

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR



FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN REDES DE COMUNICACIÓN

INFORME FINAL CASO DE ESTUDIO PARA UNIDAD DE TITUALCIÓN ESPECIAL

TEMA:

“Análisis de los servicios Cloud Computing para una gestión empresarial eficaz”

Erika Logroño

Quito – 2017

Contenido

1.	Introducción	1
2.	Justificación.....	2
3.	Antecedentes	5
4.	Objetivos	7
4.1.	Objetivo General	7
4.2.	Objetivos Específicos.....	7
5.	Desarrollo del caso de estudio.....	8
5.1.	Análisis de los servicios Cloud Computing que podrían atraer a las organizaciones PYMES de Ecuador, para mejorar su modelo de gestión empresarial	8
5.1.1.	Introducción al Cloud Computing.	8
5.1.2.	Ventajas de usar los servicios de Cloud Computing.....	8
5.1.3.	Características Esenciales del Cloud Computing.	11
5.1.4.	Modelos de Servicio de Cloud.....	12
5.1.5.	Modelos de Despliegue de Cloud.	14
5.2.	Analizar los procesos de las PYMES que pueden mejorarse con los servicios Cloud Computing	19
5.2.1.	Cadena de valor de una empresa.....	19
5.2.2.	Oportunidades y Amenazas para las Empresas	23

5.3. Diseñar un modelo de gestión empresarial con los servicios Cloud Computing que se pueden implementar.	26
5.3.1. Características de Cloud Computing para PYMES.	32
5.3.2. Productos comerciales de Cloud Computing.	33
5.4. Diseñar un modelo de seguridad de la información que permita un adecuado nivel de control de riesgos y disminución de fallas, al implementar un modelo de gestión empresarial con los servicios Cloud Computing.	43
5.4.1. Dominio de Gestión.	45
5.4.2. Dominio de centros de datos.	46
5.4.3. Dominio de hardware y redes de computación.	47
5.4.4. Capa Virtual.	47
5.4.5. De acuerdo con los Modelos de Servicios.	48
5.4.6. Seguridad de los Datos.	49
5.4.7. Data Loss Prevention.	52
6. Conclusiones y Recomendaciones.	54
7. Referencias bibliográficas.	56

Ilustraciones

Ilustración 1: Tipos de Servicio Cloud Computing. (Normicro, s.f.).	14
Ilustración 2: Esquema de cloud formado por un nodo controlador y dos nodos de computación, (Nazareno, 2012, pág. 8)	15
Ilustración 3: Esquema de un Cloud Público, (ingeniahosting.com, s.f.).	16
Ilustración 4: Ejemplo de implementación de un Cloud Híbrido, (Nexica Modelo, 2013).	16
Ilustración 5: Cadena de Valor de Michael Porter. (Riquelme, 2013).	20
Ilustración 6: Ejemplos para el desarrollo de servicios, (EvaluandoCloud, 2017).	23
Ilustración 7: Cuadrante Mágico de Gartner para virtualización. (Eventosti, 2016).	27
Ilustración 8: Cuadrante Mágico de Gartner - Servicios de Almacenamiento en Cloud Público, (Amazon Gartner, 2017).	34
Ilustración 9: Actores principales de la seguridad (Chacón Hurtado, 2012, pág. 43).	43
Ilustración 10: Modelo de Seguridad (Chacón Hurtado, 2012, pág. 19).	44
Ilustración 11: Modelo Cloud para el control de Seguridad y el Cumplimiento - CSA (MINTIC, Colombia, 2016, pág. 16).	50

Tablas

Tabla 1: SaaS: Ventajas del Cloud para la PYME. (Andalucía es Digital, 2017).	19
Tabla 2: Gestión de Servicios en base a la cadena de valor de Michael Porter.	21
Tabla 3: Principales plataformas de virtualización.	29
Tabla 4: Características de un ERP. (Apser ERP, 2015).	30
Tabla 5: Características generales de los servicios Cloud. (Apser Comparativa, 2015)....	40
Tabla 6: Costos de Data Center Virtual.	40
Tabla 7: Costos bajo demanda para Data Center Virtual.	41
Tabla 8: Costos de encriptación.	41
Tabla 9: Costos de Correo Electrónico.	41
Tabla 10: Costos bajo demanda para Correo Electrónico.	41

1. Introducción

Mediante el presente Caso de Estudio se prevé mejorar la percepción de las PYMES sobre el manejo del modelo Cloud Computing, con la finalidad de viabilizar la implementación de servicios de gestión empresarial eficaces.

Actualmente, gran parte de las operaciones empresariales son manejadas mediante aplicaciones y software centralizado bajo una infraestructura basada en Data Center, lo cual ha conllevado a que ésta se considere crucial en el giro del negocio. De ahí que muchas de las grandes empresas dependen de sus sistemas para la ejecución de sus operaciones siendo necesario mantener la infraestructura de un Data Center libre de fallas, de lo contrario sus operaciones podrían afectarse en gran magnitud.

Contrariamente, las PYMES no tienen la capacidad de implementar una infraestructura de TI y es por esta razón que es importante presentar la opción de uso de los recursos de Cloud Computing a nivel local como internacional, tanto en cuanto al momento se puede optar por una tecnológica confiable y segura para las operaciones de TI, con el fin de minimizar cualquier posibilidad de fallo y así precautelar la información digital que se ha convertido en el activo más sensible de una organización.

2. Justificación

La integración de la tecnología en lo cotidiano de una organización se ha venido evidenciando debido a que:

Las organizaciones se convierten en digitales: documentos electrónicos, páginas web, se está produciendo una separación (desmaterialización) entre el soporte físico y el contenido, pero esta separación es ilusoria, se necesita que toda esta información se almacene en alguna parte; el almacenamiento está sufriendo, también una gran transformación, el soporte no desaparece, pero se transforma. El almacenamiento web comenzó a sustituir al almacenamiento físico en DVD, pendrive etc. (Joyanes Aguilar, 2009, pág. 2).

Uno de los principales pasos de la integración fue la centralización de la información, basada en la configuración de servidores, redes de datos y de ahí su evolución:

El mundo se mueve en base a la información que generan las organizaciones, la cual tradicionalmente se encuentra alojada en servidores que interactúan con firewalls, routers, switches y demás equipamiento tecnológico, que deben estar prendidos todas las horas del año y ser provistos de los elementos necesarios para garantizar su correcto funcionamiento (energía eléctrica, aire acondicionado, protección de incendios, etc.) (Joyanes Aguilar, 2009, pág. 3).

Una segunda etapa significativa fue la concepción de los centros de datos, mismos que están relacionados a la interacción con servicios únicos o compartidos, a más de la centralización de datos, así:

La gestión de la información se está concentrando en los grandes centros de datos y se ofrecen a los particulares, a las empresas y organizaciones, herramientas de almacenamiento y difusión. Pero hay mucha información almacenada en los video blogs,

sitios de fotografías, enciclopedias digitales y en gran medida en redes sociales. Nadie puede saber en qué disco duro está almacenada una fotografía, una canción de un grupo irlandés o un libro digitalizado y desde el punto de vista tecnológico, tampoco sabemos cuál es el procesador que está trabajando para nosotros o nuestra empresa (Joyanes Aguilar, 2009, pág. 3).

En consecuencia, si se extiende el concepto de red interna hasta una infraestructura externa de una organización, es decir, de terceros; se crea el concepto computación en la nube:

Los datos y las aplicaciones se reparten en nubes de máquinas, cientos de miles de servidores de ordenadores pertenecientes a los gigantes de Internet: Google, Microsoft, IBM, Sun Microsystems, Oracle, Amazon, entre otros y poco a poco a cientos de grandes empresas, universidades, administraciones, que desean tener sus propios centros de datos a disposición de sus empleados, investigadores, doctorandos, etc. (Joyanes Aguilar, 2009, pág. 3).

Paralelamente al desarrollo tecnológico, se gestaron empresas consultoras y de investigación de las tecnologías de la información, que periódicamente evalúan y presentan reportes que permiten su evolución:

Gartner han lanzado dos informes con sus previsiones sobre la evolución del mercado del Cloud Computing en los próximos años, en los cual se prevé que el mercado mundial de servicios en la nube pública crezca un 18% en 2017 respecto al 2016, para luego disminuir en los próximos años. Gartner predice que para 2020, las estrategias de adopción de la nube influirán en más del 50% de las ofertas de outsourcing de TI, afirmando que “Las medianas y pequeñas empresas están aún más avanzadas en la curva de adopción, y para el 2019, más del

30% de las inversiones en software de los 100 mayores vendedores habrán cambiado de “cloud-first” a “cloud-only”, puesto están que buscando nuevas estrategias debido al valor multidimensional de los servicios en la nube, incluyendo factores como la agilidad, la escalabilidad, los costes-beneficios, la innovación y crecimiento del negocio (Datacentermarket, 2017).

3. Antecedentes

A nivel mundial existen varias compañías que han incursionado exitosamente en el desarrollo del modelo Cloud Computing para su gestión empresarial. Amazon Web Services es uno de los principales proveedores de servicios cloud computing, del cual se extraen los siguientes casos de éxito (Amazon AWS, 2017):

- Netflix
- Advanced Media MLB
- Alexa
- Aval Seguros Chile
- Agencia Espacial Europea
- Grupo Santillana
- RCN

A nivel local, las opciones comerciales se han comenzado a desarrollar en la presente década:

La Empresa Pública ecuatoriana CNT EP desde agosto el 2014, inició la operación de sus dos Mega Data Center (en Quito y Guayaquil), los cuales han permitido a la compañía implementar servicios de Cloud Computing, así como servicios de valor agregado, servicios administrados de TI, comunicaciones unificadas, y procesamiento y almacenamiento virtual. Las instalaciones ofrecen servicios a clientes gubernamentales, corporativos y ciudadanos en general (Villarrubia, 2014).

Como parte del alcance del presente Caso de Estudio, se considera la información referente a lo que significan los servicios de un proveedor Cloud Computing, sus costos a nivel local y los principales parámetros de referencia para establecer los niveles de servicio

(SLA´s) que garanticen la seguridad de la información y optimización de los recursos informáticos.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Analizar los servicios *Cloud Computing* que requieren las PYMES para una gestión empresarial eficaz, de acuerdo con la capacidad local para la implementación de estos servicios.

4.2. Objetivos Específicos

- Analizar los servicios *Cloud Computing* que podrían atraer a las organizaciones PYMES de Ecuador, para mejorar su modelo de gestión empresarial.
- Analizar los procesos de las PYMES que pueden mejorarse con los servicios *Cloud Computing*.
- Diseñar un modelo de gestión empresarial con los servicios *Cloud Computing* que se pueden implementar.
- Diseñar un modelo de seguridad de la información que permita un adecuado nivel de control de riesgos y disminución de fallas, al implementar un modelo de gestión empresarial con los servicios *Cloud Computing*.

5. Desarrollo del caso de estudio

5.1. Análisis de los servicios Cloud Computing que podrían atraer a las organizaciones PYMES de Ecuador, para mejorar su modelo de gestión empresarial

5.1.1. Introducción al *Cloud Computing*.

Con la concepción de descentralización de la infraestructura de centro de datos, se incrementa la relevancia de la red corporativa y el acceso al internet, si se considera que:

El *Cloud Computing* es una tendencia tecnológica basada en el servicio externo de alojamiento de aplicaciones, con acceso mediante *web*. Quiere decir que la información junto con los programas, no están almacenados en nuestros equipos, tampoco depende del sistema operativo de nuestros equipos, sino de la capacidad de acceso a internet (Guillen & Sánchez, 2011, pág. 5).

Este modelo de gestión de información permite al usuario acceder a un catálogo de servicios estandarizados y responder a las necesidades de los usuarios u organizaciones, de forma flexible y adaptativa, en caso de demandas no previsibles o de picos de trabajo, pagando únicamente por el consumo efectuado (Guillen & Sánchez, 2011, pág. 5).

En este contexto, la adopción del cloud computing puede ser considerado como un cambio importante hacia el desarrollo de los servicios basados en la web, tanto para los proveedores de los servicios cloud, enlaces de comunicaciones y los usuarios.

5.1.2. Ventajas de usar los servicios de *Cloud Computing*.

Ventajas de almacenar en la Nube. A continuación, se describen las ventajas de acuerdo con el artículo “Almacenando en la Nube, ventajas y desventajas” (Aprender Compartiendo, 2016):

- **Acceso desde cualquier ubicación geográfica a los datos y aplicaciones.** Solo es necesario contar con una buena conexión a internet para disponer de todos los datos y aplicaciones almacenadas en la nube, independientemente del momento, del lugar en que nos encontremos y del tipo de dispositivo con el que se accede.
- **Libre mantenimiento por parte del usuario.** La empresa que presta el servicio de almacenamiento se hace cargo de todas las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo tanto del hardware como del software.
- **Actualizaciones a últimas versiones.** La empresa proveedora del servicio se encarga de las actualizar de las aplicaciones informáticas, tanto las utilidades como del software para proteger la integridad de los datos.
- **Aplicaciones compartidas más económicas.** La utilización de las aplicaciones por varios usuarios abarata su costo por usuario.
- **Reducción de la inversión en equipamiento informático del usuario.** Debido a la concentración de datos y aplicaciones en la nube, disminuyen los requerimientos técnicos de los dispositivos del usuario tanto a nivel de micro procesadores como de la capacidad de almacenamiento.
- **Sistema de almacenamiento escalable.** El espacio de almacenamiento contratado en la nube es fácilmente modificable según el aumento o disminución de las necesidades del cliente, sin tener que realizar mayores inversiones para la previsión de posibles soluciones futuras.
- **Seguridad.** Todavía no se tiene la certeza total del grado de seguridad que ofrece este sistema de almacenamiento, por norma general, entendemos que son instalaciones que poseen una mayor posibilidad de seguridad en cuanto a desarrollo técnico,

mantenimiento, respaldo y acceso a la información que cualquier instalación particular.

Desventajas de almacenar en la Nube. De la misma manera, en el artículo “Almacenando en la Nube, ventajas y desventajas” (Aprender Compartiendo, 2016) se desarrollan las desventajas de almacenar en una infraestructura externa:

- **Falta de seguridad.** El control de acceso a los datos está en manos del proveedor de servicio y de los usuarios del servicio por lo que será conveniente prestar atención en la fortaleza de las claves generadas, realizar cambios frecuentes de ellas y no divulgarlas a otras personas.
- **Privacidad.** Los archivos de datos se encuentran ubicados en un lugar remoto por lo que se pierde el control directo y este control pasa a estar a cargo de la empresa proveedora del servicio, por lo que se vuelve fundamental, contratar a una empresa de prestigio.
- **Acceso remoto.** El acceso a los datos solo es posible con una conexión fiable a Internet por lo que sin conexión no hay posibilidad de acceso a los datos y a las aplicaciones almacenados en la nube.
- **Cobertura legal.** Hay situaciones en que no está del todo claro si se debe aplicar la ley de uno u otro país. Sobre todo, para los proveedores que tienen sus servidores fuera del país en el que opera la empresa cliente o incluso fuera de la que presta el servicio de almacenamiento, por lo que hay dudas sobre cuál es la ley que hay que aplicar.

- **Conflictos de propiedad intelectual.** La información de los clientes ya no se encuentra bajo su control, con lo que pueden llegar a surgir problemas sobre su propiedad.

Bajo las dos perspectivas sobre el uso de los recursos externos, se puede apreciar que las desventajas se estructuran en el nivel de confianza que los usuarios perciben de los proveedores de servicios cloud computing. En tal sentido, es vital que se revisen y establezcan los niveles de servicios -SLA- acordes al giro de negocios.

5.1.3. Características Esenciales del *Cloud Computing*.

Como usuarios de un servicio informático, es necesario apuntar que una de las características importantes que puede diferenciar a uno u otro proveedor, será su interfaz de acceso a los servicios *Cloud Computing*. De ahí que un usuario en general, necesita tener la característica de cliente “liviano”, en términos del uso de recursos: memoria, almacenamiento (disco HDD o SSD) y procesamiento, del equipo que se utiliza para el acceder al servicio: *Smartphone, Tablet, Notebook* o incluso PC's de bajo rendimiento.

Adicionalmente, entre las principales características de un servicio de *Cloud Computing* se pueden anotar los siguientes criterios extraídos de “Estudio para Implementación de Servicios de Data Center basados en el Modelo Cloud Computing” (Cabrera, 2013, pág. 37):

Respaldo de Información en caliente. Capacidad de convertir automáticamente un *backup* en la copia primaria y a partir de ésta se genera uno nuevo.

Escalable. El nivel del servicio se establece de acuerdo con la demanda de operaciones con la finalidad de reducir el tiempo de espera y los cuellos de botella.

Virtualización. El usuario es libre de usar la plataforma que desee en su terminal (Windows, Unix, Mac etc.) con la certeza que su trabajo conservara sus características bajo otra plataforma.

Posee un alto nivel de seguridad. El proveedor que se encarga de cifrar los datos.

Disponibilidad de la información: La información reside en Internet permitiendo su acceso desde cualquier dispositivo conectado a la red (con autorización requerida).

5.1.4. Modelos de Servicio de Cloud.

Previo a describir los tres servicios principales asociados al *Cloud Computing*, es necesario tomar en cuenta que estos constituyen los “recursos” tecnológicos en los que se implementan las soluciones basadas en *software*, que pueden ser de desarrollo propietario o de terceros.

De acuerdo con la consultora tecnológica Ncore, a continuación, se describen los tres servicios base:

IaaS (Infrastructure as a Service – Infraestructura como Servicio). Es un modelo en el cual, en vez de adquirir servidores, espacio en un *Data Center* o equipamiento de redes, los clientes contratan todos estos recursos a un proveedor de servicios. El cliente puede abastecerse de capacidad de procesamiento, almacenamiento, componentes de red y otros recursos computacionales fundamentales de forma que puede desplegar y controlar software arbitrario, que puede incluir sistemas operativos y aplicaciones (Marquina, 2013).

PaaS (Platform as a Service – Plataforma como Servicio). Es un modelo a través del cual se ofrece todo lo necesario para dar soporte al ciclo de vida aplicaciones, ya sea en la etapa de construcción como en la de puesta en marcha. Para la utilización de este servicio no es necesario descargar ningún tipo de software en los equipos de los desarrolladores, ya que

se entregan todas las herramientas necesarias para llevarlos a cabo como una solución integral vía web. El cliente no controla ni gestiona la infraestructura subyacente que incluye la red, servidores, sistemas operativos o almacenamiento, pero tiene control sobre las aplicaciones desplegadas y la posibilidad de controlar las configuraciones de entorno del *hosting* de aplicaciones (Marquina, 2013).

SaaS (Software as a Service – Software como Servicio). El modelo de Software como Servicios consiste en que una aplicación es proporcionada por un proveedor de servicios a través de Internet y puede ser accedida por diferentes usuarios, generalmente a través de un navegador web. La empresa que entrega el servicio de software es la encargada de su mantenimiento y entregar el soporte de la aplicación que utilizará el cliente, de acuerdo con las condiciones contractuales que definen la prestación de servicios. En este último nivel del *Cloud* se brinda el servicio completo a la organización brindándole el software que esta requiere como ERP, CMR, SAP y así un sin número de soluciones completas para el manejo personalizado de su negocio (Marquina, 2013).

En contexto, las tres opciones de servicio revisadas y que la mayor parte de proveedores brindan, permiten a una organización establecer los niveles de integración al modelo de *Cloud Computing*. Es decir, los recursos tecnológicos son escalables y diversificados en cuanto al ambiente de desarrollo y por ende al tipo de aplicaciones.

A más del desarrollo en hardware, el avance también ha significado diversidad en el desarrollo de software. Hoy en día es factible implementar y utilizar aplicaciones de software libre, en sistemas operativos similares, lo cual permite minimizar los costos en relación con la utilización de software licenciado.

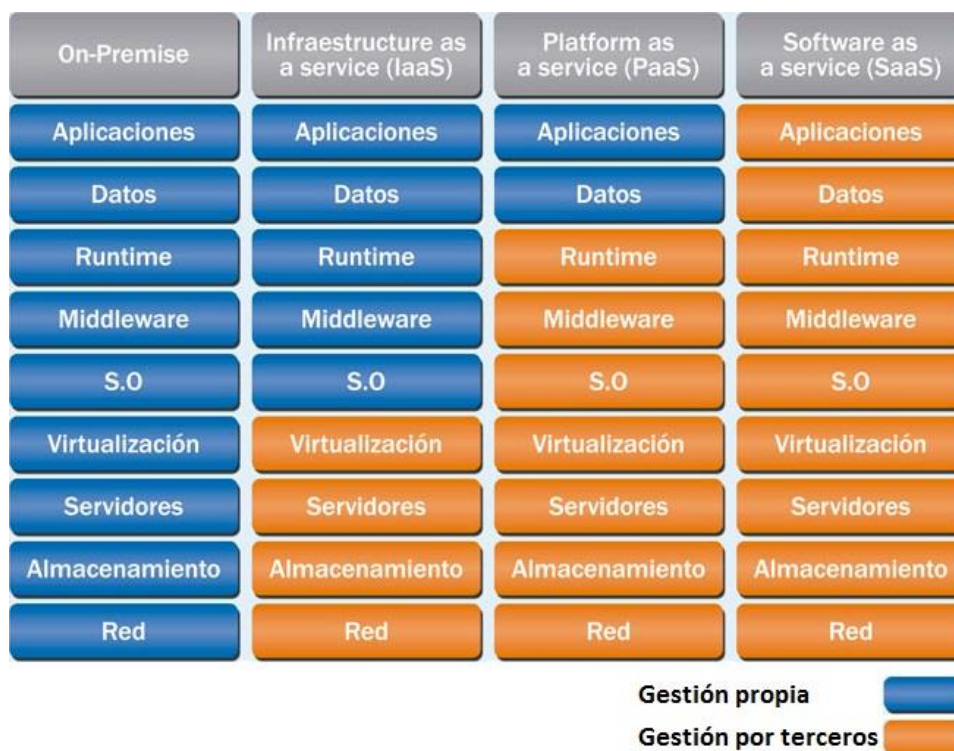


Ilustración 1: Tipos de Servicio Cloud Computing. (Normicro, s.f.).

5.1.5. Modelos de Despliegue de Cloud.

En esta sección, se marca la pauta en la diferenciación del tipo de infraestructura *Cloud Computing* con la que una organización puede contar para la implementación de sus procesos, en base a la conceptualización de Nexica, una empresa proveedora de servicios de origen español:

Cloud Privado. Un Cloud Privado es aquel en el que solamente una organización, tiene acceso a los recursos que se utilizan para implementarlo. Es decir, una empresa dispone de un entorno *Cloud* en exclusiva. El Cloud Privado podría compararse con los *Data Center* internos de que disponen algunas empresas, con infraestructura y máquinas propias, dimensionadas en base a la demanda esperada. Mediante la virtualización podemos añadir a las características del *Data Center* los beneficios del *Cloud*, tales como la agilidad en la provisión de servicios o cierto nivel de elasticidad (Nexica Modelo, 2013).

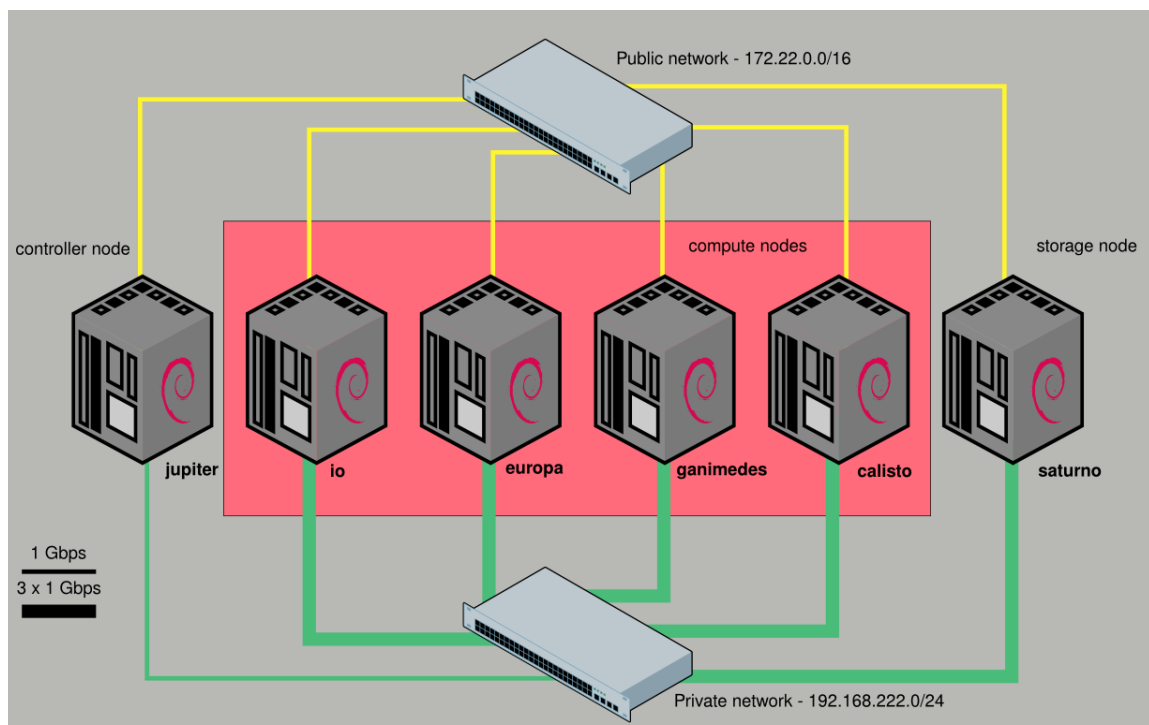


Ilustración 2: Esquema de cloud formado por un nodo controlador y dos nodos de computación, (Nazareno, 2012, pág. 8)

Cloud Público. Un despliegue de *Cloud Público* (o *Cloud multi-tenant*) se caracteriza por ofrecer recursos TIC sobre infraestructuras compartidas entre múltiples clientes. A estos recursos el cliente accede a través de internet o mediante conexiones VPN. Las nubes públicas pueden complementarse con otros servicios compartidos tales como servicios de balanceo y aceleración de carga, servicios de *backup* o de seguridad perimetral. El compartir recursos, permite un importante ahorro de costes respecto al modelo de Cloud Privado (Nexica Modelo, 2013).

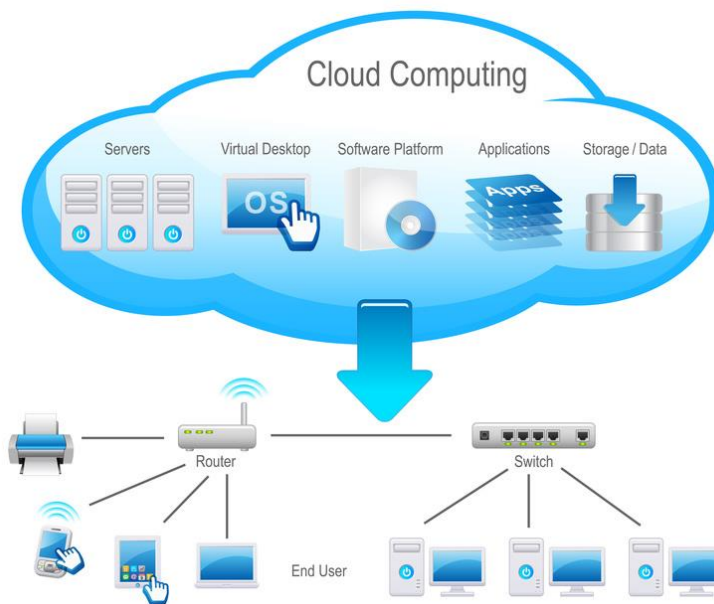


Ilustración 3: Esquema de un Cloud Público, (ingeniahosting.com, s.f.).

Cloud Híbrido. Un despliegue de Cloud Híbrido es aquel que combina recursos del Cloud Privado con los del Cloud Público. Surgen a partir de la necesidad de los clientes que, aunque cuentan con infraestructura propia buscan aprovechar las ventajas de los servicios de un proveedor externo (Nexica Modelo, 2013).

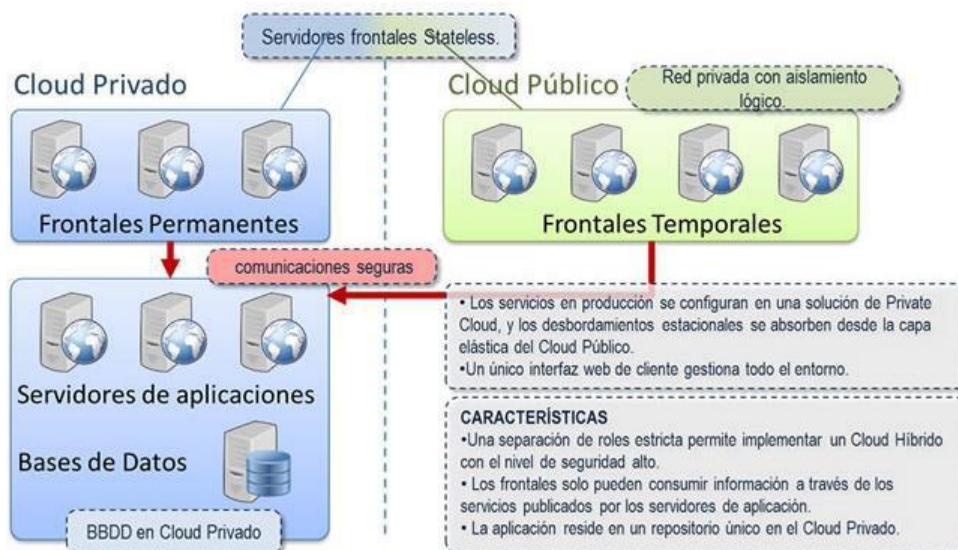


Ilustración 4: Ejemplo de implementación de un Cloud Híbrido, (Nexica Modelo, 2013).

Es importante notar que las nubes híbridas pueden aportar mayor agilidad de implementación y reducción de sus costes, aunque esto se da sacrificando el control directo de la información. Adicionalmente, es importante mencionar que esta constituye una solución de mayor complejidad dado que se requiere coordinar la interrelación entre la infraestructura propia y la otra gestionada por terceros; de ahí que se necesita disponer una buena conectividad entre plataformas.

A continuación, se citan los principales aspectos que deben ser tomados en cuenta para implementar una solución de *Cloud Híbrido* de acuerdo con conceptualización de Nexica:

Seguridad: En una Cloud Híbrida, la seguridad debe iniciarse en el sitio donde comienza la transferencia de datos. Por lo tanto, es necesario encriptar los datos antes de ser enviados para que no estén expuestos. Es necesario realizar la comunicación a través de una conexión privada (VPN) (Nexica Modelo, 2013).

Hypervisor: Si el hypervisor del Cloud Público es diferente al del Cloud Privado, es necesario utilizar un software de conversión eficiente (Nexica Modelo, 2013).

Gestión y administración: Las nubes híbridas requieren niveles mayores de automatización en la gestión y administración (de lo contrario se complican los procesos de gestión de cambios) (Nexica Modelo, 2013).

Visión completa y unificada del servicio: Puesto que los diferentes recursos se encuentran ubicados en CPD's diversos y son gestionados por organizaciones diferentes, es importante asegurar la visibilidad del conjunto a través de alguna herramienta transparente y única (Nexica Modelo, 2013).

En resumen, el desarrollo de las nuevas tecnologías ha aumentado las opciones para la digitalización de las pequeñas y medianas empresas:

Gracias a los servicios en la Nube, las PYMES disponen de importantes ventajas para acceder a las posibilidades que les ofrecen las TIC y, de esta manera, modernizar y mejorar sus programas de gestión empresarial que pueden contratar bajo la modalidad de Software como Servicio (Andalucía es Digital, 2017):

Software Como Servicio: Ventajas del Cloud para la PYME	
Inversión	La inversión que requiere la contratación del Software como Servicio es mucho menor que la que haría falta si se hiciese bajo la modalidad de Software como producto. No hace falta comprar programas e instalarlos porque esto se contrata con la empresa distribuidora del SaaS que facilita una contraseña de acceso para los empleados de la empresa. Esta opción es especialmente interesante para ofrecer soluciones software a las pequeñas empresas y especial para las micro Pymes.
Coste	No es lo mismo la inversión que el coste. En este caso, las aplicaciones SaaS tienen la ventaja de que se paga por su uso o por el paquete que se tiene contratado, lo que permite adaptar el gasto al uso que se realiza de los diferentes programas y, en caso de necesitar, se puede ampliar o reducir.
Flexibilidad	Otra de las ventajas que ofrece el Software como Servicio a las Pymes es su total flexibilidad y adaptación a las necesidades de la empresa. Si esta crece se puede ampliar la contratación de recursos o, en caso contrario, reducir a otro paquete de servicios más económico.
Mantenimiento	También muy relacionado con el aspecto económico y el funcionamiento diario de las Pymes. No es necesario contar con expertos en el mantenimiento de los equipos informáticos, ya que esto forma parte del paquete de servicios que se contrata con la empresa que distribuye el SaaS.
Multiplataforma	La posibilidad de contratar el software a una empresa externa y que se encuentre en la Nube permite la posibilidad de acceder a nuestros recursos desde cualquier plataforma que tenga conexión a Internet, ya sea un equipo físico (los ordenadores de la compañía o ajenos) como un dispositivo móvil (smartphones o tablets).
Teletrabajo	Si puedes acceder a tu software desde cualquier sitio esto va a redundar en la mejora de la productividad de los empleados y en su conciliación familiar y personal, ya que gracias al Software como Servicio pueden implantarse modelos de teletrabajo en las compañías.

Actualización	No hace falta preocuparse de las actualizaciones de software porque ya lo hace la empresa suministradora lo que, aparte de reducir costes, ofrece la seguridad de que siempre vamos a contar con una versión actualizada de los diferentes programas de gestión empresarial con los que trabajamos.
Seguridad	El desarrollo del Software como Servicio en los últimos años ha permitido solventar una de las principales reticencias que, hasta hace poco tenían las Pymes a la hora de contratar este modelo: la seguridad de sus datos y los de sus clientes. En la actualidad la encriptación y la seguridad de los datos empresariales son asunto prioritario para todas las empresas que ofrecen este servicio de SaaS.

Tabla 1: SaaS: Ventajas del Cloud para la PYME. (Andalucía es Digital, 2017).

5.2. Analizar los procesos de las PYMES que pueden mejorarse con los servicios Cloud Computing

De acuerdo con el Sistema de Rentas Internas ecuatoriano (sri.gob.ec, s.f.):

Se conoce como PYMES al conjunto de pequeñas y medianas empresas que, de acuerdo con su volumen de ventas, capital social, cantidad de trabajadores, y su nivel de producción o activos presentan características propias de este tipo de entidades económicas. Por lo general en nuestro país las pequeñas y medianas empresas que se han formado realizan diferentes tipos de actividades económicas entre las que destacamos las siguientes:

- Comercio al por mayor y al por menor.
- Agricultura, silvicultura y pesca.
- Industrias manufactureras.
- Construcción.
- Transporte, almacenamiento, y comunicaciones.
- Bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas.
- Servicios comunales, sociales y personales.

5.2.1. Cadena de valor de una empresa.

Como referencia a continuación, la cadena de valor de Michael Porter:



Ilustración 5: Cadena de Valor de Michael Porter. (Riquelme, 2013).

En la

Tabla 2: Gestión de Servicios en base a la cadena de valor de Michael Porter., se lista la gestión de servicios para cada una de las actividades, desde las perspectivas: financiera, procesos, empleados, clientes y marketing que permitirían a las mismas, desarrollar sus actividades en un ambiente mucho más eficiente y ágil como consecuencia de la utilización de todo tipo de herramientas informáticas con acceso a la nube en lugar de la gestión de los activos de *hardware* y *software*, basado en el trabajo de “Caracterización de los Impactos

Positivos obtenidos por la utilización del modelo Cloud Computing por las PYMES, basado en la tipología de Modelos de Negocio de este tipo de empresas” (Fons, 2014, pág. 45):

Tipo	Actividades	Gestión de Servicio
Actividades de Apoyo	Infraestructura de la empresa	Financiación Planificación
	Gestión de Recursos Humanos	Reclutamiento Capacitación Notificaciones Sistemas de remuneración
	Desarrollo de Tecnología	Investigación de mercado. Diseño e innovación de productos y/o servicios.
	Compras	Materiales. Maquinaria. Servicios.
Actividades Principales	Logística Interna	Almacenamiento de materiales Recepción de datos Acceso de clientes
	Operaciones	Montaje Fabricación de componentes Operaciones de sucursal Informe de actividades
	Logística Externa	Procesamiento de pedidos Manejo de depósitos Preparación de informes
	Marketing y Ventas	Fuerza de ventas Promociones Publicidad Exposiciones Presentaciones de propuestas
	Servicios Post Ventas	Atención al cliente Resolución de quejas Sugerencias

Tabla 2:
Gestión de Servicios en base a la

cadena de valor de Michael Porter.

Si bien las características de gestión desarrolladas en la tabla 2 se enfocan en compañías de manufactura, es factible extender conceptualmente la aportación del cloud computing a las compañías de servicio.

De acuerdo con lo citado por Fons (2014), una de las estrategias competitivas de una organización, es la de liderazgo en costes que se refiere a mantener el coste más bajo frente a los competidores y a su vez lograr un volumen alto de ventas:

Consecuentemente la calidad, el servicio, la reducción de costes mediante una mayor experiencia, la construcción eficiente de economías de escala, el rígido control de costes y muy particularmente de los costes variables, son la materia de control férreo y constante. Los clientes de rendimiento marginal se evitan y se busca la minimización de costes en las áreas de investigación y desarrollo, fuerza de ventas, publicidad, personal y en general en cada área de la operación de la empresa (Fons, 2014, pág. 46).

Si la empresa tiene una posición de costes bajos, se espera que esto la conduzca a obtener beneficios por encima de la media de la competencia y queda protegida de las cinco fuerzas competitivas. En la medida en que los competidores luchan mediante rebajas de precio, sus beneficios se erosionan hasta que aquellos que quedan en el nivel más próximo al competidor más eficiente son eliminados. Obviamente, los competidores menos eficientes son los primeros en sufrir las presiones competitivas (Fons, 2014, pág. 46).

De esta manera se ve necesario el desarrollo de sistemas informáticos que permitan suplir los planteamientos para una gestión de ahorro de recursos y sobre todo tiempo operativo; de ahí que:

El *cloud computing* contribuye de modo notable a la estrategia de liderazgo en costes al propiciar que las empresas que lo utilizan reduzcan sus costes y sean más eficaces en todo

lo relacionado con las TIC, que como venimos mostrando son cada vez más imprescindibles para las empresas (Fons, 2014, pág. 47).

En este aspecto es necesario considerar que, para el desarrollo de aplicaciones, “un consumidor de la nube es quien navega por el catálogo de servicios de un proveedor, solicita el servicio apropiado, establece los contratos con el proveedor de la nube y utiliza el servicio” (EvaluandoCloud, 2017).

De igual manera, un consumidor en la nube puede elegir libremente un proveedor, para lo cual necesita un SLA, es decir un acuerdo de nivel de servicio, útil para especificar los requerimientos de desempeño técnicos que debe cumplir el proveedor de la nube y desarrollo de aplicaciones (EvaluandoCloud, 2017).

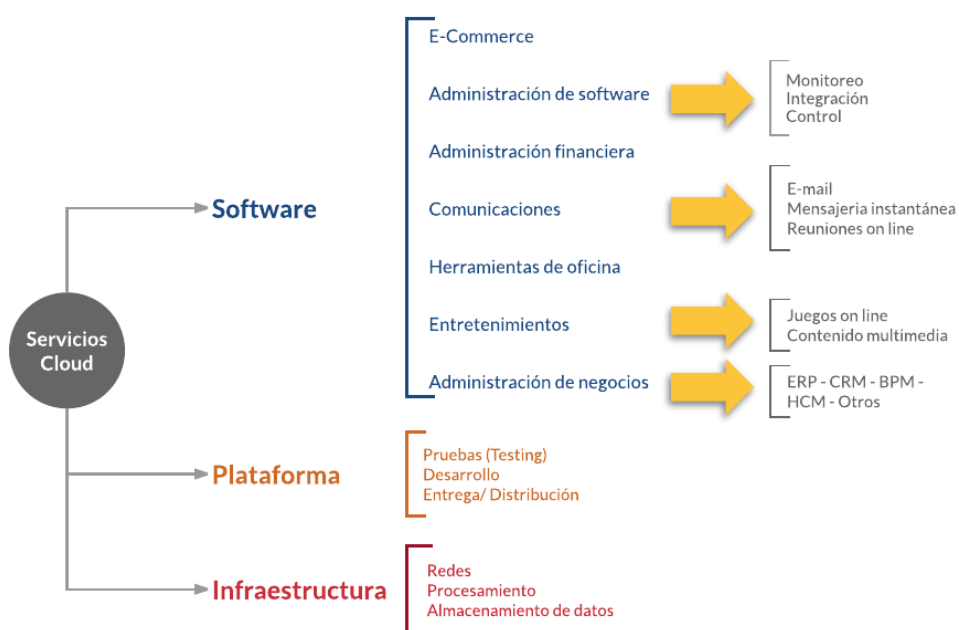


Ilustración 6: Ejemplos para el desarrollo de servicios, (EvaluandoCloud, 2017).

5.2.2. Oportunidades y Amenazas para las Empresas

De acuerdo con lo revisado, la infraestructura de *cloud computing* brinda la oportunidad de redireccionar los recursos de una empresa hacia la implementación de servicios internos de ejecución y control más eficientes.

Con el nivel actual de desarrollo, es simplemente imposible ignorar el potencial de nube informática y cómo fácilmente se ofrece acceso a la aptitud del negocio con tecnologías nuevas, económicamente manejables, infinidad de recursos y flexibilidad inigualable para empresas de cualquier tamaño (Cabrera, 2013, pág. 59).

Las pequeñas y medianas empresas son las principales receptoras de esta tecnología, debido a la adaptabilidad de los costos acorde a los requerimientos. Por lo que existe mayor acceso de clientes que no podrían haber llegado, a través de la utilización del modelo tradicional (Cabrera, 2013, pág. 60).

Es decir, las características propias de las PYMES hacen que los servicios basados en *cloud computing* sean complementos ideales para obtener beneficios económicos y de implementación. Sin embargo, el mantener la información fuera de la infraestructura propia de una empresa genera mucha incertidumbre respecto a sus propios riesgos, relacionados con una amenaza constante de piratería y protección de la privacidad. Cabe señalar que esto último no es algo exclusivo de los sistemas *cloud computing*, puesto que es un riesgo latente de una infraestructura en red desde la cual se tiene acceso a internet.

A continuación, se citan las oportunidades y amenazas identificadas en el “Estudio para Implementación de Servicios de Data Center Basados en el Modelo Cloud Computing”, de Cabrera (2013):

Oportunidades (pág. 60):

- Contar con soporte calificado.

- Disponer de equipamiento en el lapso del servicio.
- Redundancia de la información.
- Redundancia de enlaces.
- Permite a las empresas centrarse en su negocio.
- Estar siempre con la última tecnología.
- Poco costo para la implementación de TI.
- Posibilidad de tener ambientes de pruebas.
- Reducción de gastos en capacitación.

Amenazas (pág. 60):

- Depender de la reacción ante eventos.
- Seguridad de la información.
- Posibilidad de un mal manejo de su información.
- Pérdida de control de los sistemas.
- Depender de terceros y mantenerse al margen del avance de la tecnología.

En general, las ventajas que ofrece el Software como Servicio hacen que cada vez crezca más su popularidad e implantación en la PYME, a la que ofrece la posibilidad de acceder a programas y recursos indispensables en la Planificación de Recursos Empresariales, entre los cuales y de acuerdo con lo enunciado en Andalucía es Digital (2017) se pueden considerar:

- Programas para hacer nóminas.
- Programas para facturar.
- Programas de contabilidad para Pymes.

- Programas de inventario, logística y control de envíos.
- Programas de ventas.
- Programas de mantenimiento de infraestructura.
- Programa de administración de empresas.
- Programa de atención al cliente (call centers).

5.3. Diseñar un modelo de gestión empresarial con los servicios *Cloud Computing* que se pueden implementar.

Dentro del esquema de desarrollo e implementación de una solución basada en *cloud computing*, es importante considerar que una compañía en general tiene un sinnúmero de posibilidades para configurar los servicios y aplicaciones de software, que cubran las necesidades específicas de su giro de negocio.

Uno de los servicios con el que la mayor parte de las organizaciones cuenta, es el de e-mail. Sin embargo, este servicio no es considerado o concientizado como servicio del tipo *cloud computing*, puesto que se lo asocia directamente con el *web hosting*, comúnmente utilizado para albergar la página web corporativa.

Con el despunte tecnológico experimentado en la última década, la interacción entre computadores personales, tablets y teléfonos celulares con internet, se ha generado la necesidad de asumir nuevos retos de competitividad y productividad.

En numerales anteriores del presente documento, se han logrado sintetizar las ventajas y desventajas de una infraestructura *Cloud Computing*, lo cual será complementado con la identificación de las principales características que una organización debe considerar previo a la contratación de un servicio; es decir, describir los componentes generales que un

proveedor de servicios pone a disponibilidad de los usuarios y que características de éstos componentes deben considerarse para procurar un mayor nivel de confianza.

La **Ilustración 7**: Cuadrante Mágico de Gartner para virtualización, permite visualizar las diferentes opciones tecnológicas para la virtualización de una infraestructura física (*Data Center*), que un proveedor de servicios puede utilizar e indirectamente nos indica parte del nivel de fiabilidad de este:



Ilustración 7: Cuadrante Mágico de Gartner para virtualización. (Eventosti, 2016)

El proceso de virtualización de la infraestructura física es la base de cualquiera de los servicios *cloud computing*; dado que una unidad virtualizada mediante *software* equivale a un componente de *hardware*, utilizado como “servidor”. Cabe señalar que la virtualización de “recursos” permite optimizar y mantener una escalabilidad en función del crecimiento de los requerimientos.

Del cuadrante de Gartner se puede intuir que un mayor nivel de desarrollo e innovación brindará un proveedor cuya infraestructura esté basada en *VMware*. Cabe señalar que la virtualización es independiente del tipo de aplicación que se va a utilizar puesto que esta determina lo robusto del “recurso” rentado.

Sin duda, un aspecto relevante a la hora de tomar una decisión respecto al proveedor de *cloud computing* es relacionado con el monto de la inversión asociado, que de acuerdo con el artículo “La gestión empresarial en la nube: la solución para pymes y autónomos” publicado por Economía digital (2014):

“Las pequeñas y medianas empresas supervisan con lupa cada céntimo que invierten en su negocio. Muchas PYMES reducen costes diarios para hacer frente a una financiación bancaria congelada”.

Pero, en ocasiones, los empresarios no tienen una percepción en tiempo real del estado de sus cuentas y, por consiguiente, las medidas pueden no ajustarse a las necesidades. Por ello, el software de gestión empresarial, también conocido como ERP por sus siglas en inglés (Enterprise Resource Planning), se ha convertido en una herramienta esencial en la toma de decisiones de las compañías. Especialmente entre las PYMES (Economía digital, 2014).

A continuación, se hace referencia a las principales plataformas de virtualización que pueden utilizar los proveedores de servicios como parte de su infraestructura de desarrollo:

Plataforma de virtualización	Descripción	Características
------------------------------	-------------	-----------------

VMware vSphere Enterprise	VMware siempre ha sido una de las principales compañías en temas de virtualización. Sus sistemas de virtualización sirven tanto para ordenadores de escritorio como para sistemas de servidores. Es el software de virtualización más utilizado por las empresas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Virtualización completa ✓ Virtualización de hardware asistido ✓ Migraciones en caliente ✓ Conversión P2V ✓ Medidas e informes de rendimiento. ✓ Control de energía ✓ Alertas en tiempo real ✓ Almacenamiento fino ✓ Restauración y backup de las MV ✓ Migraciones de MV
Citrix XenServer Free Edition	Citrix es otra de las grandes compañías en temas de virtualización. Tienen dos versiones una de pago y otra libre. Está basado en software open source. Normalmente lo usan pequeñas y medianas empresas a parte de particulares.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Virtualización de hardware asistido ✓ Migración en caliente ✓ Informes de rendimiento. ✓ Almacenamiento fino. ✓ Capacidad de realizar snapshots
Xen Hypervisor	Es un Proyecto open source, que poco a poco está siendo más utilizado por las empresas, se encuentra en constante evolución.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Virtualización de hardware asistido ✓ Migración en caliente ✓ Informes de rendimiento. ✓ Almacenamiento fino. ✓ Capacidad de realizar snapshots
Microsoft Hyper-V Server	Es el sistema de virtualización de Microsoft. Su sistema funciona bajo licencia, es capaz de virtualizar los sistemas Microsoft y los sistemas Linux más comunes como es Ubuntu, Suse, RedHat, CentOS y Fedora. Los usuarios que más lo utilizan son las pequeñas y medianas empresas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Soporte de sistemas operativos Windows y Linux ✓ Arquitecturas SMP ✓ Extensible (APIs e interfaces WMI)
Proxmox	Es un sistema de virtualización, se asemeja al de VMware. Éste está basado en Debian y tiene muchas de las características de VMware. Es un software open source lo que significa que es gratuito. Tiene una versión de pago, en la que se proporciona soporte a las empresas. Es también uno de los más utilizados, y tiene un rendimiento excepcional	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Código abierto ✓ Permite la migración en vivo ✓ Dispone de una alta habilitación de puentes de red ✓ Plantillas de construcción de SO ✓ Copias de seguridad programadas ✓ Herramientas de línea de comandos

Tabla 3: Principales plataformas de virtualización.

A continuación, se describen particularidades de los conceptos que deben ser tomadas en cuenta al momento de establecer un requerimiento de servicio *cloud computing*:

La oficina en la nube.

En este contexto, la multinacional Sage -como varias de este segmento- ha adaptado a la nube su último ERP. El programa integra todas las áreas del negocio en una sola aplicación. Así, las empresas pueden realizar un análisis del negocio, departamento por departamento, y poder trabajar con sus clientes con tan sólo conectarse a un navegador web (Economiadigital, 2014).

A continuación, las características generales de un ERP:

Tipos	Definición	Usos	Ventajas
Modulares	Los ERP (Enterprise Resource Planning) cuentan con diferentes programas o módulos. Todos estos módulos comparten información en torno a una base de datos común que vertebra el funcionamiento del ERP.	Ventas Marketing, Almacenes Recursos Humanos	Permite rentabilizar procesos Son totalmente personalizables Hay soluciones con costes muy bajos Mejora la comunicación interna Permite controlar operaciones Reduce los costes Mejora la eficiencia
Configurables	Los ERP deben poder modificarse para adaptarse a las necesidades específicas de cada empresa.	Gestionar el inventario o los puntos de venta Procesos	

Tabla 4: Características de un ERP. (Apser ERP, 2015).

¿Comprar o alquilar el “software”?

Conforme lo indicado anteriormente, uno de las aplicaciones básicas o más común que una organización tiene, es el uso de correo electrónico; adicionalmente, se considera “el

almacenamiento de archivos en la red, el proceso de transacciones diarias de manera inmediata o el propio ERP” (Economiadigital, 2014).

Los ERP constituyen aplicaciones especializadas para el manejo de una organización, los cuales “se pueden comprar a través de una licencia de largo plazo que generalmente incluye el servicio de mantenimiento, o incluso en función de los requerimientos, es posible alquilar el *software* por un tiempo” (Economiadigital, 2014).

En conclusión, para determinar si la mejor la opción es la compra o alquiler de una aplicación o *software*, es necesario determinar si la solución requerida para una gestión se encuentra ya desarrollada o si se requiere una muy específica; recordando que los ambientes de desarrollo y desarrollo como tal deben ser compatibles.

Planificar la metodología.

Con todo, el ERP incrementa la productividad eliminando datos y operaciones innecesarias. E, incluso, facilita el control de la tesorería y la analítica contable en tiempo real. Así, el empresario puede evitar problemas de liquidez y revisar los procesos de venta. Tiene la oportunidad de mejorarlos antes de que una decisión empresarial sea definitiva y determinante (Economiadigital, 2014).

Además, es importante considerar que un ERP debe permitir al cliente crear un panel de control a su medida. Es decir, escoger si, desde el programa sólo quiere tener un registro de la contabilidad y la facturación -como es habitual- o si también quiere reformular la política de calidad, implantar un sistema de atención al cliente (ATC) o incluir una metodología de trabajo que mejore la rentabilidad laboral (Economiadigital, 2014).

Bajo estas consideraciones, para una organización que tenga sus procesos definidos y enmarcados en la mejora continua, es muy probable que los ERP del mercado se conviertan

en una opción óptima. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de realizar la implementación de una solución acorde a las funcionalidades específicas lo cual demandaría mayor tiempo de implementación, mayor coste a cambio de una personalización adecuada.

Adaptarse a cada necesidad.

Como referencia se ha considerado al proveedor SAGE, el cual presenta varias opciones de gestión considerando el tipo de organización y del área del negocio que se desea migrar a la nube. A continuación, se listan las opciones revisadas en la web de SAGE (Sage, 2017):

- Contabilidad y Gestión - Gestión de toda la contabilidad y facturación de tu empresa.
- Business Management Solution - Gestión integral de todas las áreas de tu empresa.
- Software de Gestión Laboral - Gestión de nóminas y recursos humanos.
- Software de Tesorería - Gestión de la tesorería para empresas.
- Asesorías y Despachos - Software y servicios adaptados a tu despacho

Como parte de la estrategia de diseño e implementación, es necesario que una organización considere la opción de adoptar sistemas modulares que permitan una migración paulatina en función de sus necesidades. A su vez, las aplicaciones deben permitir una fácil adaptación tecnológica de los usuarios finales a más de ejecución de sus actualizaciones.

Conocer el sistema y personalizarlo a cada PYME es el primer paso. Por ello intrínsecamente, la instalación de un software requiere de un tiempo de adaptación, el cual dependerá de la complejidad del requerimiento o de la asimilación del personal (Economiadigital, 2014).

5.3.1. Características de Cloud Computing para PYMES.

De acuerdo con el artículo “Cloud computing para PyMES” desarrollado por el proveedor NEXICA, existen varias características que deben ser consideradas para determinar la factibilidad de integración de una organización al *cloud computing*:

Con la finalidad de conseguir la adaptación y familiarización del cliente con el entorno de desarrollo de la solución *Cloud Computing*, es importante contar con una interfaz sencilla y amigable de acuerdo con el estilo del Sistema Operativo que maneje la compañía, con la finalidad de mantener la interacción de ventanas y uso de los archivos y carpetas del interfaz Cloud, que pueden ser al estilo Windows, Linux o MacOS. Con lo cual el tiempo de aprendizaje disminuiría drásticamente (Nexica Características, 2013).

Los usuarios del servicio deben mantener la percepción de un desempeño mejorado respecto a un servidor local, lo cual significa centralizar y mantener en un lugar común y conocido, de tal manera que se puedan eliminar los errores de las versiones de archivos repartidas en multitud de lugares. Es decir, se incrementa el control de los archivos tanto en el acceso como en su uso diario (control de las acciones realizadas mediante historiales, trazabilidad o Workflow) (Nexica Características, 2013).

A nivel local, el proveedor de servicios debe cumplir con la normativa de privacidad y protección de datos vigente en Ecuador, para lo cual es necesario considerar la Ley de Comercio Electrónico (Ministerio de Justicia Ecuador, 2002). Almacenamiento certificado y auditado en privacidad y protección de datos.

5.3.2. Productos comerciales de *Cloud Computing*.

Según el Cuadrante Mágico de Gartner publicado en julio de 2017, *Amazon Web Services* (AWS) es considerada como la empresa Líder y Visionaria del sector de los *Cloud Públicos*:

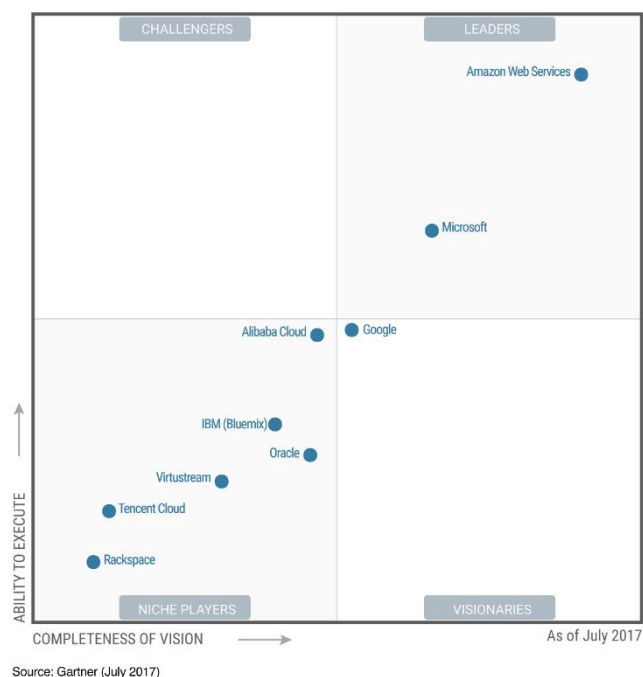


Ilustración 8: Cuadrante Mágico de Gartner - Servicios de Almacenamiento en Cloud Público, (*Amazon Gartner, 2017*).

A continuación, se describen los productos a los que una organización podría acceder con *Amazon Web Services*:

- Computación:** Es la base para crear y dirigir una empresa, no importa si se trata de desarrollar aplicaciones móviles o de administrar clústeres enormes para producir secuencias del genoma humano. Para ello, AWS ofrece más de 70 servicios de infraestructura y pretende publicar más de 1.000 características nuevas en 2016. AWS proporciona una plataforma sólida y escalable con más del doble de familias de instancias de computación y certificados de cumplimiento que cualquier otro

proveedor de servicios en la nube, así como la mayor presencia global, para ayudar a innovar de manera ágil a organizaciones de todos los sectores y tamaños.

Los múltiples productos de computación de AWS le permiten implementar, ejecutar y escalar aplicaciones en forma de servidores virtuales, contenedores o código (Amazon Computación, 2017).

- **Almacenamiento:** El almacenamiento en la nube es un componente crítico de la informática en la nube, que guarda la información que utilizan las aplicaciones. El análisis de *big data*, los almacenes de datos, el Internet de las cosas, las bases de datos y las aplicaciones de backup y archivado dependen de algún tipo de arquitectura de almacenamiento de datos. El almacenamiento en la nube, por lo general, es más fiable, escalable y seguro que los sistemas de almacenamiento en las instalaciones tradicionales.

AWS ofrece una gama completa de servicios de almacenamiento en la nube para respaldar los requisitos de conformidad de las aplicaciones y el archivado. Seleccione entre servicios de almacenamiento de objetos, archivos y por bloques, así como opciones de migración de datos a la nube para comenzar a diseñar las bases de su entorno de TI en la nube (Amazon Almacenamiento, 2017).

- **Bases de Datos:** AWS ofrece una gran variedad de servicios de base de datos que se adaptan a los requisitos de su aplicación. Los servicios de bases de datos están totalmente administrados y se pueden implementar en cuestión de minutos con tan solo unos clics. Los servicios de AWS incluyen Amazon Relational Database Service (Amazon RDS), compatible con 6 motores de bases de datos comunes, Amazon Aurora, base de datos relacional compatible con MySQL y PostgreSQL con un

desempeño 5 veces superior, Amazon DynamoDB, servicio de bases de datos NoSQL rápido y flexible, Amazon Redshift, almacén de datos a escala de petabytes, y Amazon ElastiCache, servicio de caché en memoria compatible con Memcached y Redis. AWS también proporciona AWS Database Migration Service, un servicio que permite migrar las bases de datos a la nube de AWS de forma sencilla y rentable (Amazon Bases, 2017).

- **Análisis:** Para extraer conocimientos e información práctica de los datos se requiere una amplia gama de tecnologías que puedan trabajar con los datos de forma eficaz y rentable y que puedan escalarse. AWS ofrece un exhaustivo conjunto de servicios que abarcan todos los pasos de la cadena del proceso de análisis, incluido el almacenamiento de datos, la inteligencia empresarial, el procesamiento por lotes, el procesamiento de transmisiones, el aprendizaje automático y la organización del flujo de trabajo de datos. Estos servicios son potentes, flexibles y sencillos de usar, por lo que permiten a las organizaciones trabajar con sus datos sin procesar de forma rápida y sencilla (Amazon Análisis, 2017).
- **Redes:** Los productos de redes de AWS le permiten aislar su infraestructura en la nube, escalar su capacidad de abastecimiento de solicitudes y conectar su red física con su red virtual privada.

Los productos de AWS trabajan juntos para satisfacer las necesidades de su aplicación. Por ejemplo, Elastic Load Balancing funciona con Amazon Virtual Private Cloud (VPC) para ofrecer características sólidas de redes y seguridad (Amazon Redes, 2017).

- **Aplicaciones Móviles:** AWS proporciona una gama de servicios que lo ayudan a desarrollar aplicaciones móviles que pueden escalarse a cientos de millones de usuarios y alcanzar a un público global. Con AWS, es posible comenzar rápidamente, garantizar un alto nivel de calidad con pruebas en dispositivos reales en la nube y medir y mejorar la participación de los usuarios (Amazon Movil, 2017).
- **Herramientas para Desarrolladores:** Son un conjunto de servicios diseñados para permitir a los desarrolladores y profesionales de operaciones de TI practicar las operaciones de desarrollo para entregar software de forma rápida y segura. En conjunto, estos servicios le ayudan a almacenar de forma segura y controlar la versión del código fuente de su aplicación y crear, probar e implementar su aplicación en AWS o su entorno en las instalaciones. Puede usar AWS CodePipeline para organizar un flujo de trabajo íntegro de publicación de software con estos servicios y herramientas de terceros o integrar cada servicio independientemente con sus herramientas existentes (Amazon Desarrollo, 2017).
- **Herramientas de Administración:** AWS proporciona un amplio conjunto de servicios que ayuda a los administradores de TI, administradores de sistemas y desarrolladores a administrar y monitorizar fácilmente sus recursos de infraestructura híbrida. Con estos servicios completamente administrados, puede aprovisionar, configurar y administrar sus recursos de AWS u on-premise a escala de forma automática. También puede monitorizar los logs y las métricas de la infraestructura con paneles de control y alarmas en tiempo real. AWS también le ayuda a monitorizar, supervisar y garantizar la conformidad y la seguridad (Amazon Administrativas, 2017).




En complemento a su amplio portafolio de productos, Amazon proporciona opciones específicas para el desarrollo empresarial:

- **Amazon Chime:** Es un servicio de comunicaciones que transforma las reuniones en línea con una aplicación segura y fácil de usar en la que puede confiar. Amazon Chime funciona perfectamente en todos sus dispositivos para que pueda permanecer conectado. Puede utilizar Amazon Chime para reuniones en línea, videoconferencias, llamadas, chat y compartir contenido, tanto dentro como fuera de su organización. Amazon Chime te libera para trabajar productivamente desde cualquier lugar (Amazon Chime, 2017).
- **Amazon WorkDocs:** Es un servicio empresarial seguro de almacenamiento y uso compartido totalmente administrado con controles administrativos estrictos y funciones de comentarios que mejoran la productividad de los usuarios. Los usuarios pueden agregar comentarios a los archivos, enviarlos a otros usuarios para recabar sus opiniones y cargar versiones nuevas sin necesidad de enviar varias versiones de sus archivos por email como archivos adjuntos. Los usuarios pueden aprovechar estas funciones allá donde se encuentren y usar el dispositivo que prefieran, como PC, Mac, tablets y teléfonos. Amazon WorkDocs brinda a los administradores de TI la posibilidad de integrarlo con los directorios corporativos existentes y, además, ofrece políticas flexibles de recursos compartidos y control de la ubicación en la que están almacenados los datos (Amazon Docs, 2017).
- **Amazon WorkMail:** Es un servicio de email y calendario empresarial seguro y administrado que soporta las aplicaciones clientes de email para dispositivos móviles

y de escritorio existentes. Amazon WorkMail ofrece a los usuarios la posibilidad de obtener acceso de forma sencilla su email, sus contactos y calendarios mediante la aplicación cliente de su elección, incluidas Microsoft Outlook, las aplicaciones de email nativas de iOS y Android, cualquier aplicación cliente que soporte el protocolo IMAP o directamente a través de un navegador web. Puede integrar Amazon WorkMail con su directorio empresarial existente, usar el registro de correo electrónico para satisfacer los requisitos de conformidad y controlar las claves que cifran los datos y la ubicación en la que estos se almacenan. También puede configurar la interoperabilidad con Microsoft Exchange Server, lo que facilita comenzar a usar Amazon WorkMail (Amazon Mail, 2017).

En general, los principales proveedores de Servicios Cloud ofrecen como base, productos similares e incluyen sus entornos particulares de desarrollo, entre estos tenemos a Microsoft Azure y Google Cloud Platform.

A continuación, las principales características evaluables:

Características			
Backup	Realiza tres copias en misma zona geográfica. Posibilidad de replicar copias a otras zonas.	Realiza tres copias en misma zona geográfica. Posibilidad de replicar copias a otras zonas.	Por defecto realiza las copias en todas las plataformas alrededor del mundo
Marketplace	2400 aplicaciones	707 aplicaciones	160 aplicaciones
Tipos de Discos	Clásicos SSD Se pueden personalizar	Clásicos SSD No se pueden personalizar	Clásicos SSD Se pueden personalizar
Otros servicios en la Nube	Almacenamiento Bases de datos. DNS VDI	Almacenamiento Bases de datos Suite Ofimática Correo Electrónico	Almacenamiento Bases de datos Suite Ofimática Correo Electrónico Registro dominios y DNS

Migración de Servidores	Acepta Servidores VMware e Hyper-V	Acepta servidores Hyper-V	No soporta migraciones de servidores
Estabilidad	99.95% de disponibilidad mensual. Entre 99.95% y 99% penalización del 10% Por debajo del 99% penalización del 30%	99.95% de disponibilidad mensual. Entre 99.95% y 99% penalización del 10% Por debajo del 99% penalización del 25%	99.95% de disponibilidad mensual. Entre 99.95% y 99% penalización del 10% Entre el 99% el 95% penalización del 25% Por debajo del 95% penalización del 50%

Tabla 5: Características generales de los servicios Cloud. (Apser Comparativa, 2015)

En el mercado local, la estatal CNT EP es una de las proveedoras de servicios de telecomunicaciones y Cloud Computing, con un modelo que permite acceso bajo demanda a una infraestructura de punta con marcas reconocidas en el mercado y posicionadas en los estudios de Gartner con la finalidad de garantizar los servicios que provee (CNT Cotizaciones, 2017, pág. 2).

A continuación, se presentan costos referenciales mensuales para la contratación de los servicios de Data Center Virtual (DVC) y Correo Electrónico (CNT Cotizaciones, 2017, pág. 14), básicos para conseguir una gestión empresarial eficaz. Estos costos están desarrollados en base a los requerimientos de una institución pública; sin embargo, al contar con los costos unitarios es factible dimensionar los costos en general.

Pago mensual (DCV)

SERVICIO	UNIDAD	TARIFA USD	CANTIDAD	TOTAL / MES
MEMORIA RAM	GB	30.00	200	6.000.00
PROCESAMIENTO	GHz	22.50	100	2.250.00
ALMACENAMIENTO GOLD 15000 RPM	GB	0.70	4096	2.867.20
FIREWALL 500 IP's	N/A	1.555.00	2	3.110.00
ENLACE DATOS DCV – PRINCIPAL	Mbps	NA	10	494.00
ENLACE DATOS DCV –BACKUP	Mbps	NA	10	44.00
INTERNET VDC	Mbps	NA	15	420.00

TOTAL	15.185,00
--------------	------------------

Tabla 6: Costos de Data Center Virtual.

Pago único DCV (Opcional, puede aplicar bajo demanda).

SERVICIO	TARIFA USD	CANTIDAD	SUBTOTAL
HORAS SOPORTE FIREWALL	60.00	10	600.00
HORAS SOPORTA DCV	80.00	10	800.00
CAPACITACIÓN ADMINISTRACIÓN FIREWALL	355.00	1 PERSONA	355.00
TOTAL			1.755,00

Tabla 7: Costos bajo demanda para Data Center Virtual.

Pago único Certificado SSL

SERVICIO	TARIFA USD	CANTIDAD	SUBTOTAL
CERTIFICADO SSL PARA DOMINIO WEB	85.00	2	170.00
TOTAL			170.00

Tabla 8: Costos de encriptación.

Pago mensual Correo Electrónico.

SERVICIO	UNIDAD	TARIFA USD	CANTIDAD	TOTAL / MES
CORREO GOLD	BUZÓN	6.00	900	5.400.00
TOTAL				5.400.00

Tabla 9: Costos de Correo Electrónico.

Pago único Correo Electrónico. (Opcional, puede aplicar bajo demanda).

SERVICIO	TARIFA USD	CANTIDAD	SUBTOTAL
CURSO PARA ADMINISTRADOR	300.00	1	300.00
HORAS CONSULTIVAS	75.00	15	1.125.00
TOTAL			1.425.00

Tabla 10: Costos bajo demanda para Correo Electrónico.

En resumen, una organización tiene la posibilidad de iniciar la migración de su gestión empresarial al *cloud computing*, considerando productos básicos como e-mail, almacenamiento y base de datos. Por su característica de escalable, para la contratación de estos productos, una organización puede considerar capacidades mínimas e ir incrementando

conforme sus requerimientos o a su vez, afianzada la tecnología. Localmente, las referencias de precios presentados permiten estructurar una posible migración de parte de la gestión empresarial a la nube.

Respecto al desarrollo de aplicaciones, es importante señalar que hoy en día, cada uno de los proveedores de *cloud computing*, presentan varias alternativas de *software* las cuales son versátiles y fácilmente configurables; entre las cuales tenemos a los ERP.

Otra de las variables a considerar, es la facilidad de interacción de los dispositivos electrónicos, como las tablets y teléfonos celulares con internet ya sea a través de *apps* o desarrollo web.

5.4. Diseñar un modelo de seguridad de la información que permita un adecuado nivel de control de riesgos y disminución de fallas, al implementar un modelo de gestión empresarial con los servicios Cloud Computing.

Uno de los paradigmas que operativamente genera el *cloud computing*, está basado justamente en la seguridad que un proveedor de servicios puede brindar a una organización para precautelar la integridad y confidencialidad de sus datos.

En tal sentido, se considera que existen dos actores principales responsables de la seguridad del sistema de hacer uso de la computación en la nube que son: Proveedor de servicios en la nube y el cliente.

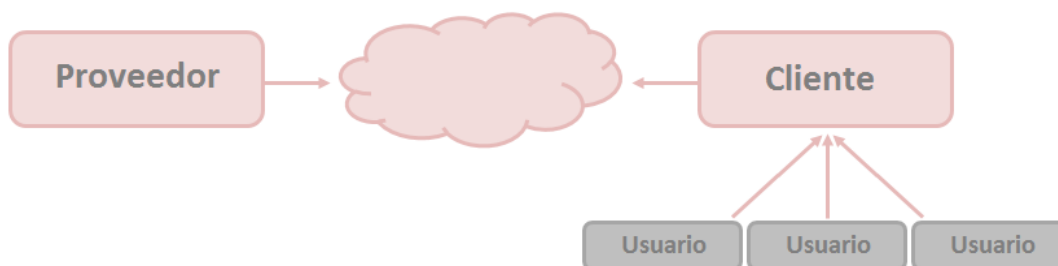


Ilustración 9: Actores principales de la seguridad (Chacón & Maya, 2012, pág. 43).

En la actualidad, para la implementación de un sistema de seguridad para la información de una organización, se toma como referencia la norma ISO/IEC 2700 la cual “contiene las mejores prácticas recomendadas en seguridad de la información para desarrollar, implementar y mantener especificaciones para los Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI)” (Wikipedia, 2017).

La gestión de seguridad está basada en procesos y de acuerdo al tipo de servicio de cloud computing que se contrate. De acuerdo con Chacón & Maya (2012), a continuación, se

hace la referencia a los niveles de gestión de seguridad, considerando el tipo de servicio cloud computing:

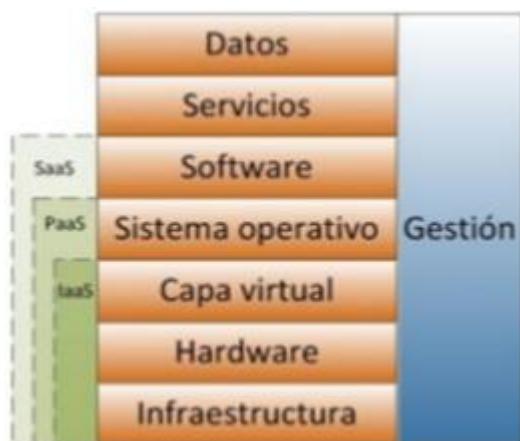


Ilustración 10: Modelo de Seguridad (Chacón & Maya, 2012, pág. 19).

En ese contexto, la concepción de diseño de seguridad se limita a entender los parámetros que, como usuarios, las organizaciones deben exigir a sus proveedores tanto de *cloud computing* como del enlace de comunicaciones. Es decir, a continuación, se presentarán parámetros para evaluar el diseño de seguridad que ofrecen los proveedores, de tal manera que el personal responsable de la contratación (sin que esto implique conocimiento técnico explícito) pueda valorar la fiabilidad de uno u otro proveedor.

La información presentada en ese apartado está basada con la “Definición de un Modelo de Seguridad de la Información para Computación en Nubes privadas y Comunitarias”, desarrollada por Chacón & Maya, debido a que, en este trabajo, se puntualiza los parámetros fundamentales para identificar un proveedor apto para minimizar los riesgos que significa albergar información fuera de una infraestructura propia, así como los necesarios para garantizar un buen uso de los mismos (por parte de los usuarios finales, empleados):

5.4.1. Dominio de Gestión

De acuerdo con el análisis de Chacón & Maya (2012), la gestión implica un compromiso por parte de la dirección empresarial para liderar, desarrollar y manifestar las políticas de seguridad del uso de la información, gestión continua del riesgo y su tratamiento.

Como parte de los riesgos se pueden mencionar (pág. 19):

- Baja frecuencia de actualización en el análisis y gestión, los riesgos deben revisarse periódicamente ya que pueden cambiar o aparecer.
- Explotación de las vulnerabilidades del sistema por insuficiente análisis y pruebas.
- El proveedor puede o no cumplir las expectativas de mitigación.

En cuanto a los *Aspectos Legales*, estos son considerados como una parte crucial y son la base de los controles del servicio de computación en la nube, debido a que estos presentan formalmente los acuerdos entre las partes. En este dominio se encuentran controles de confidencialidad, acuerdos de niveles de servicio umbrales y cláusulas para el cumplimiento, contemplando:

- Fuga de información.
- Auditorías hechas por personas no independientes.
- No disponibilidad de los servicios e información.
- Las políticas del proveedor y el cliente no están alineadas (Chacón & Maya, 2012, pág. 19).

Un aspecto importante que debe considerarse es el relacionado a vulnerabilidad de los datos que presenta el mantener una infraestructura que no está el alcance de la organización, de ahí que la garantía de *Cumplimiento* debe revisarse cuidadosamente.

En base la característica esencial del cloud computing, que se refiere al acceso desde cualquier lugar y dispositivo electrónico, el *Control de Acceso* es uno de los aspectos que más impactan la seguridad de la información. En tal sentido es necesario la validación de las identidades y nivel de acceso de las múltiples fuentes que debe proporcionar el proveedor del servicio.

En función de la cantidad de usuarios, es necesario regular la distribución de claves entre el cliente y proveedor con la finalidad de evitar la interceptación de las mismas.

Si bien es parte del servicio *cloud computing* el acceso remoto a los datos de una organización, es primordial que el proveedor garantice una *Gestión de Continuidad del Negocio* mediante la definición y asignación de una infraestructura de emergencia, es decir debe presentar el plan de backups que permitan la recuperación de datos ante desastres.

Pese a la mínima probabilidad de fallo, el proveedor debe presentar su nivel de *Operación del Servicio* enfatizando en el plan de gestión y manejo de incidentes a más de su metodología de recuperación y establecimiento de fallas.

5.4.2. Dominio de centros de datos

Los centros de datos son custodiados por las empresas prestadoras de servicio en todos los modelos de servicio de computación en la nube, esto hace que los riesgos sean transferidos al proveedor sin que esto implique que se estén controlando correctamente.

Se deben tener controlados acuerdos de niveles de servicio para comprometer la disponibilidad de los sistemas, el principal rol del cliente es implementar controles y auditorías para garantizar que estos acuerdos se cumplan y que los riesgos minimicen (Chacón & Maya, 2012, pág. 20):

- Acceso físico a personal no autorizado.
- El personal autorizado para ingresar al centro de datos no depende del cliente.
- Falla en el servicio de suministros del proveedor.
- Daño o interferencia en las instalaciones.
- Amenazas externas.
- Fuga de información.
- Falla de equipos por falta de mantenimiento.

5.4.3. Dominio de hardware y redes de computación

De acuerdo con el análisis de Chacón & Maya (2012), los proveedores deben garantizar y vigilar el cumplimiento de los siguientes preceptos:

- Intercepción de la información.
- Almacenamiento o redes no es eficiente.
- Sistemas con un único punto de falla.
- Acceso no autorizado a sistemas y aplicaciones.
- No disponibilidad de los servicios de comunicación.
- Falla en la gestión de las capacidades y recursos del sistema (pág. 47).

5.4.4. Capa Virtual

En complemento a la seguridad de la parte física del servicio, Chacón & Maya (2012), sugieren que los proveedores deben garantizar y vigilar el cumplimiento de los siguientes preceptos a nivel de *software*:

- Acceso ilimitado a los recursos e información del administrador del hipervisor.

- Existe la posibilidad de un ataque de punto ciego.
- Robo de máquinas virtuales o de sus imágenes.
- La información que está en los centros de datos del proveedor no es regresada al cliente determinar el contrato de prestación de servicios.
- Máquinas virtuales que necesitan ser borradas efectivamente no lo son.
- Único punto de falla del hipervisor.
- Alojamiento en máquinas virtuales de diferentes niveles de confianza.
- Software mal intencionado que pretenda burlar las protecciones del hipervisor para tener acceso (pág. 48).

5.4.5. De acuerdo con los Modelos de Servicios

En cuanto al tipo de servicio que puede acceder una organización, Chacón & Maya (2012), realizan un análisis de las implicaciones técnicas de cada una de estas opciones, en base a las cuales las políticas de seguridad de una organización deben orientar sus requerimientos previo a la contratación:

Software como Servicio (SaaS). Software que se ejecuta en la infraestructura del proveedor, como un servicio a través de internet mediante un cliente ligero. El cliente no administra ni controla la infraestructura de la nube subyacente incluyendo las redes, servidores, sistemas operativos, centros de almacenamiento y las aplicaciones individuales (pág. 27).

Plataforma como servicio (PaaS). Permite al cliente despliegue en la infraestructura del proveedor aplicaciones creadas o adquiridas. El cliente no controla la infraestructura de

nube subyacente incluyendo las redes servidores, sistemas operativos, centros de configuración (pág. 27).

Infraestructura como Servicio IaaS. Ofrece al cliente capacidades de almacenamiento, redes procesamiento y otros recursos informáticos en donde el cliente implementa y ejecuta sus aplicaciones. El cliente no administra ni controla la infraestructura de nube subyacente pero tiene el control sobre los sistemas operativos, centros de almacenamiento aplicaciones desplegadas y en control limitado de componentes de red (firewalls) (pág. 27).

5.4.6. Seguridad de los Datos

En esta sección se presenta una estructura de aspecto legal, que una organización debe considerar al realizar los acuerdos comerciales con el proveedor de servicios *cloud computing*. De acuerdo con Colom (2012), “una parte importante del éxito de la migración hacia el modelo de *Cloud Computing*, es la formalización del contrato o contratos (prestación de servicios, acceso a datos personales, etc.) entre el proveedor y el cliente” (Colom, 2012).

En base al documento “Seguridad y Privacidad de la Información” publicado por el “Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones” (2016), a continuación se describen las consideraciones sobre la seguridad de datos, indistintamente de si están ubicados dentro o fuera de las instalaciones, puesto que se hace énfasis en que el riesgo también depende de:

- Los tipos de activos, recursos e información que están siendo gestionados.
- Quién los gestiona y cómo.
- Qué controles se han seleccionado y cómo han sido integrados.

- Aspectos relacionados con el cumplimiento legal (MINTIC, Colombia, 2016, pág. 15).

Por tanto, en el ejercicio de clasificación de los activos y los servicios de la compañía se debe planificar su arquitectura de seguridad, de tal manera que se ajuste con sus objetivos, la regulación y el cumplimiento legal. El resultado permite determinar la disposición de seguridad de un servicio y cómo se relaciona con la seguridad de un activo y los requisitos de protección (MINTIC, Colombia, 2016, pág. 15).

Si la compañía es propietaria y administra la infraestructura Cloud, debe estar adecuada a la normatividad que le aplica; si dicha infraestructura es administrada por un operador, esta debe cumplir con los requisitos establecidos en la normatividad y debe cumplir con los niveles de seguridad adecuados para los servicios que presta la compañía (MINTIC, Colombia, 2016, pág. 15).

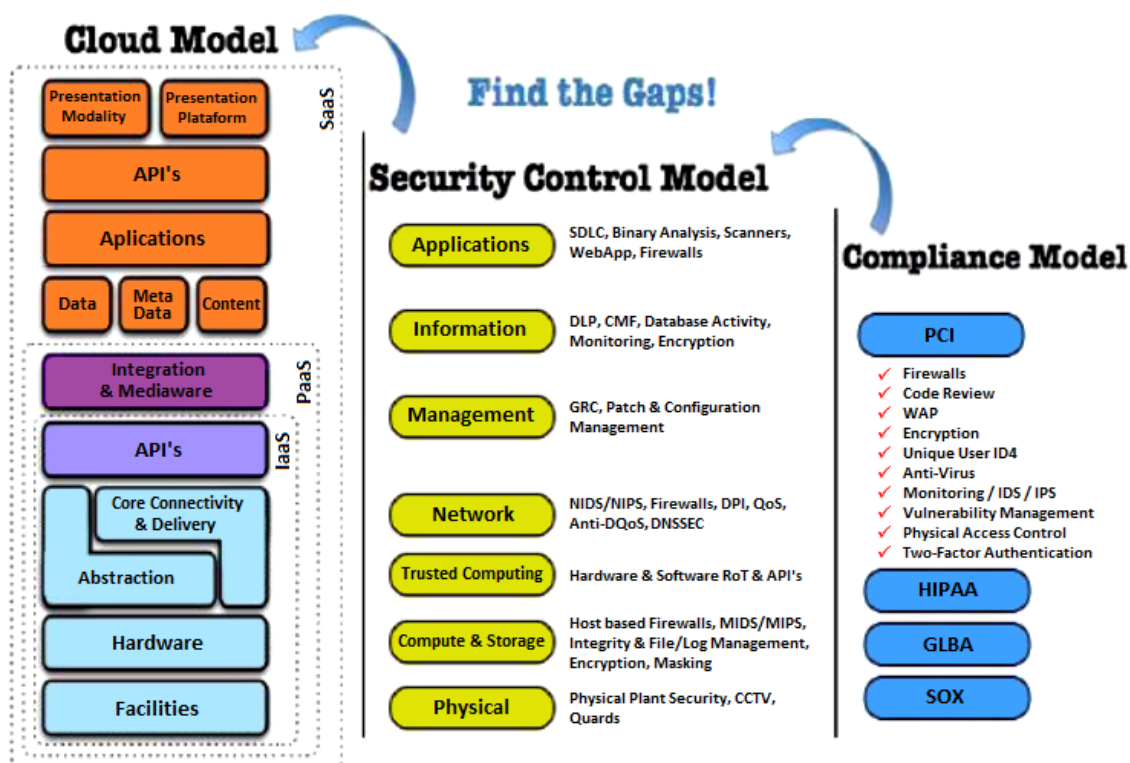


Ilustración 11: Modelo Cloud para el control de Seguridad y el Cumplimiento - CSA (MINTIC, Colombia, 2016, pág. 16).

De acuerdo con el MINTIC, en el proceso de implementación de un cloud público o privado, indistintamente del modelo de servicio, debe considerarse como prioritario la protección durante la transferencia de datos. Esto incluye:

- Los datos moviéndose desde la infraestructura tradicional a los proveedores Cloud, incluyendo público/privado, interior/exterior y otras combinaciones.
- Los datos migrando entre los proveedores de Cloud.
- Los datos moviéndose entre instancias (u otros componentes) en un Cloud determinado (MINTIC, Colombia, 2016, pág. 22).

Para lograrlo, existen tres opciones con diferente nivel de complejidad:

- a. Cifrado Cliente/Aplicación:** Los datos son cifrados en el extremo o en el servidor antes de enviarse por la red o ya están almacenados en un formato de cifrado adecuado. Esto incluye el cifrado en cliente local (basado en agente), por ejemplo, para archivos almacenados, o el cifrado integrado en aplicaciones (MINTIC, Colombia, 2016, pág. 22).
- b. Cifrado Enlace/Red:** Técnicas de cifrado de red estándar incluyendo SSL21, VPNs22, y SSH23. Puede ser hardware o software. Es preferible extremo a extremo, pero puede no ser viable en todas las arquitecturas (MINTIC, Colombia, 2016, pág. 22).
- c. Cifrado basado en Proxy:** Los datos son transmitidos a un servidor dedicado o servidor proxy, el cual los cifra antes de enviarlos por la red. Es la opción

escogida frecuentemente para la integración con aplicaciones legacy, pero no es generalmente recomendable (MINTIC, Colombia, 2016, pág. 23).

5.4.7. Data Loss Prevention

De acuerdo con el MINTIC, en complemento a la protección de datos, durante su transferencia, es importante establecer si la fuente de consulta es autorizada o no, con la ayuda de aplicaciones específicas:

Data Loss Prevention (DLP) se define como: “Productos que, basados en políticas centralizadas, identifican, monitorizan, y protegen los datos estáticos, en movimiento, y en uso, mediante un análisis profundo de contenidos” (MINTIC, Colombia, 2016, pág. 25).

DLP puede proporcionar opciones sobre cómo se han de manejar los datos cuando se detecte un incumplimiento de las políticas. Los datos pueden ser bloqueados (detener un flujo de trabajo) o permitidos para continuar tras aplicar mediante cifrado una solución utilizando métodos como DRM, ZIP, o OpenPGP (MINTIC, Colombia, 2016, pág. 25).

DLP se usa normalmente para el descubrimiento de contenidos y la monitorización de datos en movimiento utilizando las siguientes opciones (MINTIC, Colombia, 2016, pág. 25):

- **Appliance/servidor dedicado.** Hardware estándar ubicado en un cuello de botella entre el entorno cloud y el resto de la red/Internet o entre diferentes segmentos Cloud.
- Appliance virtual.
- Agente en el extremo.
- **Agente en hipervisor.** El agente DLP está embebido o se accede al mismo a nivel de hipervisor, en lugar de ejecutarse en la instancia.

- **DLP SaaS.** El DLP está integrado en el servicio cloud (por ejemplo, email en cloud) u ofrecido como un servicio independiente (normalmente de descubrimiento de contenido).

6. Conclusiones y Recomendaciones

- Dado que los servicios de *Cloud Computing*: IaaS – PaaS – SaaS, se diferencian en el nivel de complejidad de la implementación, se estima que las PYMES pueden acceder a los servicios de Plataforma (PaaS) y Software (SaaS), para mejorar su modelo de gestión empresarial.

Por tanto, es recomendable que, en la fase inicial de implementación, una PYME contrate al menos los servicios a nivel de plataforma (PaaS) para el Data Center Virtual (DCV) y Correo Electrónico, siendo de este último el más utilizado, aunque no conceptualizado como un servicio Cloud Computing si no como de Dominio y Host. En un DCV – PaaS, es factible disponer de servidores para licencias, bases de datos y ERP de terceros.

En una segunda fase de implementación, una PYME puede direccionar parte de sus recursos al desarrollo de aplicaciones particulares (ERP propio) y así utilizar un servicio SaaS.

- Independientemente del giro del negocio, en una primera fase de implementación, una PYME puede robustecer la gestión de sus procesos administrativos mediante el desarrollo y evaluación de indicadores apropiados. En una segunda fase de implementación, se puede robustecer la gestión de sus procesos operativos, manteniendo el mismo concepto de creación de indicadores.

Por tanto, es recomendable que una PYME caracterice sus procesos internos y a su vez, establezca sus indicadores de gestión que son muy importantes para evaluar la eficacia en la implementación de la centralización de la información y automatización de sus procesos.

- Sin duda, los servicios *Cloud Computing* que se pueden contratar con proveedores a nivel local o internacional, abren un sinnúmero de posibilidades de diseño que una PYME puede implementar. De igual manera, la flexibilidad de configuración del *hardware* y *software* hace viable para una PYME, experimentar un cambio hacia la incorporación de la tecnología *Cloud Computing* en su gestión empresarial sin la necesidad de realizar inversiones significativas.
- En base a los costos referenciales que se presentan, es recomendable para una PYME generar posibles escenarios de inversión tomando en cuenta los posibles procesos internos que pueden presentar cambios significativos en su gestión empresarial.
- En cuanto a la gestión de seguridad de la información, es importante mencionar que el control de riesgos y disminución de fallas depende tanto del proveedor de los servicios de *Cloud Computing* como del cliente; por lo que, se recomienda revisar los términos de responsabilidad general que presenta el proveedor y a su vez establecer los procesos de control a implementarse durante la vigencia de los servicios, mismos que deben estar enmarcados en la norma ISO/IEC 27001.

7. Referencias bibliográficas

- Amazon Administrativas. (2017). *Herramientas de administración de AWS*. Obtenido de aws.amazon.com: <https://aws.amazon.com/es/products/management/>
- Amazon Almacenamiento. (2017). *Almacenamiento en la nube con AWS*. Obtenido de aws.amazon.com: <https://aws.amazon.com/es/products/storage/>
- Amazon Análisis. (2017). *Servicios de análisis con AWS*. Obtenido de aws.amazon.com: <https://aws.amazon.com/es/products/analytics/>
- Amazon AWS. (2017). *aws.amazon.com*. Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/>
- Amazon Bases. (2017). *Bases de datos en la nube con AWS*. Obtenido de aws.amazon.com: <https://aws.amazon.com/es/products/databases/>
- Amazon Chime. (2017). *Communicate with Amazon Chime*. Obtenido de chime.aws: <https://chime.aws/?hp=tile&so-exp=below>
- Amazon Computación. (2017). *Computación en la nube con AWS*. Obtenido de aws.amazon.com: <https://aws.amazon.com/es/products/compute/>
- Amazon Desarrollo. (2017). *AWS named as a leader in the 2017 Public Cloud Storage Services Magic Quadrant report*. Obtenido de pages.awscloud.com: https://pages.awscloud.com/gartner-2017-storage-services-mq.html?sc_channel=ha&sc_campaign=gartnerstoragemq2017_010&sc_geo=mult&sc_country=global&sc_outcome=field&trk=ha_hero
- Amazon Docs. (2017). *Amazon WorkDocs*. Obtenido de aws.amazon.com: <https://aws.amazon.com/es/workdocs/?p=tile>
- Amazon Gartner. (2017). *pages.awscloud.com*. Obtenido de <https://pages.awscloud.com/gartner-2017-storage-services->

mq.html?sc_channel=ha&sc_campaign=gartnerstoragemq2017_010&sc_geo=mult&sc_country=global&sc_outcome=field&trk=ha_hero

Amazon Mail. (2017). *Amazon WorkMail*. Obtenido de aws.amazon.com:

<https://aws.amazon.com/es/workmail/?p=tile>

Amazon Movil. (2017). *Servicios para móviles de AWS*. Obtenido de aws.amazon.com:

<https://aws.amazon.com/es/mobile/>

Amazon Redes. (2017). *Productos de redes con AWS*. Obtenido de aws.amazon.com:

<https://aws.amazon.com/es/products/networking/>

Andalucía es Digital. (2017). *www.blog.andaluciaesdigital.es*. Obtenido de

<http://www.blog.andaluciaesdigital.es/software-como-servicio-para-pymes/>

Aprender Compartiendo. (2016). *aprendercompartiendo.com*. Obtenido de

<https://aprendercompartiendo.com/la-nube-ventajas-desventajas/>

Apser Comparativa. (2015). *www.apser.es*. Obtenido de

<http://www.apser.es/blog/2015/11/25/comparativa-amazon-web-services-vs-microsoft-azure-vs-google-cloud-platform/>

Apser ERP. (2015). *www.apser.es*. Obtenido de <http://www.apser.es/blog/2015/04/26/el-software-erp-ejemplos-tipos-y-uso-en-la-empresa/>

Cabrera, A. (2013). *Estudio para implementación de servicios de Data Center basados en el modelo Cloud Computing*. Obtenido de

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4667/1/Tesis.pdf>

Chacón, A., & Maya, J. (2012). *es.slideshare.net*. Obtenido de

<https://es.slideshare.net/bernardomonteromedina9/definicion-modelo-seguridad>

CNT Cotizaciones. (2017). *SERVICIO DE DATA CENTER VIRTUAL (DCV), CORREO ZIMBRA Y SEGURIDAD PERIMETRAL, PARA LA ARCH. QUITO.*

Colom, J. (2012). *aspectosprofesionales.info*. Obtenido de <http://www.aspectosprofesionales.info/2012/10/clausulas-contractuales-en-entornos-de.html>

Datacentermarket. (2017). *www.datacentermarket.es*. Obtenido de <http://www.datacentermarket.es/mercado/noticias/1095994032609/el-mercado-mundial-de-servicios-en-la-nube-crecera-un-18-en-2017.1.html>

Economiadigital. (2014). *economiadigital.es*. Obtenido de https://www.economiadigital.es/directivos-y-empresas/la-gestion-empresarial-en-la-nube-la-solucion-para-pymes-y-autonomos_151850_102.html

EvaluandoCloud. (2017). *evaluandocloud.com*. Obtenido de <http://evaluandocloud.com/actores-la-nube-cloud-computing/>

Eventosti. (2016). *eventosti.net*. Obtenido de <https://eventosti.net/blog/2016/08/23/gartner-2016-red-hat-visionario-virtualizacion-servidores-x86/>

Fons, F. (2014). *riunet.upv.es*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/38864/Cloud%20Computing%20y%20Modelo%20de%20Negocio%20para%20pymes%20-%20TFM%20de%20Fernando%20Fons.pdf?sequence=1>

Guillen, A., & Sánchez, M. (2011). *es.scribd.com*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/54031268/Cloud-computing-Descripcion-general>

ingeniahosting.com. (s.f.). Obtenido de

[https://ingeniahosting.com/system/clientes/knowledgebase.php?action=displayarticle
&id=28](https://ingeniahosting.com/system/clientes/knowledgebase.php?action=displayarticle&id=28)

Joyanes Aguilar, L. (2009). *upsamexico.files.wordpress.com*. Obtenido de

https://upsamexico.files.wordpress.com/2009/04/articulo-nube-joyanes1_icade.pdf

Marquina, D. (2013). *blog.ncora.com*. Obtenido de [https://www.ncora.com/blog/que-es-el-
cloud/](https://www.ncora.com/blog/que-es-el-cloud/)

Ministerio de Justicia Ecuador. (2002). *www.justicia.gob.ec*. Obtenido de

[http://www.justicia.gob.ec/wp-
content/uploads/downloads/2012/07/Ley_de_Comercio_Electronico.pdf](http://www.justicia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Ley_de_Comercio_Electronico.pdf)

MINTIC, Colombia. (2016). <http://www.mintic.gov.co>. Obtenido de

http://www.mintic.gov.co/gestionti/615/articles-5482_G12_Seguridad_Nube.pdf

Nazareno, G. (2012). *gonzalonazareno.org*. Obtenido de

<http://www.gonzalonazareno.org/cloud/material/infraestructura.pdf>

Nexica Características. (2013). *nexica.com*. Obtenido de

[https://www.nexica.com/es/blog/cloud-computing-para-pymes-i-
caracter%C3%ADsticas-y-beneficios](https://www.nexica.com/es/blog/cloud-computing-para-pymes-i-caracter%C3%ADsticas-y-beneficios)

Nexica Modelo. (2013). *Nexica*. Obtenido de [https://www.nexica.com/es/blog/modelos-de-
despliegue-cloud-cloud-privado-cloud-p%C3%BAblico-y-cloud-h%C3%ADbrido](https://www.nexica.com/es/blog/modelos-de-despliegue-cloud-cloud-privado-cloud-p%C3%BAblico-y-cloud-h%C3%ADbrido)

Normicro. (s.f.). *normicro.es*. Obtenido de [http://www.normicro.es/virtualizacion-cloud-
services](http://www.normicro.es/virtualizacion-cloud-services)

Riquelme, M. (2013). *webyempresas.com*. Obtenido de [https://www.webyempresas.com/la-
cadena-de-valor-de-michael-porter/](https://www.webyempresas.com/la-cadena-de-valor-de-michael-porter/)

Sage. (2017). *sage.es*. Obtenido de <http://sage.es/>

Sánchez, M. (2014). *economiadigital.es*. Obtenido de

https://www.economiadigital.es/directivos-y-empresas/la-gestion-empresarial-en-la-nube-la-solucion-para-pymes-y-autonomos_151850_102.html

Sergi Garcia, S. (2013). *claranet.es*. Obtenido de <https://www.claranet.es/blog/10-razones-para-migrar-al-cloud-computing.html>

sri.gob.ec. (s.f.). Obtenido de <http://www.sri.gob.ec/de/32>

Villarrubia, C. (2014). *www.datacenterdynamics.es*. Obtenido de

<http://www.datacenterdynamics.es/focus/archive/2014/04/cnt-ofrecer%C3%A1-cloud-desde-sus-dos-mega-data-centers>

VMware. (s.f.). *www.vmware.com*. Obtenido de

<https://www.vmware.com/co/solutions/virtualization.html>

Wikipedia. (2017). *ISO/IEC 27000-series*. Obtenido de es.wikipedia.org:

https://es.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_27000-series

Wikipedia IEEE 802. (2017). *es.wikipedia.org*. Obtenido de

https://es.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.3

Wikipedia TIA 942. (2017). *en.wikipedia.org*. Obtenido de

<https://en.wikipedia.org/wiki/TIA-942>