e indagar exhaustivamente, a continuación se muestra una comparación -a criterio del autor- de los dos proveedores presentados, destacando 5 aspectos determinantes en la selección del más adecuado y considerando los puntos sobresalientes.

Tabla 10 Comparación entre proveedores.

ASPECTOS A CONSIDERAR	AMAZON	AZURE
Gestión	👍	👍
Seguridad	👍	👎
Capacidad de Almacenamiento	👍	👍
Capacidad de Procesamiento	👍	👍
Costo	👎	👍

Por lo tanto, se seleccionó la alternativa de Amazon, la cual, en base a la revisión documental presenta compatibilidad con los requerimientos técnicos de para la migración del ERP y su respectiva BDD, específicamente con el requisito de escalabilidad y elasticidad, que necesita Pronaca. Otro factor que influyó en la selección de AWS, es capacidad de soporte de dicho proveedor.

Así también, en (Solutions, 2012, pág. 18) se menciona que EC2 de Amazon Web Services es el proveedor más conocido como proveedor de IASS. Es así que, Infor ERP LN se colocará en la nube mediante los servicios S3 y EC2 de Amazon, los cuales permiten satisfacer la necesidad de almacenamiento de información y la capacidad de procesamiento para dicho ERP respectivamente.

## 3.2.2 Etapa 2

### 3.2.2.1 Evaluación de los aspectos considerados

#### Viabilidad organizacional:

- Cultura y estructura organizacional

Considerando que uno de los valores de la empresa Pronaca C.A. es la responsabilidad con el cliente, enfocado a ofrecer productos de calidad, su actividad se orienta a innovar sus procesos de producción y comercialización que le permita mantenerse como líder en el mercado ecuatoriano, atendiendo

los pedidos con un servicio rápido y prolijo; la migración hacia la nube de un ERP es una necesidad prioritaria en las operaciones de PRONACA, ya que mediante el aprovechamiento de las nuevas tecnologías disponibles, en este caso en la nube, no solo se espera abaratar costos, sino beneficiarse de todas las ventajas que este modelo aportaría a los procesos ejecutados en la empresa, dando lugar a una operación más rápida y segura, con menos riesgos.

Asimismo, tomando en cuenta que, su Departamento de TI posee 4 Áreas específicas: Proyectos, Planeación y Arquitectura, Operaciones y Seguridad, y que las responsabilidades de cada una de dichas Áreas se encuentran claramente definidas, no existiría problema alguno para proceder con la migración, solo bastaría tener un responsable del proceso, quien asignará las tareas a los involucrados en el proceso.

- Procesos organizacionales

Cada área tiene un rol específico para que el proceso de mantenimiento, ejecución, customización y puesta en producción del ERP. El área de operaciones junto con los Administradores de Base de Datos son los encargados de que el ERP tenga su correcto funcionamiento en base de datos para el proceso de grabado de datos. El área de proyectos junto con sus analistas de proyecto son encargados de validar y realizar los cambios solicitados por cada uno de los negocios para las mejoras en los procesos existentes en el ERP, estas modificaciones son realizadas por el proveedor del ERP. El área de mantenimiento junto con el personal de soporte a usuarios son los encargados de realizar soporte de primer nivel a todas las personas que utilizan el ERP, es así que, al tener debidamente estructuradas las responsabilidades respecto al ERP, el proceso de migración a la nube deberá ser coordinado por los respectivos participantes y mediante una planificación certera, se espera realizar dicho cambio con gran éxito.

### **Viabilidad técnica:**

La factibilidad técnica se basa en viabilidad de los servicios Cloud proporcionados por Amazon EC2 y Amazon S3. Los datos expuestos en los siguientes apartados, fueron tomados del Web oficial de Amazon Web Services.

- Arquitectura de la solución

Amazon EC2 proporciona una amplia selección de tipos de instancias optimizados para adaptarse a diferentes casos de uso. Los tipos de instancia abarcan varias combinaciones de capacidad de CPU, memoria, almacenamiento y redes. Proporcionan flexibilidad para elegir la combinación de recursos adecuada para sus aplicaciones. Asimismo, Amazon S3 ofrece varios tipos de almacenamiento diseñados para distintos casos de uso, como Amazon S3 Estándar para el almacenamiento general de datos a los que se accede con frecuencia, y Amazon Glacier para el archivado a largo plazo. Además, Amazon S3 ofrece políticas de ciclo de vida configurables que permiten administrar los datos a lo largo de su ciclo de vida. Una vez configurada una política, los datos se transfieren automáticamente al tipo de almacenamiento más adecuado sin que se realicen cambios a la aplicación (Amazon Web Services, 2016).

Así, de acuerdo y considerando la carga operacional del ERP Infor LN, la solidez de Amazon EC2 con una propuesta que integra un ambiente adecuado para su eficaz y efectiva operación, permitirá obtener una gran capacidad de procesamiento para el ERP y su BDD.

- Escalabilidad y Elasticidad

Amazon EC2 es un servicio web que proporciona capacidad de cómputo con tamaño modificable en la cloud. Amazon EC2 permite aumentar o disminuir la

capacidad en minutos, no en horas ni en días. Puede enviar una, cientos o incluso miles de instancias del servidor simultáneamente. Se recomienda utilizar el almacén de instancias local solo para los datos temporales, y para los datos que requieran una duración más prolongada, se recomienda utilizar volúmenes de almacenamiento de Amazon EBS (Elastic Block Store) o hacer una backup de los datos en Amazon S3. Con Amazon S3, se podrán almacenar todos los datos que se desee y obtener acceso a ellos cuando los necesite. Se podrá escalar el volumen según sea necesario, lo que maximizará la agilidad de la empresa (Amazon Web Services, 2016).

Tomando en cuenta que el crecimiento de usuarios esperado, es de 2 mensuales

(Información obtenida del formato de requisitos), la escalabilidad y elasticidad que brinda Amazon C2 y Amazon S3, es ideal para el crecimiento operacional del ERP, ya que no solo proporciona un servicio adecuado que acompañe a la empresa en su desarrollo, sino que la empresa ahorra costos al pagar solo lo usado.

- Funcionalidad

La sencilla interfaz de servicios web de Amazon EC2 permite obtener y configurar la capacidad con una fricción mínima. Proporciona un control completo sobre los recursos informáticos y puede ejecutarse en el entorno informático acreditado de Amazon. Amazon EC2 reduce el tiempo necesario para obtener y arrancar nuevas instancias de servidor en cuestión de minutos, lo que permite escalar rápidamente la capacidad, ya sea aumentándola o reduciéndola, según cambien sus necesidades. Amazon EC2 cambia el modelo económico de la informática, ya que solo tendrá que pagar por la capacidad que realmente utilice. Por otra parte, Amazon S3 es fácil de utilizar con una aplicación móvil y una consola de administración web, permite una integración sencilla con tecnologías de terceros. Así también, se debe destacar que, Amazon S3 soporta las cargas multipartes para maximizar el desempeño y la

agilidad de la red, y permite elegir la región de AWS a fin de almacenar sus datos cerca del usuario final y minimizar la latencia de la red. Amazon S3 está integrado con Amazon CloudFront, un servicio web que entrega contenido a los usuarios finales con baja latencia, altas velocidades de transferencia de datos y sin necesidad de asumir ningún compromiso de consumo mínimo (Amazon Web Services, 2016).

El robusto servicio que AWS proporciona lo convierte en una opción altamente competitiva en cuanto a Servicios Cloud se refiere, por esto se vuelve una solución muy estable, pero con fácil uso y sobre todo proveerá un gran ambiente operativo para Infor LN.

- Fiabilidad y Seguridad

Amazon EC2 funciona junto con Amazon VPC para proporcionar una funcionalidad de red sólida y segura para sus recursos informáticos. Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC) permite proveer una sección aislada de forma lógica de la cloud de Amazon Web Services (AWS) donde se podrán lanzar recursos de AWS en una red virtual que se defina. Si no se dispone de una VPC predeterminada, se debe crear y lanzar instancias a esa VPC para beneficiarse de las características avanzadas de red, como las subredes privadas, el filtrado de grupos de seguridad salientes, las ACL de red, las instancias dedicadas y las conexiones VPN. El usuario tiene control completo sobre la visibilidad de los sistemas. Los sistemas de seguridad de Amazon EC2 permiten colocar las instancias en ejecución en los grupos arbitrarios que desee. Así también, permite controlar el acceso a las instancias en un entorno altamente dinámico (Amazon Web Services, 2016).

De igual manera, los datos almacenados en Amazon S3 son seguros de manera predeterminada, solo los propietarios de los objetos y buckets obtienen acceso a los recursos de Amazon S3 que ellos crean. Amazon S3 soporta distintos mecanismos de control de acceso, además de cifrado tanto para el

tránsito seguro como para el almacenamiento seguro en reposo. Gracias a las características de protección de datos de Amazon S3, puede proteger los datos de errores tanto físicos como lógicos. De esta forma se evita la pérdida de datos provocada por acciones involuntarias del usuario, errores de la aplicación y errores de la infraestructura (Amazon Web Services, 2016).

En relación a la fiabilidad y seguridad de Amazon EC2 y Amazon S3, PRONACA se beneficiará de una arquitectura de red y un centro de datos diseñados bajo parámetros de seguridad muy exigentes, permitiéndole no solo escalar e innovar sino a la vez, garantizar la seguridad del entorno en el que se desarrollan las operaciones del ERP Infor LN y su BDD.

Finalmente, cabe destacar que AWS tiene varias certificaciones de seguridad, siendo esto una de las razones más importantes para su elección.

- Servicios adicionales

Entre los servicios adicionales, se destaca AWS Support. Existen diferentes planes de soporte, en caso de ser necesario.

**Tiempos de respuesta**

El tiempo de respuesta establecido variará dependiendo de las repercusiones que, según su información, tenga el problema en su empresa. Haremos todo lo posible por responder a la solicitud inicial dentro de los plazos establecidos en la siguiente tabla.

	<b>Crítico</b>	<b>Urgente</b>	<b>Alto</b>	<b>Normal</b>	<b>Bajo</b>
Plan Enterprise (24 x 7)	15 minutos o menos	1 hora o menos	4 horas o menos	12 horas o menos	24 horas o menos
Plan Business (24 x 7)		1 hora o menos	4 horas o menos	12 horas o menos	24 horas o menos
Plan Developer (Horario comercial*)				12 horas o menos	24 horas o menos

Figura 24 Tiempos de respuesta.  
Tomado de (Amazon Web Services, 2016).

A continuación, se presenta en detalle.

Tabla 11 Planes de soporte AWS.

	<b>Basic</b>	<b>Developer</b>	<b>Business</b>	<b>Enterprise</b>
<b>Servicio al cliente y comunidades</b>	Acceso las 24 horas del día, los 7 días de la semana, a servicio al cliente, documentación, documentos técnicos y foros de soporte	Acceso las 24 horas del día, los 7 días de la semana, a servicio al cliente, documentación, documentos técnicos y foros de soporte	Acceso las 24 horas del día, los 7 días de la semana, a servicio al cliente, documentación, documentos técnicos y foros de soporte	Acceso las 24 horas del día, los 7 días de la semana, a servicio al cliente, documentación, documentos técnicos y foros de soporte
<b>Prácticas recomendadas</b>	Acceso a 4 comprobaciones principales de Trusted Advisor	Acceso a 4 comprobaciones principales de Trusted Advisor	Acceso a la totalidad de las comprobaciones de Trusted Advisor	Acceso a la totalidad de las comprobaciones de Trusted Advisor
<b>Soporte técnico</b>		Acceso durante el horario comercial** a los socios de soporte en la nube mediante correo electrónico	Acceso las 24 horas del día, los 7 días de la semana, a los ingenieros de soporte en la nube mediante correo electrónico, chat y teléfono	Acceso las 24 horas del día, los 7 días de la semana, a los ingenieros sénior de soporte en la nube mediante correo electrónico, chat y teléfono
<b>Quién puede abrir casos</b>		Un contacto principal/casos ilimitados	Contactos ilimitados/casos ilimitados (compatible con IAM)	Contactos ilimitados/casos ilimitados (compatible con IAM)
<b>Gravedad del caso/ tiempos de respuesta*</b>		Normal: <12 horas Baja: <24 horas	Urgente: <1 hora Alta: <4 horas Normal: <12 horas Baja: <24 horas	Crítica: <15 minutos Urgente: <1 hora Alta: <4 horas Normal: <12 horas Baja: <24 horas
<b>Arquitectura Soporte</b>		Orientación general	Orientación contextual en función de su caso de uso	Análisis consultativo y orientación en función de sus aplicaciones
<b>Soporte con la implementación</b>			Gestión de eventos de infraestructura (disponible a un costo adicional)	Gestión de eventos de infraestructura (incluido)
<b>Gestión informática de</b>			API de AWS Support	API de AWS Support

<b>casos</b>				
<b>Soporte para software de terceros</b>			Orientación sobre interoperabilidad y configuración, y resolución de problemas	Orientación sobre interoperabilidad y configuración, y resolución de problemas
<b>Revisión de arquitectura</b>				Acceda a una revisión de buena arquitectura de los arquitectos de soluciones de AWS
<b>Operaciones Soporte</b>				Revisiones operativas, recomendaciones y elaboración de informes
<b>Capacitación</b>				Acceso a laboratorios autoguiados online
<b>Asistencia con la cuenta</b>				ConciERGE de Support asignado
<b>Orientación proactiva</b>				Director técnico de cuentas designado
<b>Precios</b>	Incluido	A partir de 49 USD al mes	A partir de 100 USD al mes	A partir de 15000 USD al mes

Tomado de (Amazon Web Services, 2016).

### **Viabilidad económica:**

- Costo de operación y de mantenimiento

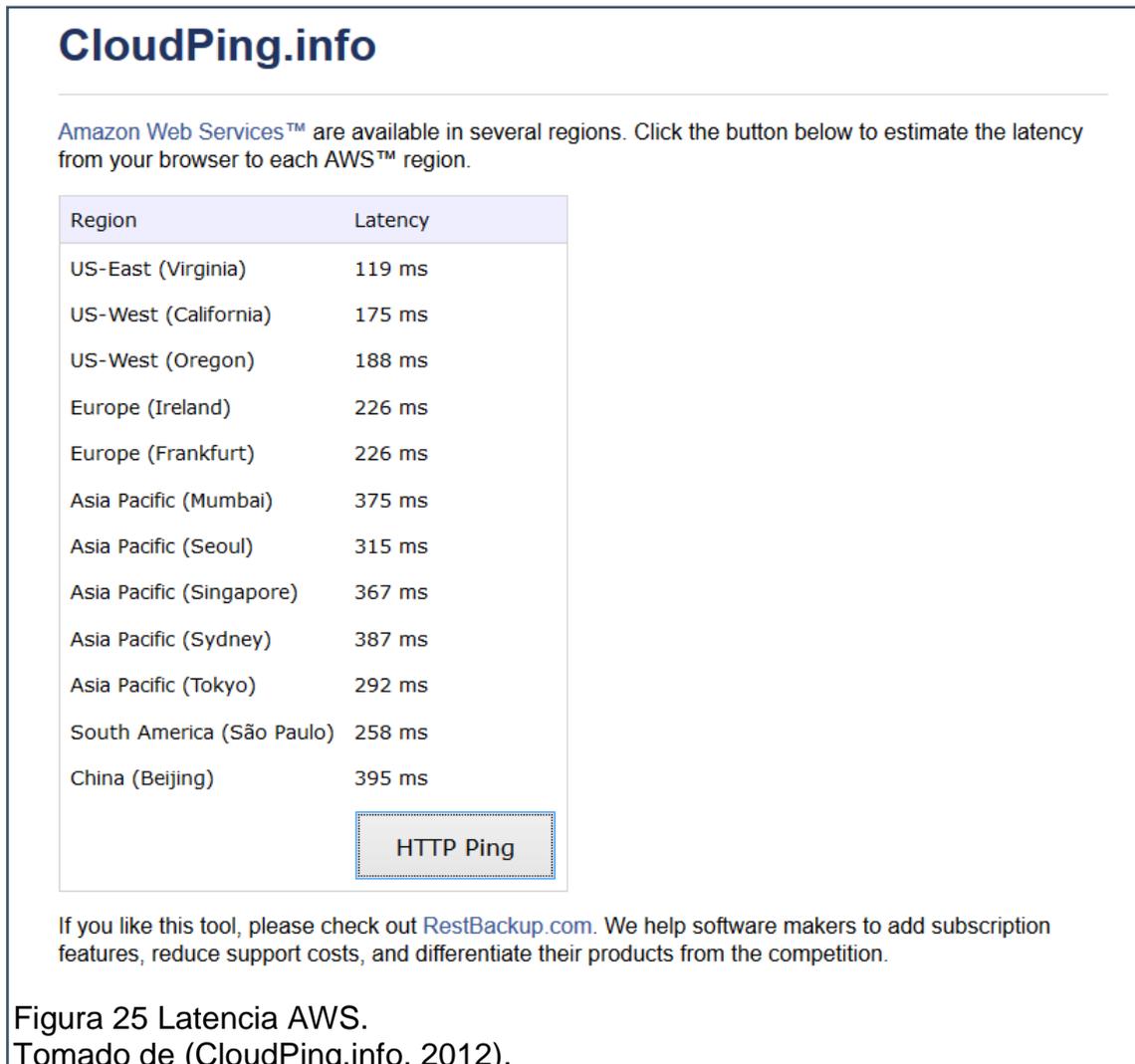
Con Amazon EC2 solo se paga por lo que se usa y no hay ninguna cuota mínima. Los precios se aplican por hora de instancia consumida para cada tipo de instancia. Las horas de instancia parcialmente consumidas se facturarán como horas completas. Los datos transferidos entre servicios AWS en distintas regiones se pagarán como una transferencia de datos en Internet en ambos lados de la transferencia. El uso de otros productos de Amazon Web Services se facturará aparte de Amazon EC2. A no ser que se especifique lo contrario, los precios no incluyen los impuestos y gravámenes correspondientes, como el IVA y cualquier otro impuesto sobre las ventas (Amazon Web Services, 2016).

De esta manera se abaratan los costos, pagando precisamente por lo usado, sin cuotas mínimas, ni desperdiciando los recursos.

- Índices financieros / Análisis económico de sitios alternos

El siguiente análisis presenta dos propuestas para sacar los costos de cada uno de los proveedores mencionados anteriormente.

Cabe mencionar que, un factor relevante en el análisis financiero es la “latencia” (Tiempo que tarda un dato en estar disponible desde que se realiza su petición. Se puede comparar con el tiempo de reacción; se mide en nanosegundos (ns) o en milisegundos (ms), cuanto menos latencia, mejor (EcuRed, 2016)), ya que de este parámetro depende la velocidad de la transferencia de datos. Como se muestra en la siguiente figura, la transmisión de datos se demora menos de Ecuador a EEUU, es por esto que todos los cálculos están realizados con los servidores puestos en ese país.



### Costos servidores actuales

Los costos de los servidores presentados son obtenidos de los contratos que se realizaron para la compra y mantenimiento de dichos servidores.

Tabla 12 Inversión de equipos actuales

Equipos	Valor
Power 750, 110 Ram, 8.2 TB	\$ 179.863,50
48 discos	\$ 120.000,00
Power 750, 16 vCPU,70 Ram, 120 GB	\$ 179.863,50
2 discos	\$ 5.000,00
<b>Total</b>	<b>\$ 484.727,00</b>

Tabla 13 Costos operativos

Mantenimiento servidores	\$ 1.400,00
Electricidad	\$ 200,00
Seguridad física	\$ 600,00
<b>Total</b>	<b>\$ 2.200,00</b>

Ahora bien, para conocer el valor total del proyecto a 3 años se va aplicar el concepto de valor presente neto que es “uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos” (Coss Bu, 2005).

A continuación, se muestra la Ecuación 1 que se va a utilizar para evaluar el valor presente neto de los flujos generados del proyecto.

$$VPN = S_o + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde:

$VPN$  = Valor presente neto.

$S_o$  = Inversión inicial

$S_t$  = Flujo de efectivo neto del periodo  $t$ .

$n$  = Número de períodos de vida del proyecto.

$i$  = Tasa de recuperación mínima atractiva (Coss Bu, 2005).

El valor de la tasa de recuperación mínima para el cálculo del valor presente neto es del 8%, este valor se tomó como referencia las tasas de interés pasivas efectivas de depósitos a plazo del sector financiero que en promedio es del 7,85% (BCE, 2016); este dato se encuentra disponible en la página web del Banco Central del Ecuador.

Tabla 14 Valor presente neto servidores actuales

<b>PRIMER AÑO</b>												
<b>Mes</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Costos Operativos</b>												
<b>Mantenimiento servidores</b>	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
<b>Electricidad</b>	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
<b>Seguridad física</b>	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
<b>Total</b>	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
<b>Valor presente Neto</b>	<b>\$ 2.185</b>	<b>\$ 2.171</b>	<b>\$ 2.157</b>	<b>\$ 2.142</b>	<b>\$ 2.128</b>	<b>\$ 2.114</b>	<b>\$ 2.100</b>	<b>\$ 2.086</b>	<b>\$ 2.072</b>	<b>\$ 2.059</b>	<b>\$ 2.045</b>	<b>\$ 2.031</b>
<b>SEGUNDO AÑO</b>												
<b>Mes</b>	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>Costos Operativos</b>												
<b>Mantenimiento servidores</b>	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
<b>Electricidad</b>	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
<b>Seguridad físico</b>	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
<b>Total</b>	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
<b>Valor presente Neto</b>	<b>\$ 2.018</b>	<b>\$ 2.005</b>	<b>\$ 1.991</b>	<b>\$ 1.978</b>	<b>\$ 1.965</b>	<b>\$ 1.952</b>	<b>\$ 1.939</b>	<b>\$ 1.926</b>	<b>\$ 1.913</b>	<b>\$ 1.901</b>	<b>\$ 1.888</b>	<b>\$ 1.876</b>
<b>TERCER AÑO</b>												
<b>Mes</b>	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
<b>Costos Operativos</b>												
<b>Mantenimiento servidores</b>	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
<b>Electricidad</b>	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
<b>Seguridad físico</b>	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
<b>Total</b>	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
<b>Valor presente Neto</b>	<b>\$ 1.863</b>	<b>\$ 1.851</b>	<b>\$ 1.839</b>	<b>\$ 1.827</b>	<b>\$ 1.814</b>	<b>\$ 1.802</b>	<b>\$ 1.790</b>	<b>\$ 1.779</b>	<b>\$ 1.767</b>	<b>\$ 1.755</b>	<b>\$ 1.744</b>	<b>\$ 1.732</b>

Tabla 15 Costos Actuales servidores

Concepto	Valores Totales
<b>Inversión</b>	\$ 484.727,00
<b>Costos operativos (3 años)</b>	\$ 70.205,97
<b>Total Proyecto</b>	\$ 554.932,97

A continuación, se realizará el mismo análisis de los costos con cada proveedor para lo cual se ha solicitado proformas ya sea vía mail o por medio de la calculadora de costos ubicada en cada portal de dicho proveedor.

A cada empresa se le ha solicitado las siguientes características de servidores y la misma cantidad de almacenamiento:

Tabla 16 Requisitos para los proveedores.

Región	EE.UU			
	Cantidad	RAM	vCPU	Disco
Servidor	1	70 Gb	16	120 Gb
Servidor	1	110 Gb		120 GB
Almacenamiento	8000 Gb			

A continuación, se presenta el detalle de la propuesta de cada uno de los proveedores. La primera corresponde a la empresa AZURE (tabla 17)

Tabla 17 Cotización Propuesta Azure.

Tipo de Servicio	Custom name	Descripción	Costo Estimado
Virtual Machines	MV1	1 Estándar máquinas virtuales, tamaño D14 v2 (16 núcleos, 112 GB de RAM): 744 horas	\$ 1.157,74
Storage	Storage MV1	200 GB de almacenamiento de tipo Blob en páginas y disco. Nivel Basic, redundancia LRS, 1000 x 100 000 transacciones	\$ 14,28
Virtual Machines	MV2	1 Estándar máquinas virtuales, tamaño D14 v2 (16 núcleos, 112 GB de RAM): 744 horas	\$ 1.157,74
Storage	Storage MV2	8 TB de almacenamiento de tipo Blob en páginas y disco.	\$ 433,86
Data Transfers	Ancho de banda	200 GB/mes Zona 1 (North America, Europa)	\$ 17,81
Support		Support	\$ 36,70
<b>Total Mensual</b>			<b>\$ 2.818,13</b>

Tabla 18 Valor presente neto por año con el proveedor AZURE

PRIMER AÑO												
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Máquinas Virtuales (MV1)	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74
Storage MV1 (200GB)	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28
Máquinas Virtuales (MV2)	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74
Storage MV2 (8TB)	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86
Data transfers (200 Gb)	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81
Soporte	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
<b>Total</b>	<b>2818,13</b>											
<b>Valor presente Neto</b>	<b>\$ 2.799</b>	<b>\$ 2.781</b>	<b>\$ 2.763</b>	<b>\$ 2.744</b>	<b>\$ 2.726</b>	<b>\$ 2.708</b>	<b>\$ 2.690</b>	<b>\$ 2.672</b>	<b>\$ 2.655</b>	<b>\$ 2.637</b>	<b>\$ 2.620</b>	<b>\$ 2.602</b>
SEGUNDO AÑO												
Mes	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Máquinas Virtuales (MV1)	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74
Storage MV1 (200GB)	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28
Máquinas Virtuales (MV2)	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74
Storage MV2 (8TB)	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86
Data transfers (200 Gb)	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81
Soporte	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
<b>Total</b>	<b>2818,13</b>											
<b>Valor presente Neto</b>	<b>\$ 2.585</b>	<b>\$ 2.568</b>	<b>\$ 2.551</b>	<b>\$ 2.534</b>	<b>\$ 2.517</b>	<b>\$ 2.500</b>	<b>\$ 2.484</b>	<b>\$ 2.467</b>	<b>\$ 2.451</b>	<b>\$ 2.435</b>	<b>\$ 2.419</b>	<b>\$ 2.403</b>
TERCER AÑO												
Mes	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Máquinas Virtuales (MV1)	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74
Storage MV1 (200GB)	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28
Máquinas Virtuales (MV2)	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74	1157,74
Storage MV2 (8TB)	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86	433,86
Data transfers (200 Gb)	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81	17,81
Soporte	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
<b>Total</b>	<b>2818,13</b>											
<b>Valor presente Neto</b>	<b>\$ 2.387</b>	<b>\$ 2.371</b>	<b>\$ 2.355</b>	<b>\$ 2.340</b>	<b>\$ 2.324</b>	<b>\$ 2.309</b>	<b>\$ 2.294</b>	<b>\$ 2.278</b>	<b>\$ 2.263</b>	<b>\$ 2.248</b>	<b>\$ 2.233</b>	<b>\$ 2.219</b>

Tabla 19 Costo total de sitio alternativo arrendado Azure.

Concepto	Valores Totales
<b>Inversión</b>	\$ 0,00
<b>Costos operativos (3 años)</b>	\$ 89.931,62
<b>Total Proyecto</b>	\$ 89.931,62

El costo del proyecto con AZURE es igual a \$89.931,62.

La segunda propuesta corresponde al proveedor Amazon Web Server (Tabla 20), obtenida a través de la dirección web [http://calculator.s3.amazonaws.com/index.html?lng=es\\_ES#r=IAD&key=calc-77C54838-484E-4E62-A0CF-42CFEF7CB15E](http://calculator.s3.amazonaws.com/index.html?lng=es_ES#r=IAD&key=calc-77C54838-484E-4E62-A0CF-42CFEF7CB15E).

Tabla 20 Cotización Propuesta de AWS.

Tipo de Servicio	Custom name	Descripción	Costo Estimado
Virtual Machines	MV1	1 Estándar máquinas virtuales, tamaño grande (16 vCPU 122 GB de RAM) r3.4xlarge: 744 horas	\$ 973,56
Virtual Machines	MV2	1 Estándar máquinas virtuales, tamaño grande (32 vCPU, 244 GB de RAM)r3.8xlarge: 744 horas	\$ 1.947,12
Storage	Storage	8 TB de almacenamiento estándar	\$ 242,18
Data Transfers	Ancho de banda	200 Gb/mes Región EE.UU Estándar	\$ 11,32
Soporte		Soporte	\$ 49
<b>Total Mensual</b>			<b>\$ 3.223,18</b>

Tabla 21 Valor presente neto con el proveedor AWS

PRIMER AÑO												
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Maquinas Virtuales (MV1)	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56
Maquinas Virtuales (MV2)	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12
Storage (8TB)	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18
Data transfers (200 Gb)	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32
Soporte	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
<b>Total</b>	<b>3223,18</b>											
<b>Valor presente Neto</b>	<b>\$ 3.202</b>	<b>\$ 3.181</b>	<b>\$ 3.160</b>	<b>\$ 3.139</b>	<b>\$ 3.118</b>	<b>\$ 3.097</b>	<b>\$ 3.077</b>	<b>\$ 3.056</b>	<b>\$ 3.036</b>	<b>\$ 3.016</b>	<b>\$ 2.996</b>	<b>\$ 2.976</b>
SEGUNDO AÑO												
Mes	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Maquinas Virtuales (MV1)	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56
Maquinas Virtuales (MV2)	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12
Storage (8TB)	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18
Data transfers (200 Gb)	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32
Soporte	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
<b>Total</b>	<b>3223,18</b>											
<b>Valor presente Neto</b>	<b>\$ 2.956</b>	<b>\$ 2.937</b>	<b>\$ 2.917</b>	<b>\$ 2.898</b>	<b>\$ 2.879</b>	<b>\$ 2.860</b>	<b>\$ 2.841</b>	<b>\$ 2.822</b>	<b>\$ 2.803</b>	<b>\$ 2.785</b>	<b>\$ 2.766</b>	<b>\$ 2.748</b>
TERCER AÑO												
Mes	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Maquinas Virtuales (MV1)	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56	973,56
Maquinas Virtuales (MV2)	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12	1947,12
Storage (8TB)	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18	242,18
Data transfers (200 Gb)	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32	11,32
Soporte	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
<b>Total</b>	<b>3223,18</b>											
<b>Valor presente Neto</b>	<b>\$ 2.730</b>	<b>\$ 2.712</b>	<b>\$ 2.694</b>	<b>\$ 2.676</b>	<b>\$ 2.658</b>	<b>\$ 2.641</b>	<b>\$ 2.623</b>	<b>\$ 2.606</b>	<b>\$ 2.589</b>	<b>\$ 2.571</b>	<b>\$ 2.554</b>	<b>\$ 2.537</b>

Tabla 22 Costo total de sitio alternativo arrendado AWS

Concepto	Valores Totales
<b>Inversión</b>	\$ 0,00
<b>Costos operativos (3 años)</b>	\$ 102.857,49
<b>Total Proyecto</b>	\$ 102.857,49

El costo del proyecto con AWS para 3 años es de \$102.857,49.

Figura 26 Comparativo de costos entre Azure y AWS vs. Inversión Actual



Al realizar el análisis de costos con cada proveedor, se puede identificar que AZURE tiene los costos más bajos; sin embargo, se recomienda que se tome la decisión de trabajar con AWS, por el nivel de seguridad de la información.

Los costos en la nube con AWS representan únicamente el 19% de los costos de la infraestructura física actual, concluyendo que es totalmente beneficioso, en términos económicos la migración hacia la nube.

#### Viabilidad legal:

- Contrato a ejecutar

AWS maneja un contrato en inglés, el cual se detalla en la Página web <https://aws.amazon.com/es/agreement/>. En éste se detallan tanto las obligaciones del ofertante como del cliente respecto al uso de los servicios contratados.

- Normativa vigente

Las leyes y normativas varían según la ubicación en el que se alojen los servicios contratados. Debido a que la infraestructura a contratar se ubica en EE.UU, la normativa legal se basa en las leyes americanas relacionadas a este tipo de servicio.

#### **Viabilidad operativa:**

- Procesamiento de datos (Tipos e Ingreso/Salida de datos -elaboración de reportes-).

Debido a que el servicio cloud a contratar es IASS, el procesamiento de datos se mantiene tal cual se ha sido realizando en modo local.

- Acceso físico/lógico

Respecto al acceso físico, este representa una gran limitante, ya que el servicio es netamente online, es decir desde el soporte, configuración y hasta la migración como tal, se realizará vía internet. Al respecto AWS proporciona todas las seguridades respectivas.

- Ubicación física

Al contratar los servicios de AWS, la región a la cual se pertenecerá es Virginia-EE.UU.

Respecto al soporte, el nivel Developer de AWS ofrece soporte por email de lunes a viernes, desde las 8.00 h hasta las 18.00 h, en el horario correspondiente a la zona horaria. Los clientes de nivel Business y Enterprise tienen acceso al soporte en cualquier momento, 24 horas al día, 7 días a la semana y 365 días al año, por teléfono, chat y correo electrónico (Amazon Web Services, 2016). Por un lado es beneficioso contar con un soporte 7/24, pero por el otro se añadiría un costo adicional a las operaciones Cloud.

### 3.3 Discusiones de Resultados

De acuerdo a la información presentada en los apartados anteriores, específicamente sobre la información recabada de cada factibilidad, que a más de la experiencia del Autor acorde a su directa relación con el ERP mencionado, ya que en su ámbito laboral actual se relaciona con el mismo, se presenta la inferencia de cada una de las viabilidades estudiadas, para posteriormente concluir si la migración a infraestructura Cloud del ERP seleccionado es factible o no para PRONACA.

Tabla 23 Resultados

		Cumple	No cumple
<b>Viabilidad organizacional</b>	Cultura y estructura organizacional	👍	
	Procesos organizacionales	👍	
<b>Viabilidad técnica</b>	Arquitectura de la solución	👍	
	Escalabilidad y Elasticidad	👍	
	Amigabilidad y Funcionalidad	👍	
	Fiabilidad y Seguridad	👍	
	Servicios adicionales	👍	
<b>Viabilidad económica</b>	Costo de operación y mantenimiento	👍	
	Comparación financiera	👍	
<b>Viabilidad legal</b>	Contrato a ejecutar	👍	
	Normativa vigente		👎
<b>Viabilidad operativa</b>	Procesamiento de datos	👍	
	Acceso físico/lógico		
	Ubicación física		👎

Se ha determinado que cumple o no, según el análisis efectuado en cada una de las viabilidades correspondientes y a las conclusiones a las que se llegaron en cada apartado.

Como se puede observar, solo dos aspectos relacionados con la normativa y la ubicación física no cumplen con lo “ideal” o lo esperado, ya que al ubicarse la infraestructura en EE.UU, por un lado no se tiene acceso a la misma y por el otro los servicios están regidos por las leyes de dicho país. Por lo que, en base a lo planteado en el Capítulo anterior, en términos generales el presente proyecto para Pronaca si es factible.

Respecto a la viabilidad financiera, es importante recordar que los datos para servidores locales representan un costo del 81% más alto, en comparación con los virtuales (cloud computing).

Uno de los riesgos a tomar en cuenta para el correcto funcionamiento del ERP en la nube, es el mantener el servicio de internet permanente para que el enlace con los servidores ubicados en EE.UU sea constante, para ello, Pronaca cuenta con un servicio de redundancia con dos proveedores que son Level 3 y Telconet. Cada proveedor garantiza el 99,6% de disponibilidad de acuerdo con los SLA’s reportados por los respectivos proveedores.

El acuerdo de nivel de servicio de Level 3 se encuentra en la siguiente dirección

web:

[http://www.level3.com/~media/files/tariffs/latam/ecuador/edu\\_formato\\_contrato\\_sva.pdf?la=es](http://www.level3.com/~media/files/tariffs/latam/ecuador/edu_formato_contrato_sva.pdf?la=es) y el SLA de Telconet se encuentra disponible en la siguiente

URL: <http://www.telconet.net/servicios/internetdedicado>.

## CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

Cloud computing representa la evolución de la virtualización de los datos y en general de toda la información organizacional, esto permite acceder a un espacio virtual a demanda, con grandes beneficios y una arquitectura que garantiza su disponibilidad y sobre todo seguridad.

Dentro de los beneficios del Cloud computing, se encuentran los relacionados con la transformación digital organizacional, a la que se puede acceder sin tener que invertir en infraestructura física, lo que resulta en ahorro sustancial muy atractivo para cualquier organización ecuatoriana.

El modelo de evaluación de factibilidad de migración a la nube consta de dos etapas: Definición de requerimientos y selección de proveedor, y la segunda etapa consta de: Evaluación de los aspectos considerados y conclusión de la factibilidad, resultado del análisis de teorías y modelos establecidos en diversos ámbitos.

Debido a la dinámica operativa de Pronaca la migración hacia la nube es requerida por su característica relacionada a la elasticidad, ya que permite resolver requerimientos con mayor prontitud en relación a mantener los servidores localmente.

La contratación del proveedor AWS representa un ahorro del 81% de inversión en relación con el costo de los servidores locales.

La aplicabilidad del modelo presentado con la empresa AWS, posee todas las características necesarias para la migración a la nube de Infor ERP LN y su BDD.

## 4.2 Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos, se recomienda a PRONACA migrar su plataforma tecnológica al servicio Amazon EC2 y Amazon S3, seleccionados como mejor alternativa en este estudio.

Para migrar a la Nube, se recomienda ejecutar un estudio previo, que permita seleccionar la mejor opción del servicio y determinar la factibilidad del proceso, antes de tomar una decisión previo al proceso.

Las necesidades de cada empresa varían, se recomienda tomar en cuenta, por un lado, el tipo de servicio requerido por la empresa, y por el otro las características de los servicios ofrecidos, para tomar la decisión de contratar un proveedor de cloud computing.

Se recomienda que el área de TI de la empresa Pronaca, vigile que los proveedores encargados de la redundancia con el servicio de internet, cumplan con los SLA's establecidos en los contratos firmados, a fin de garantizar el enlace con los servidores migrados a la nube.

Finalmente, para la migración como tal, es recomendable una guía detallada del proceso a seguir, con la asignación de responsables.

## REFERENCIAS

- Amazon Web Services. (2016). *Amazon EC2 – Hospedaje de servidores virtuales*. Recuperado el 30 de Marzo de 2016, de <https://aws.amazon.com/es/ec2/>
- Amazon Web Services. (2016). *Amazon S3*. Recuperado el 8 de Abril de 2016, de <https://aws.amazon.com/es/s3/>
- Amazon Web Services. (2016). *Compare los planes de AWS Support*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2016, de [https://aws.amazon.com/es/premiumsupport/compare-plans/?nc1=h\\_ls](https://aws.amazon.com/es/premiumsupport/compare-plans/?nc1=h_ls)
- Amazon Web Services. (2016). *Sitio en español*. Recuperado el 11 de Abril de 2016, de <https://aws.amazon.com/es/>
- Arévalo, J. (2011). *Cloud Computing: Fundamentos, diseño y arquitectura aplicados a un caso de estudio*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2015, de <https://eciencia.urjc.es/bitstream/handle/10115/5945/MemoriaTFMFINAL-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Beltrán, M., & Sevillano, F. (2013). *Cloud Computing. Tecnología y negocio*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo.
- Bravo, L. (2015). *Análisis del modelo de negocio del cloud computing*. Ecuador: Universidad Andina Simón Bolívar.
- Cierco, D. (2011). *Cloud computing: retos y oportunidades*. España: Fundación IDEAS .
- Cloud Computing Latinoamérica. (2010). *¿Por qué el Cloud Computing es ideal para mi empresa?* Recuperado el 1 de Agosto de 2016, de <http://www.cloudcomputingla.com/2010/07/por-que-el-cloud-computing-es-ideal.html>
- Cloud Magna. (2014). *Como elegir un buen proveedor de servicios en la nube*. Recuperado el 17 de Octubre de 2016, de <http://cloudmagna.com/blog/como-elegir-un-buen-proveedor-de-servicios-en-la-nube/>

- CloudPing.info. (2012). *Latency*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2016, de <http://www.cloudping.info/>
- Córdova, A. (2012). *Elaboración y aplicación de un modelo de desarrollo de cultura del servicio, para la empresa Procesadora nacional de alimentos – PRONACA*. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
- De Pablos, C., López, J. R., & Medina, S. (2012). *Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa*. España: ESIC Editorial.
- DECOOP. (s.f.). *Factibilidad del Proyecto Empresarial*. Recuperado el 29 de Agosto de 2016, de <http://www.decoop.cl/Inicio/FomentoCooperativo/CursosenL%C3%ADnea/FACTIBILIDADDELPROYECTOEMPRESARIAL/tabid/130/Default.aspx>
- EcuRed. (2016). *Latencia informática*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2016, de [https://www.ecured.cu/Latencia\\_inform%C3%A1tica](https://www.ecured.cu/Latencia_inform%C3%A1tica)
- Galeon. (s.f.). *Prueba de Factibilidad del Proyecto*. Recuperado el 21 de Octubre de 2016, de <http://eduardoumma.galeon.com/cvitae1770694.html>
- Hamilton, A., & Pezo, W. (2005). *Formulación y evaluación de proyectos tecnológicos empresariales aplicados*. Colombia: Convenio Andrés Bello.
- Hidalgo, M. (2013). *Factibilidad de sistemas: Técnica, Económica y Operativa*. Recuperado el 31 de Julio de 2016, de <http://www.apoyoti.com/factibilidad-de-sistemas/>
- Hurtado, F. (2011). *Dirección de Proyectos: Una Introducción con base en el marco del PMI*. EE.UU.: Palibrio.
- IBM. (24 de Septiembre de 2015). *¿Qué es cloud?* Obtenido de <http://www.ibm.com/cloud-computing/mx/es/what-is-cloud-computing.html>
- Infor. (2016). *Infor LN*. Recuperado el 21 de Marzo de 2016, de [http://es.infor.com/product\\_summary/erp/ln/](http://es.infor.com/product_summary/erp/ln/)
- Infor. (2016). Información ERP. Ecuador: La Organización.

- Infor. (2016). *Software de negocios lindos para sus procesos de negocio*. Recuperado el 17 de Octubre de 2016, de <http://es.infor.com/>
- Jara, J. (2012). *Guía para el análisis de factibilidad en la implantación de tecnologías de cloud computing en empresas del Ecuador*. Ecuador: UPN.
- Junta de Castilla y León. (2010). *Cloud Computing. La tecnología como servicio*. Recuperado el 24 de Septiembre de 2015, de [http://www.osimga.gal/export/sites/osimga/gl/documentos/d/2010\\_12\\_29\\_ORSI\\_estudio\\_cloud\\_computing.pdf](http://www.osimga.gal/export/sites/osimga/gl/documentos/d/2010_12_29_ORSI_estudio_cloud_computing.pdf)
- Kendall, K., & Kendall, J. (2005). *Análisis y diseño de sistemas*. (T. p. Ramos, Ed.) México: Pearson Educación.
- Martínez, E. (s.f.). *Prueba de Factibilidad del Proyecto*. Recuperado el 1 de Agosto de 2016, de <http://eduardoumma.galeon.com/cvitae1770694.html>
- Microsoft Azure. (2016). *Por qué Azure*. Recuperado el 17 de Octubre de 2016, de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-azure/>
- Movistar.es. (2016). *Cloud a cuatro años vista: el futuro de la nube*. Recuperado el 25 de Julio de 2016, de <http://aunclidelastic.blogthinkbig.com/cloud-2020-el-futuro-de-la-nube/>
- Nexica. (2011). *Elasticidad, factor clave para el cloud computing*. Recuperado el 25 de Julio de 2016, de <https://www.nexica.com/es/blog/elasticidad-factor-clave-para-el-cloud-computing>
- OpenMind. (2015). *Big Data como servicio: ¿el siguiente gran paso?* Recuperado el 25 de Julio de 2016, de <https://www.bbvaopenmind.com/big-data-como-servicio-el-siguiente-gran-paso/>
- PRONACA. (2016). Información Institucional. Ecuador: La Organización.
- Rackspace. (2016). *Acerca de Rackspace*. Recuperado el 30 de Marzo de 2016, de <https://www.rackspace.com/es/about>
- Ramírez, E., & Cajigas, M. (2004). *Proyectos de inversión competitivos. Formulación y evaluación de proyectos de inversión con visión*

- empresadora estratégica*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Solutions, M. (2012). *La nube oportunidades y retos para los integrantes de la cadena de valor*. La Organización.
- SWhosting. (2015). *6 consejos para elegir un proveedor Cloud seguro*. Recuperado el 17 de Octubre de 2016, de <http://www.swhosting.com/blog/6-consejos-para-elegir-un-proveedor-cloud-seguro/>
- TechTarget. (2016). *Database as a Service (DBaaS)*. Recuperado el 25 de Julio de 2016, de <http://whatis.techtarget.com/definition/Database-as-a-Service-DBaaS>
- TechTarget. (2016). *XaaS (anything as a service)*. Recuperado el 25 de Julio de 2016, de <http://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/XaaS-anything-as-a-service>
- The Server Labs. (2015). *Arquitecturas en Cloud*. Recuperado el 24 de Septiembre de 2015, de <http://www.theserverlabs.com/es/cloud/arquitecturas-en-cloud.html>
- Torres, J., Reig, G., Gómez, I., & Pegenaute, X. (2009). *Una visión del Cloud Computing desde una aula de la UPC*. España: Lulu.
- Van den Bent, J., & Van der Steeg, M. (2012). *EXIN Cloud Computing Foundation – Workbook*. Países Bajos: EXIN Holding B.V.