UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO

CARRERA:

INGENIERÍA DE SISTEMAS

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

Ingeniero de Sistemas

TEMA:

PROPUESTA DE VIABILIDAD DE UN SERVICIO DE CLOUD

COMPUTING ACADÉMICO ORIENTADO A LA CARRERA DE

INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA

SALESIANA SEDE QUITO, CAMPUS SUR

AUTOR:

BYRON JAVIER ORBEA BAUTISTA

TUTOR:

DANIEL GIOVANNY DÍAZ ORTIZ

Quito, marzo del 2017

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Byron Javier Orbea Bautista, con documento de identificación No. 1713904207,

manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los

derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación con el tema:

"PROPUESTA DE VIABILIDAD DE UN SERVICIO DE CLOUD COMPUTING

ACADÉMICO ORIENTADO A LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO, CAMPUS SUR", mismo

que ha sido desarrollado para optar por el título de INGENIERO DE SISTEMAS en la

Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer

plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor

me reservo el derecho moral de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este

documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a

la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

BYRON JAVIER ORBEA BAUTISTA

CI: 1713904207

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL TUTOR

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el Proyecto Técnico,

con el tema: "PROPUESTA DE VIABILIDAD DE UN SERVICIO DE CLOUD

COMPUTING ACADÉMICO ORIENTADO A LA CARRERA DE INGENIERÍA

DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE

QUITO, CAMPUS SUR" realizado por Byron Javier Orbea Bautista, obteniendo un

producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad

Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, marzo del 2017

DÍAZ ORTIZ DANIEL GIOVANNY

CI: 1716975501

ÍNDICE

Introduccio	ốn	1
Anteced	entes	1
Problem	a	1
Justifica	ción	2
Objetivo	S	3
Objeti	vo General	3
Objeti	vos específicos	3
Marco Teó	rico	4
1.1. Car	acterísticas de Cloud Computing	∠
1.1.1.	Banda ancha e internet	∠
1.1.2.	Mayor oferta de servicios en la nube	<i>6</i>
1.1.3.	Desarrollo de estaciones de trabajo móviles, livianas y de bajo costo	7
1.1.4.	Ofertas de espacio virtual de bajo costo y gratuito	8
1.1.5.	Aplicaciones en la nube y su disponibilidad	9
1.1.6.	Servidores virtuales en la nube	. 11
1.2. Co	mponentes de infraestructura para Cloud Computing	. 12
1.2.1.	Consideraciones de infraestructura	. 14
1.2.2.	Frameworks de infraestructura	. 14
1.3. Ser	vicios de Infraestructura Cloud	. 15
1.3.1.	Private Cloud	. 15
1.3.2.	Public Cloud	. 16
1.3.3.	Hybrid Cloud	. 16
1.3.4.	Community Clouds	. 17
1.4. Niv	reles de servicio para Cloud	. 17
1.4.1.	Software como un Servicio (SaaS)	. 17
1.4.2.	Plataforma como un Servicio (PaaS)	. 18
1.4.3.	Infraestructura como un Servicio (IaaS)	. 18
1.4.4.	Negocio como un Servicio (BaaS)	. 18
1.5. Sist	temas operativos (SO)	. 20
Metodolog	и́а	. 21
	ncipios rectores para la adopción y uso de la computación en la nube	
2.1.1.	Principio de capacitación (enablement)	. 21
2.1.2.	Principio de relación costo-beneficio	. 22
2.1.3.	Principio de riesgo para la empresa	. 24

2.1.4. Principio de capacidad	. 25
2.1.5. Principio de responsabilidad (accountability)	. 27
2.1.6. Principio de confianza	. 29
2.2. Situación actual	. 30
2.3. Definición de estado futuro que se prevé con este estudio	. 32
2.4. Relación entre los principios rectores de ISACA y la carrera de Ingeniería Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana con la encuesta realizada	
2.5. Análisis de los resultados de la encuesta realizada	. 36
2.6. Conclusiones de los resultados de la encuesta	. 63
Análisis de modelos y costos referenciales	. 65
3.1. Análisis del modelo de servicio (Iaas, PaaS, SaaS, BaaS)	. 65
3.2. Análisis del modelo de despliegue (Público, Privado, Híbrido, Community)	67 (
3.3. Análisis de equipos a utilizar (blade o raqueables y marca)	. 68
3.4. Análisis de Hipervisor a utilizar (pagado u open source)	. 70
3.5. Análisis de viabilidad de costo beneficio	. 72
3.5.1. Análisis de propuesta para reutilización de infraestructura act laboratorio Blade	
3.5.2. Análisis de propuesta con infraestructura de servidores raqueables	. 75
3.6. Análisis de costos referenciales para implantación de Infraestructura Cloud	l 76
3.7. Análisis de costos beneficio	. 78
3.7.1. Adquisición de infraestructura para Cloud	. 78
3.8. Diseño e implementación de prototipo	. 79
3.9. Resultados de pruebas realizadas	. 83
CONCLUSIONES	. 84
RECOMENDACIONES	. 85
LISTA DE REFERENCIAS	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Detalle de componentes de Enclosure c7000 – Laboratorio Blade
Tabla 2. Resumen de preguntas en función de los principios de ISACA
Tabla 3. Número de encuestados según su rol en la carrera de Ingeniería de Sistemas
del campus sur
Tabla 4. Número de Docentes y Estudiantes que conocen el término Cloud Computing
Tabla 5. Número de docentes que cree que es importante que la Universidad
Politécnica Salesiana brinde servicios de Cloud Computing
Tabla 6. Número de estudiantes que cree que es importante que la Universidad
Politécnica Salesiana brinde servicios de Cloud Computing
Tabla 7. Número de docentes que conoce cuáles son los servicios virtuales que puede ofrecer un Cloud Computing
Tabla 8. Número de estudiantes que conocen cuáles son los servicios virtuales que
puede ofrecer un Cloud Computing42
Tabla 9. Número de docentes que piensan que servicios mencionados anteriormente
deberían ofrecer en la Universidad Politécnica Salesiana mediante un Cloud
Computing44
Tabla 10. Número de estudiantes que piensan que servicios mencionados
anteriormente deberían ofrecer en la Universidad Politécnica Salesiana mediante un
Cloud Computing
Tabla 11. Número de docentes y estudiantes que piensan que beneficios se pueden
obtener mediante la implementación de un Cloud Computing en la carrera de
Ingeniería de Sistemas
Tabla 12. Número de docentes y estudiantes que consideran razones como limitantes
a la hora de Implementar un Cloud Computing
Tabla 13. Número de docentes que incentivaría a sus estudiantes al uso de servicios de
Cloud Computing para la ejecución de proyectos
Tabla 14. Número de docentes que creen que almacenar sus datos en la nube ofrece
las seguridades necesarias, para evitar pérdida o robo de información
Tabla 15. Número de docentes que creen que la infraestructura utilizada en Cloud
Computing asegura la disponibilidad, confidencialidad e integridad de los datos que almacena
Tabla 16. Número de docentes que creen que la capacidad de Infraestructura de la
Universidad en relación a equipos de laboratorio es suficiente para sus tareas y
desarrollo de prácticas académicas
Tabla 17. Número de docentes que piensa cual es el mejor tipo de licencia para la
implantación de Cloud Computing en la Universidad Politécnica Salesiana 53
Tabla 18. Número de estudiantes que piensa cual es el mejor tipo de licencia para la
implantación de Cloud Computing en la Universidad Politécnica Salesiana 53
Tabla 19. Número de docentes que les gustaría tener acceso a su propio ambiente
virtualizado para evitar el transporte de sus equipos personales
Tabla 20. Número de docentes que le gustara tener acceso a sus datos desde cualquier
lugar55
Tabla 21. Número de docentes y estudiantes que creen que sería mejor que Cloud
Computing sea implantado en infraestructura propia de la universidad o en una
empresa que brinde este servicio
Tabla 22. Número de docentes y estudiantes que piensan que tipo de servicio Cloud
sería el adecuado para sus labores en la universidad

Tabla 23. Número de docentes y estudiantes que piensan que el uso	del Cloud
Computing permitiría mejorar los procesos académicos en la carrera de Ing	eniería de
Sistemas	58
Tabla 24. Número de docentes y estudiantes que está acuerdo que se aprov	echen los
recursos o infraestructura de la carrera de Ingeniería de Sistemas para la imp	plantación
de servicios de Cloud Computing.	60
Tabla 25. Número de materias, según los docentes, que son podrían u	tilizar los
servicios de Cloud Computing.	61
Tabla 26. Tipo de servicio de Cloud Computing que sería el adecuado para l	as labores
de docentes y estudiantes.	62
Tabla 27. Análisis de modelos de servicio	66
Tabla 28. Análisis de modelos de despliegue	67
Tabla 29. Análisis de equipos y fabricante a utilizar	69
Tabla 30. Análisis de Hipervisores	71
Tabla 31. Resumen de proforma para servidores blades	74
Tabla 32. Resumen de proforma para servidores Apollo	76
Tabla 33. Tabla comparativa de propuestas	77
Tabla 34. Costos adicionales variables:	77
Tabla 35. Características de servidores virtuales utilizados en el piloto	80
Tabla 36. Consumo de recursos antes y durante las pruebas	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Arquitectura genérica de Cloud Computing	13
Figura 2. Framework de servicios de infraestructura por IBM.	
Figura 3. Niveles de Servicio Cloud Computing	19
Figura 4. Pantalla Onboard Administration Enclosure c7000	31
Figura 5. Porcentaje de docentes y estudiantes encuestados	
Figura 6. Porcentaje de Docentes y Estudiantes que conocen el término C	
Computing	
Figura 7. Porcentaje de docentes que cree que es importante que la Univers	
Politécnica Salesiana brinde servicios de Cloud Computing	
Figura 8. Porcentaje de estudiantes que cree que es importante que la Universitation de la Un	
Politécnica Salesiana brinde servicios de Cloud Computing	
Figura 9. Porcentaje de docentes que conoce cuáles son los servicios virtuales	
puede ofrecer un Cloud Computing.	
Figura 10. Porcentaje de estudiantes que conocen cuáles son los servicios virtuale	
puede ofrecer un Cloud Computing.	
Figura 11. Porcentaje de docentes que piensan que servicios mencion	
anteriormente deberían ofrecer en la Universidad Politécnica Salesiana mediant	
Cloud Computing.	
Figura 12. Porcentaje de estudiantes que piensan que servicios mencior	
anteriormente deberían ofrecer en la Universidad Politécnica Salesiana median	
Cloud Computing.	
Figura 13. Porcentaje de docentes y estudiantes que piensan que beneficios se pu	
obtener mediante la implementación de un Cloud Computing en la carrer	
Ingeniería de Sistemas	
Figura 14. Porcentaje de docentes y estudiantes que considera como limitantes	
hora de implementar un Cloud Computing.	
Figura 15. Porcentaje de docentes que creen que almacenar sus datos en la nube o	
las seguridades necesarias, para evitar pérdida o robo de información	
Figura 16. Porcentaje de docentes y estudiantes que creen que la infraestru	
utilizada en Cloud Computing asegura la disponibilidad, confidencialidad e integr	
de los datos que almacena.	
Figura 17. Porcentaje de docentes y estudiantes que creen que la capacida	J1
Infraestructura de la Universidad en relación a equipos de laboratorio es suficiente	
sus tareas y desarrollo de prácticas académicas.	
Figura 18. Porcentaje de docentes que piensa cual es el mejor tipo de licencia pa	
implantación de Cloud Computing en la Universidad Politécnica Salesiana	
Figura 19. Porcentaje de estudiantes que piensa cual es el mejor tipo de licencia	
la implantación de Cloud Computing en la Universidad Politécnica Salesiana	-
Figura 20. Porcentaje de docentes y estudiantes que les gustaría tener acceso	
propio ambiente virtualizado para evitar el transporte de sus equipos personales.	
Figura 21. Porcentajes de docentes y estudiantes que creen que sería mejor que Computing ace implemente de la principal de la	
Computing sea implantado en infraestructura propia de la universidad o en	
empresa que brinde este servicio.	
Figura 22. Porcentaje de docentes y estudiantes que piensan que tipo de servicio C	
sería el adecuado para sus labores en la Universidad.	
Figura 23. Porcentaje de docentes y estudiantes que piensan que el uso del C	
Computing permitiría mejorar los procesos académicos en la carrera de Ingenier	
Sistemas	59

Figura 24. Porcentaje de docentes y estudiantes que están acuerdo que se aprov	vechen
los recursos o infraestructura de la Carrera de Ingeniería en Sistemas p	ara la
implantación de servicios de Cloud Computing	60
Figura 25. Numero de materias, según los docentes, que son podrían utiliz	zar los
servicios de Cloud Computing.	61
Figura 26. Porcentajes del tipo de servicio Cloud Computing que sería adecuad	lo para
las labores de docentes y estudiantes.	63
Figura 27. Diagrama de conexión en piloto Cloud	80
Figura 28. Pantalla principal de administración Vmware	81
Figura 29. Pantalla de uso de RAM:	81
Figura 30. Pantalla de uso de recursos en CPU	82
Figura 31. Pantalla de uso de RAM	
Figura 32. Pantalla de uso de almacenamiento	82

Resumen

El siguiente análisis pretende solventar la necesidad de la implantación de un Servicio de Cloud Computing Académico Orientado a la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, campus sur, para lo cual se realizó encuestas a estudiantes y docentes con el fin de observar cuál es su apreciación y conocimiento acerca de este tipo de servicio. Se analizaron propuestas con infraestructura actualizada y que podría ser utilizada con los componentes que posee actualmente la carrera y también con nueva infraestructura disponible en el mercado. Se evidenciará según la tabulación de la encuesta realizada que el modelo de servicio que prefieren estudiantes y docentes y el modelo de despliegue sería Cloud Privado, así como las asignaturas que desearían estén en la nube para realizar sus tareas. Luego del análisis de costos, software y hardware que se podría utilizar, se realizará un piloto para ver la funcionalidad de la herramienta con la que se realizaría el Cloud, para lo cual se trabajará con estudiantes de Séptimo nivel de la carrera, quienes realizarán pruebas de consumo de servicios y se registrará los consumos iniciales y

Luego del análisis de costos, software y hardware a utilizar, se realiza un piloto para ver la funcionalidad de la herramienta a implantar el Cloud, para lo cual se trabaja con estudiantes de Séptimo nivel de la carrera, quienes se encargan de las pruebas de consumo de servicios y se registra los consumos iniciales y finales de esta prueba.

finales de esta prueba.

Abstract

The following analysis aims to solve the need for the implementation of a Career-Oriented Academic Cloud Computing Service in Systems Engineering at the Polytechnic Salesian Headquarters Quito, south campus, for which students and teachers were surveyed in order to observe their appreciation and knowledge about this type of service. Proposals were analyzed with updated infrastructure and could be used with the components currently owned by the career and also with new infrastructure available in the market.

It will be evidenced according to the tabulation of the survey realized that the service model that students and teachers prefer and the model of deployment would be Private Cloud, as well as the subjects they would like to be in the Cloud to perform their tasks. After the analysis of costs, software and hardware that could be used, a pilot will be carried out to see the functionality of the tool with which the Cloud would be performed, for which it will work with students of Seventh level of the race, who will test of consumption of services and will record the initial and final consumptions of this test.

Introducción

Antecedentes

Actualmente las empresas han visto en la virtualización y la nube una solución confiable y de vanguardia en la que han depositado su confianza con el fin de optimizar sus recursos y obtener la mayor disponibilidad de sus servicios, por esta razón es que nace la necesidad de la carrera de Ingeniería de Sistemas sede Quito campus sur, realice un estudio que permita realizar la implementación e implantación de un servicio de Cloud Computing para sus estudiantes y docentes.

Problema

Los usuarios de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana del campus sur, no cuentan con un ambiente centralizado para desarrollar sus proyectos de clase o investigativos, lo que se ve reflejado en tener ambientes físicos o virtuales "aislados" lo cual no efectiviza el uso de recursos de hardware, costos de infraestructura, así como el licenciamiento o soporte del software que está instalado en estos equipos, adicionalmente se suma la falta de movilidad que se ofrece a los usuarios para poder acceder a estos recursos remotamente y disponer de los mismos en todo momento.

Tanto docentes y estudiantes disponen de su propia infraestructura para realizar sus diferentes tareas o actividades, las mismas que son limitadas y requieren constante reconfiguración y administración para solventar las necesidades propias de cada implementación. Adicionalmente no se han definido políticas de respaldos y

seguridades para estos entornos, ya que son ambientes individuales y no poseen un administrador encargado de cumplir dichas políticas.

Para la ejecución de nuevos proyectos académicos, actualmente la carrera no brinda la infraestructura o recursos necesarios como son: servidores, sistemas operativos, aplicaciones, entre otras, lo cual dificulta el avance y limita la capacidad de operación.

Justificación

El presente estudio está orientado a ser un referente para la implantación de Cloud Computing para el campus sur, el mismo que se utiliza en una primera etapa por las carreras en Ingeniería de Sistemas, y beneficia tanto a estudiantes como a docentes, para lo cual, en el desarrollo del estudio se analizan propuestas económicas basadas en hardware actualizado y que pueda ser utilizado en la actual infraestructura que posee la carrera en su laboratorio Blade, adicional se sugieren herramientas y modelos de servicio basándonos en primera instancia en resultados de la encuesta realizada a estudiantes y docentes, así como ponderaciones para determinar el uso de hardware y software.

Al finalizar el estudio se realiza una demostración o piloto con el modelo de servicio y herramienta recomendada para la implementación e implantación de Cloud Computing en la carrera de Ingeniería de Sistemas del campus sur, con lo que pretendemos evidenciar la funcionalidad y aplicabilidad que tiene el servicio en la nube.

Objetivos

Objetivo General

Proponer, Analizar, Diseñar y Viabilizar un estudio para el Servicio de Cloud Computing Académico orientado a la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, campus sur.

Objetivos específicos

Analizar la situación actual a nivel de infraestructura, sistemas operativos y aplicaciones para la carrera de Ingeniería de Sistemas.

Estudiar los principios rectores para la adopción y el uso de la computación en la nube, siguiendo como modelo referencial propuesto por Instituto Nacional de Normas y Tecnología (NIST) y como marco de referencia lo señalado por la Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información (ISACA).

Determinar la mejor alternativa en base al costo, beneficio, escalabilidad y tiempo de implementación que satisfaga las necesidades a nivel de infraestructura, software y seguridades.

Definir el modelo de servicio y despliegue aplicable a la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, campus sur.

Implementar un prototipo de Cloud Computing en la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, campus sur.

Capítulo 1

Marco Teórico

1.1. Características de Cloud Computing

Cloud Computing puede ser catalogada como una versión de Centros de Cómputo modernos, el cual está cambiando la forma en que se prestan servicios y soluciones a empresas y usuarios en general.

Cloud Computing ha optimizado la manera en que las empresas utilizan su infraestructura para la prestación de servicios, lo cual se detalla en los siguientes puntos más relevantes (Fernandez, 2012):

- Banda ancha e Internet
- Mayor oferta de servicios en la nube
- Desarrollo de estaciones de trabajo móviles, livianas y de bajo costo
- Ofertas de espacio virtual de bajo costo y gratuito
- Aplicaciones en la nube y su disponibilidad
- Servidores virtuales en la nube

1.1.1. Banda ancha e internet

Diariamente se evidencia local e internacionalmente el incremento del ancho de banda proporcionado por los Proveedores de Servicios de Internet o ISP y por ende el incremento del número de personas y empresas que utilizan internet para utilizar y brindar todo tipo servicios electrónicos o simplemente para utilizarlo como un medio de distracción o entretenimiento. Por este motivo los ISP están continuamente

haciendo mejoras en el ancho de banda a costos cada vez más competitivos. A manera de ejemplo, lo que se pagaba hace una década por un ancho de banda de 56 Kbps, la veinteava parte de 1Mb, vía teléfono y un módem dedicado, con tarifa variable de acuerdo con el uso del teléfono, es muy similar a lo que se paga actualmente por un enlace de 1Mb, con tarifa plana, vía módem ADSL, no dedicado, es decir, con la línea de teléfono libre para hacer llamadas telefónicas. Esta situación tenderá a mejorar en el futuro, ya que frecuentemente los ISP aumentan el ancho de banda y mantienen los costos en el mismo nivel. La capacidad de acceso a la Internet se ha incrementado y conserva casi los mismos costos, sin considerar que, adicionalmente, la cantidad de datos que se bajan y se suben de Internet va en crecimiento conforme aumenta el ancho de banda, tanto de sitios públicos como de sitos privados de interés para los cibernautas (Fernandez, 2012).

Según estudios realizados por Evans-Pughe (2009) señala que las redes y los Proveedores de Servicio de Internet (ISP) están sintiendo la presión de la creciente demanda de ancho de banda, debido a que hace un par de años, las personas usuarias consumían, en sus hogares, un promedio menor a 2GB, en tanto que hoy consumen cerca de 7GB. Según lo indica Fernández (2012), este informe ha sido revelado por UK ISP Plusnet, una subsidiaria de British Telecom (BT), el mayor proveedor de banda ancha del Reino Unido. A pesar de que estos datos se circunscriben a Inglaterra, es un hecho que se trata de un fenómeno mundial, que afecta por igual a todos los países, incluidas las regiones periféricas. Igualmente según lo señala Warf (2010) aunque África es un continente marginado en el ciberespacio, ha experimentado últimamente un promedio anual de crecimiento de usuarios de 40%. Por otra parte, Warf (2010) también afirma que casi una cuarta parte del mundo, aproximadamente

1,8 mil millones de personas, utiliza Internet con regularidad. El ciberespacio se ha convertido en una parte indispensable de la vida cotidiana de más ciudadanos, contempla el uso del correo electrónico, las compras electrónicas y los innumerables servicios de la nube.

Como consecuencia, la proliferación del uso de internet y la creciente necesidad de un mayor ancho de banda son fenómenos tecnológicos en crecimiento; todavía no se vislumbran cuáles son los límites tecnológicos de este importante desarrollo (Fernandez, 2012). Por lo que podemos deducir que el consumo y rentabilidad para los proveedores de servicios de internet son cada vez mayor, influenciando positivamente en la calidad de servicio que estos brindan a los usuarios, con el fin de mantener e incrementar el número de clientes, cobertura y ancho de banda para que sigan contratando sus servicios.

1.1.2. Mayor oferta de servicios en la nube

Diariamente se incrementan en Internet los servicios que utilizamos para solventar nuestras necesidades e intereses.

Según Fernández (2012), millones de personas se conectan a Internet para ver, ya sea un partido de fútbol o cualquier otro evento internacional, deportivo o cultural, algunos libres y otros pagados.

Se pueden producir trastornos temporales en la red en virtud de la audiencia mundial de un evento determinado. Esto puede provocar que los ISP tengan problemas para ofrecer el servicio requerido por los usuarios, sobretodo, si aumenta el pico de la demanda en el uso del ancho de banda.

En su análisis, Evans-Pughe (2009) plantea un ejemplo claro de esta situación: la utilización de las conexiones de banda ancha para las ceremonias de premiación en las

olimpiadas de Beijing; al final, las plataformas resultaron insuficientes ante el aumento de entre 25% y 40% del tráfico ordinario. Ante tal circunstancia, los proveedores de Internet no pudieron garantizar la calidad del servicio. Este caso fue reportado por James Blessing del internet Service Providers Association (ISPA), del Reino Unido.

Según la investigación de Pasqui (2010) señala que inevitablemente, el éxito de los servicios que se ofrecen en la nube está fuertemente ligado a la disponibilidad de ancho de banda sin interrupciones periódicas en el servicio. Este aspecto técnico se lo puede constatar en Ecuador ya que en estos últimos años, y como es de conocimiento público, los ISP de estado y privados han realizado fuertes inversiones en la adquisición y renovación de infraestructura de telecomunicaciones, con el objetivo de proveer mejores servicios, tener mayor cobertura y garantizar la disponibilidad de los mismos.

1.1.3. Desarrollo de estaciones de trabajo móviles, livianas y de bajo costo

En su publicación, Fernández (2012) menciona que, existe una proliferación de oferta de equipo de bajo costo con acceso a Internet; a diario, en los medios de comunicación masiva, se anuncian notebooks, tablets, ipads y otros dispositivos móviles que son asequibles para una mayor cantidad de personas. También se ofrecen en supermercados con precios bajos, como una alternativa económica y competitiva frente a las tiendas tecnológicas más sofisticadas y onerosas, las cuales tienen márgenes de utilidad altos y por ende, precios mayores, privativos para gran parte de la población. Con esta tendencia de oferta y competencia por precio, los equipos de cómputo se convertirán, en nuestro país, en un electrodoméstico más, como ocurre en los países desarrollados.

Según Collins (2007), nunca antes una serie de iniciativas, tanto de hardware como de software, había tratado de reducir el costo de la computación de forma que las comunicaciones y el acceso a la información, dados por un hecho en el mundo desarrollado, se encuentren más disponibles en el resto del planeta. La proliferación de equipos de bajo costo se consolida e incluso Microsoft trata de encontrar mecanismos de mercado y arreglos de asociación para llevar más computadoras Windows a los mercados emergentes, mientras que otros están tratando de hacer dispositivos más baratos. El proyecto Simputer India es un esfuerzo para construir un dispositivo móvil handheld de bajo costo, diseñado para ser compartido entre muchas personas, pero que cada una de ellas podría personalizar mediante una tarjeta inteligente.

Estas iniciativas para masificar equipos de bajo costo con acceso a Internet surgen del quehacer tanto de grandes monopolios (Microsoft, por ejemplo) como de los competidores con tecnologías alternativas más baratas y que presentan una opción tecnológica a la población usuaria. Esto deriva en una cuestión económica, de oferta y demanda, que provoca el abaratamiento de los equipos de cómputo con acceso a Internet con el fin de masificar el uso de los servicios de la nube (Fernandez, 2012).

1.1.4. Ofertas de espacio virtual de bajo costo y gratuito

Uno de los servicios más comunes que proporciona la nube es la oferta de espacio gratuito y de bajo costo para almacenamiento. Los proveedores de servicios de cuentas de correo de Internet (Hotmail, Gmail y otros) brindan ahora, como un servicio accesorio, grandes espacios virtuales para el almacenamiento de la información. Esto alivia la necesidad de estar cargando pen drives, discos duros portátiles o cualquier otro dispositivo para el uso de la información en sitios remotos. Para utilizar estos

espacios virtuales ofertados por estos proveedores, el único requisito consiste en tener acceso de banda ancha a Internet, que permita utilizar la información en cualquier sitio distante. Un ejemplo de almacenamiento virtual gratuito lo constituye Google Docs, donde con una cuenta de Gmail, se tiene la posibilidad de cargar y descargar documentos en la nube, los cuales se pueden utilizar en cualquier parte donde exista acceso a internet (Fernandez, 2012).

Por otra parte, en lo correspondiente a servicios de almacenamiento virtual de bajo costo, Pasqui (2010) explica que Amazon ofrece servicios de almacenamiento como Simple Storage Service (S3) y Elastic Block Storage (EBS), que permiten a través de adecuadas interfaces de aplicación (servicios WEB), el almacenamiento de objetos identificados por tamaños de clave única de hasta 5GB o la creación de volúmenes accesibles a los bloques de tamaños de 1GB hasta 1 TB.

Tanto el almacenamiento virtual gratuito como el de pago abren las posibilidades de tener depósitos de información remotos, alojados virtualmente, los cuales eliminan o alivian la necesidad de tener grandes espacios de almacenamiento físico en los servidores locales o dispositivos portátiles (Fernandez, 2012).

1.1.5. Aplicaciones en la nube y su disponibilidad

En la actualidad la tendencia mundial es que los usuarios, expertos o no, puedan ingresar a la mayor parte de software o servicios remotamente, utilizando el equipo de su preferencia y obviamente con la contratación y disponibilidad del servicio internet. Según López, Lee y Torricella (2011), el software como servicio (Software as Service o SaaS) permite a los usuarios disponer de las aplicaciones más avanzadas que se deseen sin tener que realizar una cuantiosa inversión inicial en su entorno propio. La

capacidad que se pone a disposición del usuario es simplemente el uso de las aplicaciones que se oferten, corriendo en la infraestructura de la nube.

En su artículo Armbrust et al. (2010) señalan que con la computación en la nube se realiza el sueño deseado de la informática como un servicio público, con el potencial de transformar una gran parte de la industria de las Tecnologías de Información, lo que hace al software más atractivo como un servicio y cambia la forma en que los equipos se han diseñado y adquirido.

Los proveedores de servicios en internet ofrecen gran cantidad de aplicaciones, que, en primer lugar, procuran el ahorro de licencias y, en segundo lugar, permiten la utilización de aplicaciones en cualquier sitio sin necesidad de transportar computadoras. Tanto Hotmail como Gmail ofrecen las aplicaciones básicas de ofimática en la nube, las cuales se pueden acceder sin necesidad de adquirirlas ni instalarlas en las computadoras.

Es una realidad que este fenómeno continúa creciendo y en la nube existen cada vez más aplicaciones de acceso libre que están orientadas a resolver muchas necesidades de los diferentes usuarios. Esta situación incluye las aplicaciones orientadas a satisfacer las necesidades que tienen las unidades de información. Es cierto que también esto provoca algún grado de desconfianza entre las personas encargadas de fijar políticas acerca del uso de estos servicios en las organizaciones, pues se cuestionan la solidez y la permanencia de tales aplicaciones. Sería ilógico e irracional que un usuario decida incorporar una aplicación de la nube si esta presenta fallas constantes de servicio y la permanencia es efímera.

Sin embargo, estos servicios son cada vez más confiables y tienen un alto grado de disponibilidad. De acuerdo con Armbrust et al. (2010), las organizaciones se preocupan por establecer si los servicios utilitarios de computación tendrán una disponibilidad adecuada; esto hace que algunos sean cautelosos en el uso de la computación en la nube. Irónicamente, los productos de software como servicio han establecido un alto estándar en este sentido. Google Search Appliance, por ejemplo, tiene la reputación de estar altamente disponible, al punto de que incluso una pequeña interrupción del servicio es resaltado por las principales fuentes mundiales de noticias (Fernandez, 2012).

1.1.6. Servidores virtuales en la nube

Ha comenzado un desarrollo vertiginoso de la virtualización de servidores, imprescindibles en las instituciones hasta ahora. Según Abhay y Sanjay (2010), existen servidores con alta capacidad en memoria, disco y procesamiento que están subutilizados, debido a que el único propósito de estos es cumplir con una carga máxima en periodos pico de exigencia de recursos.

Como alternativa, la virtualización es una técnica que permite compartir los recursos del equipo entre varios usuarios y utilizar múltiples sistemas operativos y aplicaciones en el mismo hardware, más ajustados a las verdaderas necesidades de cada organización.

Es importante señalar que mediante el uso de servidores virtuales, una o varias unidades de información podrán utilizarlos como una forma más segura y económica para la realización de sus proyectos de automatización. El costo asociado a estos

servidores podrá ser distribuido entre unidades de información que participen en el proyecto de virtualización, aspecto que también confirman Abhay y Sanjay (2010), pues indican que la virtualización permite utilizar los recursos con eficacia. Esto sin dejar de lado la consideración y atención de criterios técnicos para manejar y compartir los diferentes recursos, tales como la memoria, la unidad de procesamiento y el disco, que evitan la sobrecarga del sistema.

Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) es un servicio informático privado de servidores virtuales, que permite correr varias instancias de servidores para aumentar y reducir la capacidad según se necesite, lo que facilita pagar solo por la capacidad que realmente se utilice. Realmente, Amazon EC2 admite ejecutar la computación en la nube mediante la configuración del sistema operativo y las aplicaciones requeridas (Fernandez, 2012).

Otros servicios similares y disponibles en la red son los siguientes:

- Cloud Sigma: http://www.Cloudsigna.com/es
- Clear Corp: http://es.clearcorp.cp.cr/content/servidores-en-la-nube
- Rack Space Cloud Server:

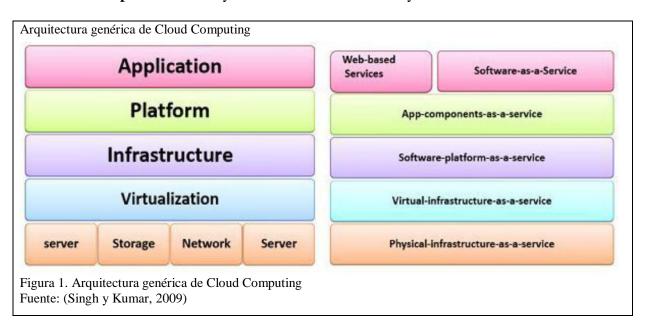
http://www.rackspace.com/Cloud/Cloudhosting_products/servers/

1.2. Componentes de infraestructura para Cloud Computing

Para determinar la infraestructura necesaria para el servicio de Cloud Computing, es necesario evaluar algunos aspectos, y uno de los principales a abordar en este capítulo es la arquitectura de capas que comprenden una plataforma Cloud, para lo cual se

menciona una arquitectura genérica para Cloud Computing, que tienen las siguientes capas (Singh y Kumar, 2009):

- Recursos físicos: incluyen elementos como servidores, almacenamiento y red
- Virtualización: incluye infraestructura virtual como un servicio
- **Infraestructura:** incluye software de plataforma como servicio
- Plataforma: incluye componentes de aplicación como servicio
- Aplicación: incluye servicios basados en web y software como servicio



Los servidores o host son los equipos físicos en los cuales se instalará un Hipervisor o software de virtualización capaz de administrar y gestionar los elementos virtuales para presentarlos al usuario o empresa requirente para su utilización.

En cuanto al nivel de almacenamiento se encuentra el Storage Area Network, denominado SAN, utilizado para beneficios de virtualización, tiene como finalidad dar acceso a los datos desde la red.

A nivel de red se encuentra Cloud Networking que es relevante para habilitar el despliegue y aprovisionamiento de aplicaciones dinámicas (Espino, 2009).

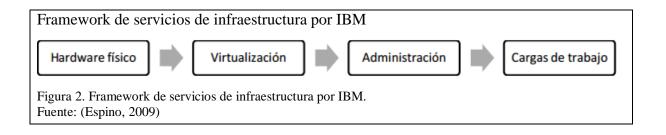
1.2.1. Consideraciones de infraestructura

Un aspecto importante es la administración de infraestructura, siendo la virtualización la tecnología fundamental habilitadora para los servicios en los nuevos sistemas Cloud, la capa de administración actúa como el controlador central para hacer eficiente la administración de recursos en todo el ambiente.

Esta administración es importante por la automatización del aprovisionamiento, la calendarización y otros aspectos prioritarios. (Boss, Malladi, Quan, Legregni, 2007)

1.2.2. Frameworks de infraestructura

En el documento realizado por Boss et al. (2007) se propone el siguiente modelo de infraestructura basado en su arquitectura.



Este Framework contiene como base el hardware físico, en el cual incluye servidores, almacenamiento y red; luego la virtualización que a su vez puede ser servidores virtuales, almacenamiento y red virtual; continúa con la administración que contiene elementos como el aprovisionamiento dinámico, la calendarización dinámica, portales de autoservicio, monitoreo y contratos de Acuerdo de Nivel de Servicio o Service

Level Agreement (SLA) y por último llega a la carga de trabajo habilitando la innovación, el desarrollo de software, clases virtuales, procesamiento intensivo de datos de la WEB 2.0 y el procesamiento transaccional escalable (Espino, 2009).

1.3. Servicios de Infraestructura Cloud

Se han definido cuatro tipos de servicios de infraestructura, los cuales se pueden implementar en un datacenter, lo que le da un enfoque interno, externo o mixto.

- Private
- Public
- Hybrid Cloud
- Community Clouds

1.3.1. Private Cloud

Para Lasica (2009) Private Clouds son escenarios donde las empresas realizan sus operaciones de forma interna o fuera de línea, ejecutando aplicaciones seguras en datacenters, de modo que, este escenario también se puede llamar Internal Cloud.

Cisco (2009) menciona que Internal Cloud aplica los conceptos de Cloud Computing a recursos propios de la empresa que consumen el servicio, proveyendo la capacidad de manejar aplicaciones web nuevas ya predefinidas, mientras se provee de seguridad y regulación. También señala que Private Cloud trae consigo ciertas ventajas:

- Disponible en demanda
- Rápido aprovisionamiento de servicios de negocio
- reducción del costo a través de economías a escala
- Flexibilidad y libertad de selección

- Basado en el uso
- Controlado y asegurado por corporación de IT

1.3.2. Public Cloud

Según Lasica (2009) Public Clouds: son escenarios donde las compañías necesitan mover datos o aplicaciones desde su interior al exterior, ambos escenarios utilizan la misma arquitectura, con la diferencia que el escenario público se conecta con otros escenarios. De modo que, este escenario también se puede llamar External Cloud. External Cloud involucra recursos y servicios TI que son vendidos (Cisco, 2009), tales como auto servicio, aprovisionamiento en demanda y pago por utilización, todos estos servicios accedidos a través de navegadores web o a través de la Interfaz de Programación de Aplicaciones (API).

1.3.3. Hybrid Cloud

Hace referencia a una mezcla entre los dos escenarios anteriores, llamada Hybrid Cloud, según lo señalado por Lasica (2009) a esta combinación se le llama Inter Cloud, que es un tipo de escenario semipúblico, el cual se comporta como un Private Cloud con la particularidad que ciertas empresas pueden compartir su información con ciertos niveles de permiso, por ello el término semipúblico.

El control de Public Cloud lo hace el proveedor, mientras que el control de Private Cloud lo hace la empresa, y la finalidad es que a través de ambos enfoques se satisfaga las necesidades de un sistema de aplicación.

Inter Cloud como escenario según Cisco (2009), brinda la capacidad de elegir los proveedores de servicio, y los proveedores de servicio federados son capaces de compartir las cargas de servicio, siendo una relación más flexible.

1.3.4. Community Clouds

Según lo indicado en su estudio Kezherashvili (2011), este tipo de nubes sirven para que varias organizaciones compartan sus recursos de computación y tecnológicos al compartir negocios, servicios y objetivos, y por tanto deciden tomar ventaja de la aplicación del Cloud Computing conjuntamente. Con menos usuarios que una nube pública y quizás resultando más costosa su implantación, ofrece mayores niveles de privacidad y seguridad.

1.4. Niveles de servicio para Cloud

Según su informe NIST (2011), propone tres modelos de servicio y en los últimos años se ha agregado un último concepto orientado a negocios:

- Software como un Servicio (SaaS)
- Plataforma como un Servicio (PaaS)
- Infraestructura como un Servicio (IaaS)
- Negocio como un Servicio (BaaS)

1.4.1. Software como un Servicio (SaaS)

Es la capacidad ofrecida al consumidor de utilizar aplicaciones del proveedor que se ejecutan en una infraestructura de nube. Las aplicaciones son accesibles desde varios dispositivos cliente a través de una interfaz alojada principalmente del lado del usuario, como un navegador web (por ejemplo, web mail) o una interfaz de programa. El

consumidor no gestiona ni controla la infraestructura de nube provista, como la red, servidores, sistemas operativos, almacenamiento, o incluso capacidades de aplicaciones individuales, con la posible excepción de los ajustes de configuración de aplicaciones específicas que el usuario requiera y solicite al proveedor.

1.4.2. Plataforma como un Servicio (PaaS)

Es la capacidad ofrecida al consumidor de desplegar o crear aplicaciones utilizando lenguajes de programación, bibliotecas, servicios y herramientas apoyadas por el proveedor. El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura de nube incluyendo la red, servidores, sistemas operativos o de almacenamiento, pero tiene control sobre las aplicaciones implementadas y posibilita la configuración en el entorno de aplicaciones.

1.4.3. Infraestructura como un Servicio (IaaS)

Es la capacidad ofrecida al consumidor de administrar el procesamiento, almacenamiento, redes y otros recursos fundamentales de infraestructura en el que el consumidor es capaz de desplegar y ejecutar cualquier tipo de software, que puede incluir sistemas operativos y aplicaciones. El consumidor no administra o controla la infraestructura de nube pero tiene control sobre los sistemas operativos, almacenamiento y aplicaciones implementadas.

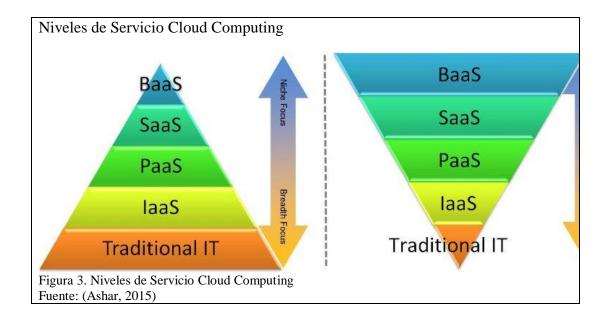
1.4.4. Negocio como un Servicio (BaaS)

El siguiente paso en la evolución es mover un negocio vertical o una división de negocio entero a la nube, en forma de Business as a Service (BaaS). Es el servicio que se proporciona al consumidor en forma de un conjunto integrado de actividades

transaccionales y de colaboración para lograr una meta organizativa específica. Este concepto de Business as a Service permite a los usuarios finales y socios ejecutar y supervisar remotamente verticales de negocios completos en la nube y permitir que los Directores de Experiencia o CXO se concentren en sus negocios principales.

Usando BaaS, los proveedores no sólo reciben la solución de software en su infraestructura en nombre de una organización, sino que también toman parte en la administración del negocio, para asegurar que se cumplan los objetivos.

BaaS reunirá las plantillas de arquitectura, modelado, técnicas, diseño, planificación y monitoreo y las competencias necesarias para permitir a una empresa entregar rápidamente a sus clientes soluciones empresariales de bajo costo, escalables y confiables. Además, BaaS permitirá que los CXOs logren objetivos organizacionales específicos y empiecen sus negocios proporcionando herramientas relevantes, modelos operativos, SLAs y conjuntos integrados de actividades transaccionales y de colaboración (Ashar, 2015).



1.5. Sistemas operativos (SO)

Bajo la arquitectura de Cloud Computing se pueden instalar varios sistemas operativos, ya sean propietarios u Open Source, para lo cual es necesario un componente esencial conocido como Hipervisor que según lo señalado por Joyanes (2012) crea una capa de abstracción entre el hardware de la máquina física (host) y el sistema operativo de la máquina virtual (cliente, guest) y proporciona un medio para crear una versión virtual de un dispositivo o recurso, como un servidor, un dispositivo de almacenamiento, una red o, incluso, un sistema operativo, donde se divide el recurso en uno o más entornos de ejecución.

En el mercado existen varios tipos de Hipervisores libres o de pago entre los cuales se pueden encontrar los siguientes:

- Eucaliptus Cloud (Open Source)
- Open Stack (Open Source)
- Cloud Foundry (Open Source)
- Open Nebula (Open Source)
- Xen (Open Source)
- Microsoft Hyper-V (Gratuito con SO)
- Citrix XEN Server (Pago)
- VMWare ESX-Server (Pago)
- Microsoft Azure (Pago)

Capítulo 2

Metodología

2.1. Principios rectores para la adopción y uso de la computación en la nube

Como marco de referencia para la realización de este proyecto se ha tomado como framework los 6 "Principios rectores para la adopción y uso de la computación en la nube" definidos en su Informe Oficial de ISACA (2012), los cuales son:

- Capacitación (enablement)
- Relación costo-beneficio
- Riesgo para la empresa
- Capacidad
- Responsabilidad (Accountability)
- Confianza

2.1.1. Principio de capacitación (enablement)

Las empresas que adoptan la tecnología en la nube desde una perspectiva netamente técnica pueden perder muchas de las ventajas que la computación en la nube puede aportar, ya que la nube es capaz de transferir los gastos de infraestructura a gastos operacionales pagando por los recursos utilizados cuando éstos sean necesitados, esto ayuda a que las empresas tengan posibilidades de entrar en nuevos mercados.

Considerar la nube como sustituto de la infraestructura interna, limita a las empresas en términos generales a tomar decisiones sobre cómo apoyar la dirección estratégica de la misma, pues una perspectiva técnica limitada no tiende a promover una revisión

de la estructura organizacional actual, los procesos de gobierno, la arquitectura y cultura de la empresa.

Estos aspectos, vinculados con la integración de la tecnología en los procesos de negocio, pueden producir más adelante otras consecuencias resultantes de la adopción de la nube.

Para establecer un plan estratégico vinculado a la adopción y el uso de la computación en la nube, cada empresa necesita:

- Abordar la adopción y el uso de la computación en la nube como una decisión estratégica de negocio.
- Tomar decisiones fundamentadas, considerando tanto las necesidades comerciales como las operacionales y los beneficios que la computación en la nube puede ofrecer.
- Comunicar las medidas y los acuerdos en materia de computación en la nube al personal interno para garantizar una alineación adecuada y una supervisión coherente.
- Revisar periódicamente las estrategias organizacionales y la contribución del área de Tecnología de la Información (TI) para asegurar que las iniciativas respecto a la nube maximizan la aportación de valor, la gestión de riesgos y la utilización de recursos.

2.1.2. Principio de relación costo-beneficio

Este principio se fundamenta en evaluar los beneficios de la adquisición de la nube en base a una plena comprensión del costo en relación con otras plataformas. El costo total de la infraestructura y de los servicios es mucho mayor que el costo de las

instalaciones, hardware, software y el costo anual de los recursos humanos. Además el costo total es superior al que se refleja en el contrato y en el SLA de la nube.

En realidad, el costo que implica el proceso de adopción de computación en la nube es comparable con el costo que representa el prestar servicios similares utilizando recursos propios de la empresa, de hecho, la inversión que abarca una estrategia de adopción de computación en la nube no representa el mismo valor que la reestructuración de procesos en cuanto a tecnología y recursos humanos.

Para evaluar adecuadamente los costos y beneficios de la computación en la nube, las empresas necesitan:

- Documentar claramente los beneficios que se espera obtener de los servicios en la nube, en términos de suministro inmediato de recursos, escalabilidad, capacidad, continuidad y reducción de costos.
- Definir el costo real de todo el ciclo de vida de los servicios de TI que se suministran a nivel interno o a través de un proveedor, para contar con una base que permita comparar el valor esperado con el valor recibido.
- Sopesar el costo respecto a la funcionalidad, la resistencia, el uso de recursos y el valor para el negocio.
- Realizar un análisis más allá del ahorro en los costos, evaluando todos los beneficios que los servicios y el soporte en la nube pueden aportar.
- Evaluar periódicamente el rendimiento en relación con las expectativas.

2.1.3. Principio de riesgo para la empresa

La adopción y el uso de la nube deben gobernarse desde la perspectiva de la gestión de riesgos empresariales.

Los riesgos relacionados con la nube se han centrado en los aspectos técnicos de la virtualización, ya que existe la posibilidad de que se exponga cierta información de carácter sensitivo y privado en un entorno que es compartido, y la vulnerabilidad de este tipo de información recae en las cuestiones legales vinculadas a los SLA.

Tomar las decisiones sobre el uso de la computación en la nube en base a los posibles riesgos no es la mejor gestión a realizar, pero si se analiza los riesgos desde un enfoque de negocio, se puede comprender el impacto que estos tendrían desde una perspectiva consolidada, la cual puede ayudar al personal directivo a decidir sobre cuáles serían las medidas necesarias a tomar para mitigar y controlar los riesgos, o para tomar decisiones prudentes respecto de los riesgos que pueden ser aceptados.

A partir del análisis de varios escenarios que combinen las múltiples facetas del riesgo, incluyendo las cuestiones legales y técnicas, los aspectos vinculados al negocio, la reputación y el cumplimiento normativo, el personal directivo puede comprender cuál es la posición real de la empresa, lo cual ayuda en la toma de decisiones válidas sobre el nivel de riesgo inherente a la nube, comparado con el de otras soluciones de tecnología e infraestructura.

Para comprender los riesgos que la computación en la nube puede presentar, las empresas necesitan:

- Tener en cuenta las implicaciones sobre la privacidad de la mezcla de datos en un entorno informático virtualizado.
- Evaluar los requisitos en materia de privacidad y las restricciones legales, teniendo en cuenta las necesidades de los clientes así como las restricciones y capacidades de los proveedores.
- Determinar las responsabilidades (accountability) estipuladas en los SLA, la capacidad de monitorear el rendimiento y los recursos disponibles para resolver problemas.
- Comprender las prácticas actuales en materia de identificación y gestión de riesgos,
 y cómo necesitan ser adaptadas para abordar la gestión de riesgos de la
 computación en la nube.
- Integrar el análisis de escenarios en la toma de decisiones relacionadas con la gestión de riesgos de negocio.
- Prever una estrategia de salida y las consecuencias de la imposibilidad de suministrar datos en caso de que las aplicaciones de la empresa dejen de funcionar o no estén disponibles.

2.1.4. Principio de capacidad

Para cumplir con este principio, se debe integrar en toda su extensión las capacidades ofrecidas por los proveedores de computación en la nube con los recursos internos.

La computación en la nube es capaz de mejorar las capacidades técnicas de las empresas. La posibilidad de compartir recursos en una infraestructura común multiempresa ofrece una ventaja estratégica a las organizaciones cliente, ya que de forma independiente les resultaría complicado realizar la inversión necesaria para

adquirir las soluciones tecnológicas más modernas ni crear la redundancia necesaria para ofrecer un 100 por ciento de disponibilidad.

Las restricciones de recursos han causado que las empresas traten de hacer más actividades con menos recursos, o plantear la redundancia solo en los dispositivos más críticos, dejando a la empresa en una situación de vulnerabilidad frente a posibles ataques de denegación de servicio o al riesgo de caída del sistema por fallo en algún dispositivo.

La tecnología y las personas convergen en un entorno donde las políticas y los procesos, así como las herramientas y los recursos de mejora del rendimiento, permiten que los proveedores de computación en la nube suministren a los usuarios un servicio de excepcional calidad. Para aprovechar todas estas ventajas las empresas necesitan comprender las capacidades de los recursos que poseen así como las de los recursos que el proveedor pone a su disposición. La comprensión de las capacidades que se ofrecen y cómo pueden ser combinadas con sus recursos internos, desarrollando un plan para aprovechar estos recursos combinados, será el factor diferencial de aquellas empresas que consigan resultados excepcionales.

Para aprovechar eficazmente los recursos internos y los que ofrece el proveedor de computación en la nube, las empresas necesitan:

 Conocer las capacidades de los recursos humanos y técnicos existentes en la infraestructura actual, y cómo una estrategia de computación en la nube impactará en las necesidades sobre estos u otros recursos.

- Definir las capacidades que un proveedor de computación en la nube pondrá a su disposición, así como las restricciones sobre estos recursos, incluyendo los periodos de indisponibilidad o la prioridad de uso.
- Tener en cuenta las situaciones de emergencia y los recursos necesarios para determinar las causas, estabilizar el entorno, proteger la información confidencial y privada, y restaurar los niveles de servicio.
- Determinar cómo apoyan las políticas, prácticas y procesos actuales el uso de la tecnología; qué políticas, prácticas y procesos deberán cambiar en la transición a una solución en la nube; y cuál será el impacto de estos cambios en las capacidades.
- Asegurar que los proveedores de servicios puedan demostrar que el personal comprende los requisitos de seguridad de la información y son capaces de cumplir con sus responsabilidades de protección.
- Asegurar que el personal interno tenga las destrezas y pericia necesarias para coordinar las actividades con los proveedores de computación en la nube, y de que participe en la adquisición de servicios en la nube y en su gestión continua.
- Asegurar que existan canales de comunicación eficaces con los especialistas clave y el personal directivo del proveedor, especialmente para facilitar la identificación y resolución de problemas.

2.1.5. Principio de responsabilidad (accountability)

Para realizar una correcta asignación de responsabilidades, es sumamente indispensable que las responsabilidades del usuario como las del proveedor estén claramente definidas.

Conforme a este principio, están definidos todos los aspectos vinculados al diseño, la implementación, las pruebas y el uso de la tecnología en las distintas unidades de negocio, así como las responsabilidades puntuales ante acciones esenciales. Además las empresas de TI deben tener una estructura organizacional que proporcione un mecanismo para controlar y hacer cumplir las responsabilidades, mientras que las políticas, las prácticas y los procedimientos ofrecen un mecanismo para implementar controles que refuerzan las mismas.

Para asegurar que las responsabilidades están claramente comprendidas y que las personas y grupos puedan hacerse responsables de ellas, las empresas necesitan:

- Comprender cómo se asignan e implementan las responsabilidades "tradicionales"
 en la estructura organizacional existente y como parten de sus políticas y prácticas,
 para determinar cómo dichas responsabilidades deben ser abordadas en las
 soluciones de computación en la nube.
- Determinar cómo se asignan las responsabilidades entre usuarios y los proveedores de soluciones en la nube.
- Asegurarse de que los procesos y procedimientos proporcionen un mecanismo para garantizar que las responsabilidades estén aceptadas y se asignen claramente.
- Mantener, dentro de la estructura de gobierno, un medio que permita revisar el rendimiento y reforzar las responsabilidades.
- Tener en cuenta el riesgo que afronta la empresa dentro del marco del programa de gestión de riesgo corporativo, el impacto de los incumplimientos potenciales de las responsabilidades asignadas o el impacto de la incapacidad de asignar responsabilidades.

2.1.6. Principio de confianza

La confianza debe ser un elemento esencial de las soluciones en la nube, debe construirse confianza dentro de todos los procesos de negocio que dependen de la computación en la nube.

Para obtener el valor esperado de las estrategias basadas en la nube, la confianza es indispensable. La confianza es evidente cuando el usuario cree que la información privada en una aplicación en la nube sigue siendo privada y que los resultados esperados de la utilización de una aplicación serán conseguidos.

Las empresas confían en el personal de seguridad para construir controles que aseguren que la información privada permanece confidencial, que los flujos de información y los procesos disponen de integridad, que los sistemas de información esencial y la información de la que dependen están disponibles cuando se necesitan.

El personal a cargo de las auditorías se ocupa de asegurar que las políticas definidas para proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, están implementadas eficazmente, además, que los riesgos que afectan a la información y los procesos de negocio están identificados y gestionados.

La combinación de servicios de seguridad, gestión de riesgos y aseguramiento le permite al personal directivo de la empresa, a los usuarios internos y a los actores externos confiar en que los sistemas de información aporten el valor esperado.

Para asegurar que los procesos de negocio que dependen de la computación en la nube son confiables, las empresas necesitan:

- Definir claramente los requisitos de confidencialidad, integridad y disponibilidad aplicados a la información y los procesos de negocio.
- Comprender cómo puede afectar a los requerimientos de confianza la dependencia de soluciones de computación en la nube.
- Estructurar los esfuerzos de los profesionales que se ocupan de la seguridad, la gestión de riesgos y el aseguramiento tanto en las organizaciones de clientes y proveedores para asegurarse de que sean conocidos y cumplidos los requisitos en materia de confianza.
- Monitorear los cambios producidos en el uso de la computación en la nube para los negocios, las vulnerabilidades asociadas con las soluciones en la nube y las implementaciones entre los entornos de los usuarios y proveedores para asegurarse de que se identifiquen y resuelvan los factores que atentan contra la confianza.
- Asegurarse de que los proveedores de infraestructura, plataformas y servicios de software en la nube comprendan la importancia de generar confianza y desarrollen soluciones en las que se pueda confiar.
- Garantizar permanentemente que la información y los sistemas de información son confiables.

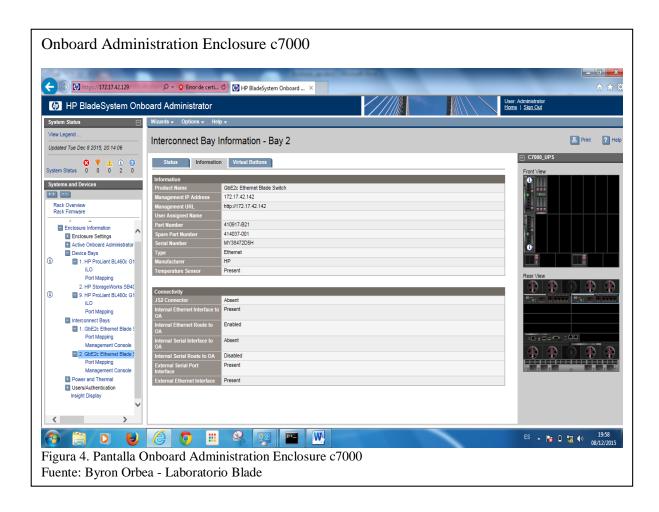
2.2. Situación actual

La carrera de Ingeniería de Sistemas del campus sur, en el periodo 2015-2016, tuvo 551 estudiantes, 40 docentes, 22 laboratorios computacionales y 516 computadores personales para laboratorios (Díaz, 2016), así mismo esta cuenta con un laboratorio de servidores Blade, en el que está instalada la siguiente infraestructura:

Tabla 1. Detalle de componentes de Enclosure c7000 – Laboratorio Blade

Cantidad	Tipo	Número de Serie	Marca	Modelo
1	Enclosure	USE903JYD1	HP	c7000
2	Server Blade	438249-001	HP	Proliant BL460c G1
1	Storage Blade	SGI84200BL	HP	StorageWorks SB40c
2	Ethernet Blade Switch	MY38472DB6 MY38472D5H	HP	GbE2c
1	Onboard Administrator	O98CMP0774	HP	BladeSystem c7000 Onboard Administrator

Nota: Esta tabla contiene los componentes de laboratorio Blade



Debido a las actuales tecnologías y evolución de los equipos HP, los servidores Blade BL460c G1 ya no poseen soporte técnico y/o Care Pack brindado directamente por HP, por lo que se los cataloga como equipos obsoletos y que deben ser reemplazados por nuevos equipos.

Estos servidores son utilizados para prácticas de estudiantes o profesores, según la necesidad que se presente, para lo cual deben reinstalar el sistema operativo y preparar el servidor según el requerimiento de cada usuario, lo cual conlleva una gran inversión de tiempo.

Los servicios en la nube que presta la carrera de Ingeniería de Sistemas del campus sur, actualmente es un blog (http://titulacionsistemasups.blogspot.es/) en el cual se publica la información relevante a temas relacionados con la obtención del título universitario de los estudiantes, formas de pago, plazos de entrega de documentación, propuestas de temas para proyectos de graduación, entre otras.

2.3. Definición de estado futuro que se prevé con este estudio

Para levantar el requerimiento y necesidades del servicio de Cloud Computing se realizaron encuestas al 11% de estudiantes (entre séptimo y decimo nivel) de un total de 551 (58 estudiantes) y 40% de 35 profesores (14 docentes) que conforman la carrera de Ingeniería en Sistema de la Universidad Politécnica Salesiana campus sur. La encuesta está conformada de 21 preguntas que fueron elaboradas tomando en cuenta los 6 principios rectores definidos por ISACA, con lo cual se pretende establecer la directriz a seguir con respecto al análisis del servicio a ser implementado.

Tabla 2. Resumen de preguntas en función de los principios de ISACA

Principio al que pertenece	Preguntas de Encuesta
LL Principio de capacitación	2. ¿Sabe qué es o ha escuchado acerca del término Cloud Computing (Computación en la Nube)?

	4 ·Conoco quélos con los comunicas vintuales
	4. ¿Conoce cuáles son los servicios virtuales que puede ofrecer un Cloud Computing?, marque con una X.
	3. ¿Cree usted que es importante que la Universidad Politécnica Salesiana brinde servicios de Cloud Computing?
2. Principio de relación costo-beneficio	6. ¿Cuáles serían los principales beneficios que usted piensa se pueden obtener mediante la implementación de un Cloud Computing en la carrera de Ingeniería de Sistemas?, Por favor seleccione
	13. ¿Le gustaría tener acceso a su propio ambiente virtualizado para evitar el transporte de sus equipos personales?
	7. ¿Cuáles son las razones que usted considera como limitantes a la hora de implementar un Cloud Computing?, Por favor seleccione.
3. Principio de riesgo para la empresa	9. ¿Cree usted que almacenar sus datos en la nube ofrece las seguridades necesarias, para evitar pérdida o robo de información?
	12. ¿Cuál cree usted que es el mejor tipo de licencia para la implantación de Cloud Computing en la Universidad Politécnica Salesiana? 14. ¿Le gustaría tener acceso a sus datos desde
	cualquier lugar?
	5. ¿Cuáles de los servicios mencionados anteriormente cree usted que se deberían ofrecer en la Universidad Politécnica Salesiana mediante un Cloud Computing? 11. ¿Cree usted que la capacidad de Infraestructura
	de la Universidad en relación a equipos de laboratorio es suficiente para sus tareas y desarrollo de prácticas académicas?
4. Principio de capacidad	15. ¿Cree usted que sería mejor que Cloud Computing sea implantado en infraestructura propia de la Universidad o en una empresa que brinde este servicio?
	16. ¿Qué tipo de servicio Cloud sería el adecuado para sus labores en la universidad?, por favor selección una.
	18. ¿Está usted de acuerdo que se aprovechen los recursos o infraestructura de la carrera de Ingeniería de Sistemas para la implantación de servicios de Cloud Computing?
	19. ¿Qué materias piensa usted que sean necesarias los servicios de Cloud Computing?

	20. Como investigador ¿Los proyectos de investigación que está realizando demanda algún servicio en la nube? 21. ¿Qué tipo de servicio piensa usted que sería el adecuado para sus labores en la universidad?, por favor selección una.
5. Principio de responsabilidad	8. (Como docente) ¿Incentivaría a sus estudiantes al uso de servicios de Cloud Computing para la ejecución de proyectos?
6. Principio de confianza	10. ¿Cree usted que la infraestructura utilizada en Cloud Computing asegura la disponibilidad, confidencialidad e integridad de los datos que almacena? 17. ¿Cree usted que el uso del Cloud Computing permitiría mejorar los procesos académicos en la carrera de Ingeniería de Sistemas?

Nota: Esta tabla contiene la relación entre los principios rectores y la encuesta

2.4. Relación entre los principios rectores de ISACA y la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana con la encuesta realizada

Principio de capacitación

La implantación de Cloud es estratégico para la carrera de Ingeniería de Sistemas del campus sur y se lo está direccionando para cubrir necesidades de movilidad, disponibilidad, crecimiento y aprendizaje tanto para estudiantes como docentes.

Principio de relación costo-beneficio

Los beneficios que se crean con esta implantación para estudiantes y docentes se evidencian en la creación de equipos virtuales, administración centralizada, optimización de hardware, evitando con esto que las tareas sean realizadas in situ.

Principio de riesgo para la empresa

En este principio se minimiza el riesgo ya que se define una nube privada y la administración de la misma está a cargo del personal interno de la Universidad Politécnica Salesiana, adicional para mitigar la indisponibilidad de servicios y servidores virtuales se ha definido un sistema redundante a nivel de hardware.

Principio de capacidad

Las capacidades técnicas que se ponen al servicio de Cloud están definidas en las características de los servidores blades a adquirir así como las definidas en el capítulo 3 del "Estudio de la calidad de servicio en ambientes universitarios. Caso de estudio Universidad Politécnica Salesiana campus sur" (Díaz, 2016). De igual manera en las propuestas económicas se estipula capacitación in situ para los administradores de la solución y acompañamiento por parte del proveedor durante los primeros meses de puesta en producción.

Principio de responsabilidad

A parte de la responsabilidad de uso que tienen los estudiantes con el uso de los servicios y servidores en la nube, se debe asignar políticas y procedimientos internos de la administración y dotación de recursos virtuales hacia docentes y estudiantes. Es importante para esta solución se cree cargos de Administración para toda la solución.

Principio de confianza

Se define una infraestructura robusta y que suple las necesidades de servidores en Cloud. El Hipervisor posee un módulo de gestión de usuarios y perfiles, así como características de redundancia, tolerancia a fallos y movimiento "en caliente" de servidores virtuales para minimizar riesgos y generar confianza en sus usuarios.

Adicional se deben crear políticas de seguridad, monitoreo, gestión de riesgos, entre otras para proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

2.5. Análisis de los resultados de la encuesta realizada

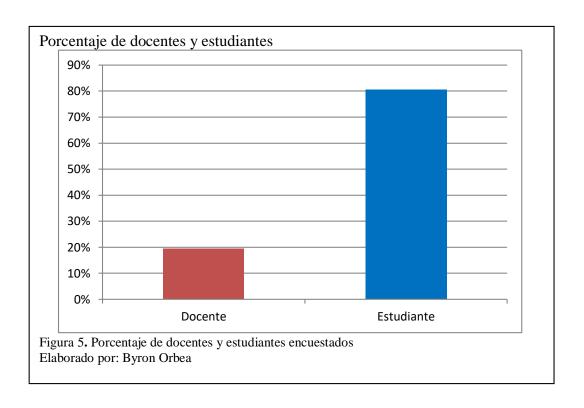
A continuación se realiza el análisis de la encuesta, con el fin de definir las tendencias de necesidades de estudiantes y profesores de la carrera de Ingeniería de Sistemas del campus sur.

Pregunta 1: Por favor escoja su rol dentro de la Universidad Politécnica Salesiana.

La muestra fue realizada a un total de 72 personas de las cuales 14 son profesores y 58 son estudiantes de séptimo a décimo nivel de la carrera de Ingeniería de Sistemas del campus sur.

Tabla 3. Número de encuestados según su rol en la carrera de Ingeniería de Sistemas del campus sur

Rol de encuestado	#	%
Docente	14	19%
Estudiante	58	81%
Total general	72	100%



Pregunta 2: ¿Sabe qué es o ha escuchado acerca del término Cloud Computing (Computación en la Nube)?

Los 14 docentes encuestados (100%) sí conocen el término Cloud Computing. Un total de 47 estudiantes encuestados (81%) sí conocen el término Cloud Computing, el restante 19 % no lo conocen.

Tabla 4. Número de Docentes y Estudiantes que conocen el término Cloud Computing

Rol	Sabe qué es o ha escuchado acerca del término Cloud Computing.	#	%
Docentes	Si	14	100%
	No	0	0%
Estudiantes	Si	47	81%
	No	11	19%

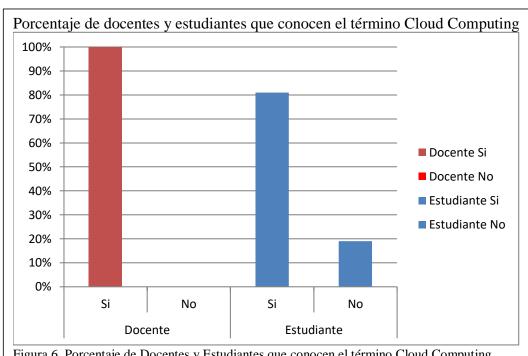


Figura 6. Porcentaje de Docentes y Estudiantes que conocen el término Cloud Computing Elaborado por: Byron Orbea

Pregunta 3: ¿Cree usted que es importante que la Universidad Politécnica Salesiana brinde servicios de Cloud Computing?

El 79% de docentes piensa que es importante que la Universidad Politécnica Salesiana brinde servicios de Cloud Computing, ya que se tendrían backups confiables y accesibles, se fomentaría el desarrollo investigativo y se tendría accesibilidad a servicios.

De igual manera el 100% de estudiantes encuestados piensan que es importante que la Universidad Politécnica Salesiana brinde servicios de Cloud Computing, ya que, se tiene backups confiables y accesibles, se optimiza recursos, se fomenta el desarrollo investigativo y se añade accesibilidad a servicios.

Tabla 5. Número de docentes que cree que es importante que la Universidad Politécnica Salesiana brinde servicios de Cloud Computing

¿Cree usted que es importante que la Universidad Politécnica Salesiana brinde servicios de	Porque	#	%
Cloud Computing?			
NT-	La Universidad gastaría más que los beneficios que obtendría en su población objetivo.	1	7%
No	No es su giro del negocio	1	7%
	Solo para un grupo reducido y focalizado en una sede no tiene sentido	1	7%
Total No		3	21%
	Para fomentar el desarrollo de investigación	3	7%
Si	Accesibilidad a servicios	1	7%
	Backup más confiables y accesibles	1	21%
	En blanco	6	43%
Total Si		11	79%

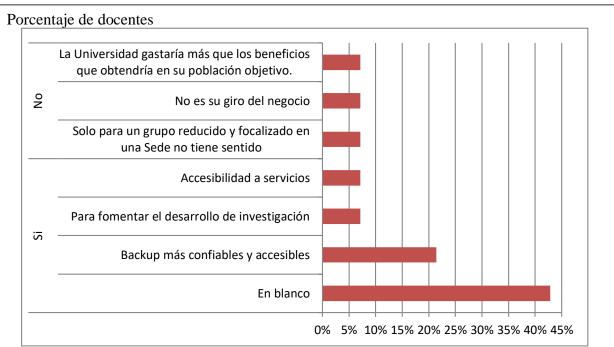


Figura 7. Porcentaje de docentes que cree que es importante que la Universidad Politécnica Salesiana brinde servicios de Cloud Computing Elaborado por: Byron Orbea

Tabla 6. Número de estudiantes que cree que es importante que la Universidad

Politécnica Salesiana brinde servicios de Cloud Computing

¿Cree usted que es importante que la Universidad Politécnica Salesiana brinde servicios de Cloud Computing?	Porque		%
	Backup más confiables y accesibles	28	48%
	Optimización de recursos	3	5%
Si	Para fomentar el desarrollo de investigación	13	22%
	Accesibilidad a servicios	8	14%
	En blanco	6	10%
Total Si		58	100%

Nota: Esta tabla contiene los resultados de la pregunta 3

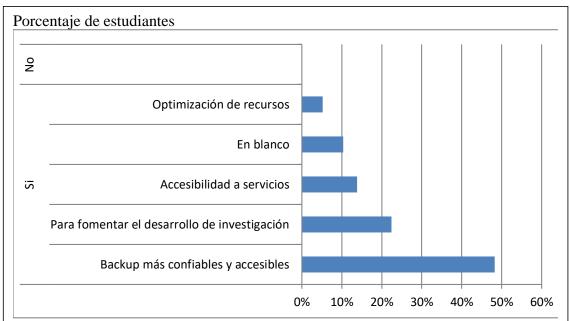


Figura 8. Porcentaje de estudiantes que cree que es importante que la Universidad Politécnica Salesiana brinde servicios de Cloud Computing.

Elaborado por: Byron Orbea

Pregunta 4. ¿Conoce cuáles son los servicios virtuales que puede ofrecer un Cloud Computing?, marque con una X.

Para los docentes los servicios virtuales más importantes que puede ofrecer Cloud Computing son: almacenamiento online con 86%, aplicaciones online con 79% y bases de datos con 64%.

De igual manera para los estudiantes los servicios virtuales más importantes que puede ofrecer Cloud Computing son: almacenamiento online con 88%, bases de datos con 59% y aplicaciones online con 52%.

Tabla 7. Número de docentes que conoce cuáles son los servicios virtuales que puede

ofrecer un Cloud Computing

¿Conoce cuáles son los servicios virtuales que puede ofrecer un Cloud Computing?, marque con una X.		%
Almacenamiento Online	12	86
Aplicaciones Online	11	79
Bases de datos	9	64
Hosting web	9	64
Alojamiento dedicado de servidores	7	50
Monitoreo y aprovisionamiento de red privada virtual	5	36
Escritorios virtuales	5	36
No indica	2	14

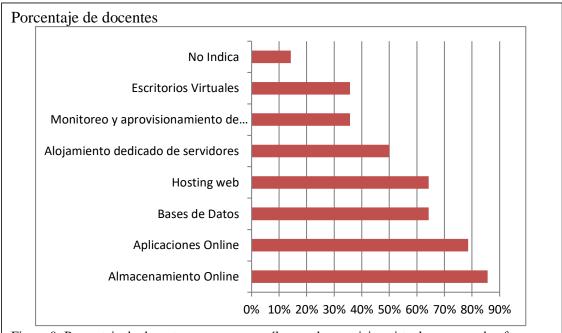
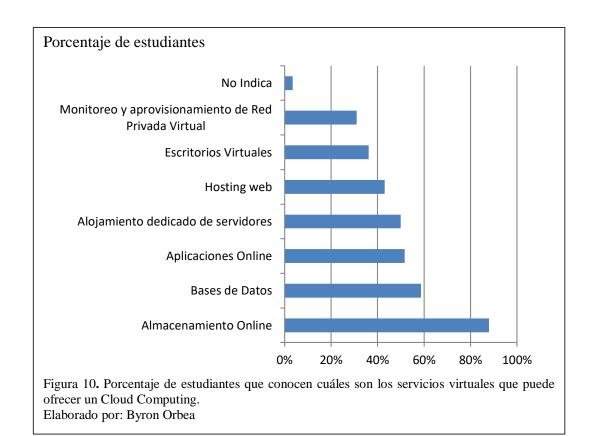


Figura 9. Porcentaje de docentes que conoce cuáles son los servicios virtuales que puede ofrecer un Cloud Computing.

Elaborado por: Byron Orbea

Tabla 8. Número de estudiantes que conocen cuáles son los servicios virtuales que puede ofrecer un Cloud Computing

¿Conoce cuáles son los servicios virtuales que puede ofrecer un Cloud Computing?, marque con una X.	#	%
offecer un Cloud Computing:, marque con una A.		
Almacenamiento Online	51	88
Bases de datos	34	59
Aplicaciones Online	30	52
Alojamiento dedicado de servidores	29	50
Hosting web	25	43
Escritorios virtuales	21	36
Monitoreo y aprovisionamiento de red privada virtual	18	31
No indica	2	3



Pregunta 5. ¿Cuáles de los servicios mencionados anteriormente cree usted que se deberían ofrecer en la Universidad Politécnica Salesiana mediante un Cloud Computing?

Para los docentes los servicios que debería ofrecer la Universidad Politécnica Salesiana mediante un Cloud Computing son: aplicaciones online con 79%, almacenamiento online con 64% y bases de datos con 64%.

Los estudiantes piensan que los servicios que debería ofrecer la Universidad Politécnica Salesiana mediante un Cloud Computing son: almacenamiento online con 71%, aplicaciones online con 55% y hosting web con 48%.

Tabla 9. Número de docentes que piensan que servicios mencionados anteriormente deberían ofrecer en la Universidad Politécnica Salesiana mediante un Cloud Computing

¿Cuáles de los servicios mencionados anteriormente cree usted que se deberían ofrecer en la Universidad Politécnica Salesiana	#	%
mediante un Cloud Computing		
Aplicaciones Online	11	79%
Almacenamiento Online	9	64%
Bases de datos	9	64%
Hosting web	6	43%
Alojamiento dedicado de servidores	6	43%
Escritorios virtuales	3	21%
Todos	2	14%
Monitoreo y aprovisionamiento de red privada virtual	1	7%

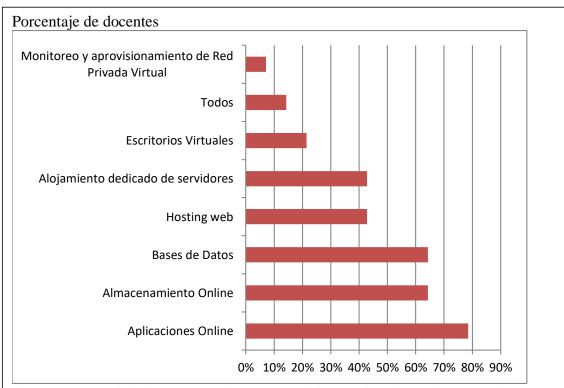


Figura 11. Porcentaje de docentes que piensan que servicios mencionados anteriormente deberían ofrecer en la Universidad Politécnica Salesiana mediante un Cloud Computing. Elaborado por: Byron Orbea

Tabla 10. Número de estudiantes que piensan que servicios mencionados anteriormente deberían ofrecer en la Universidad Politécnica Salesiana mediante un Cloud Computing

¿Cuáles de los servicios mencionados anteriormente cree usted que se deberían ofrecer en la Universidad Politécnica	#	%
Salesiana mediante un Cloud Computing		
Almacenamiento Online	41	71%
Aplicaciones Online	32	55%
Hosting web	28	48%
Bases de datos	26	45%
Escritorios virtuales	23	40%
Alojamiento dedicado de servidores	21	36%
Monitoreo y aprovisionamiento de red privada virtual	12	21%
Todos	11	19%

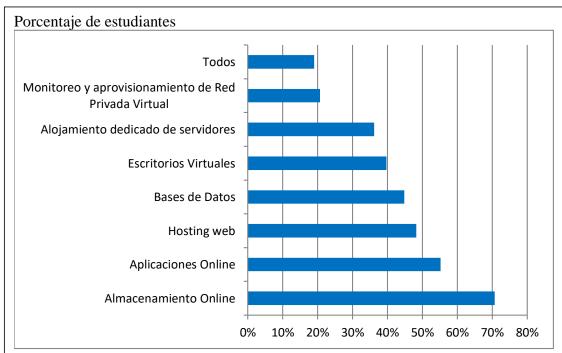


Figura 12. Porcentaje de estudiantes que piensan que servicios mencionados anteriormente deberían ofrecer en la Universidad Politécnica Salesiana mediante un Cloud Computing. Elaborado por: Byron Orbea

Pregunta 6. ¿Cuáles serían los principales beneficios que usted piensa se pueden obtener mediante la implementación de un Cloud Computing en la carrera de Ingeniería de Sistemas?

En esta pregunta los docentes piensan que los principales beneficios serian: facilidad para la ejecución de proyectos con 71%, optimización del tiempo de implementación de infraestructura con 57%, optimización del tiempo de implementación de software con 43% y reducción de gastos para los estudiantes con 29%.

De igual manera los estudiantes piensan que los principales beneficios serian: facilidad para la ejecución de proyectos con 79%, acceso remoto a aplicativos con 71%, optimización del tiempo de implementación de software con 55%, reducción de gastos para los estudiantes con 53%, optimización del tiempo de implementación de infraestructura con 43%, soporte continuo con 38%, ubicuidad de servicios con 17% y todas con 3%.

Tabla 11. Número de docentes y estudiantes que piensan que beneficios se pueden obtener mediante la implementación de un Cloud Computing en la carrera de Ingeniería de Sistemas

¿Cuáles serían los principales beneficios que usted	Doce	entes	Estudiantes	
piensa se pueden obtener mediante la implementación	#	%	#	%
de un Cloud Computing en la carrera de Ingeniería de				
Sistemas?, Por favor seleccione				
Facilidad para la ejecución de proyectos	10	71%	46	79%
Acceso remoto a aplicativos			41	71%
Optimización del tiempo de implementación de software	6	43%	32	55%
reducción de gastos para los estudiantes	4	29%	31	53%
Optimización del tiempo de implementación de	8	57%	25	43%
infraestructura				
Soporte continuo			22	38%
Ubicuidad de servicios.			10	17%
Todas	•		2	3%

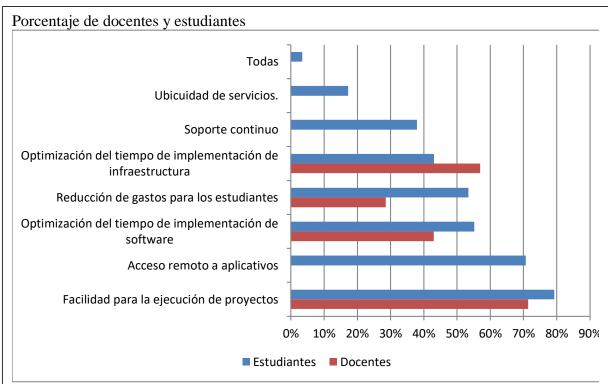


Figura 13. Porcentaje de docentes y estudiantes que piensan que beneficios se pueden obtener mediante la implementación de un Cloud Computing en la carrera de Ingeniería de Sistemas. Elaborado por: Byron Orbea

Pregunta 7. ¿Cuáles son las razones que usted considera como limitantes a la hora de implementar un Cloud Computing?

En esta pregunta los docentes concuerdan que las razones que consideran como limitantes a la hora de implementar un Cloud Computing son: costo elevado de infraestructura con 71%, desconocimiento de los servicios con 36%, confidencialidad de la información con 36% y la integración con otros sistemas de Cloud Computing con 21%.

De forma similar los estudiantes piensan que las razones que consideran como limitantes a la hora de implementar un Cloud Computing son: costo elevado de infraestructura con 53%, desconocimiento de los servicios con 47%, confidencialidad

de la información con 29%, integración con otros sistemas de Cloud Computing con 29% y la resistencia a cambios futuros con 19%.

Tabla 12. Número de docentes y estudiantes que consideran razones como limitantes a la hora de Implementar un Cloud Computing

¿Cuáles son las razones que usted considera como	Docentes		Estudiantes	
limitantes a la hora de implementar un Cloud	#	# %		%
Computing?, Por favor selectione.				
Costo elevado de infraestructura	10	71%	31	53%
Desconocimiento de los servicios	5	36%	27	47%
Confidencialidad de la información	5	36%	17	29%
Integración con otros sistemas de Cloud Computing	3	21%	17	29%
Resistencia a cambios futuros			11	19%

Nota: Esta tabla contiene los resultados de la pregunta 7

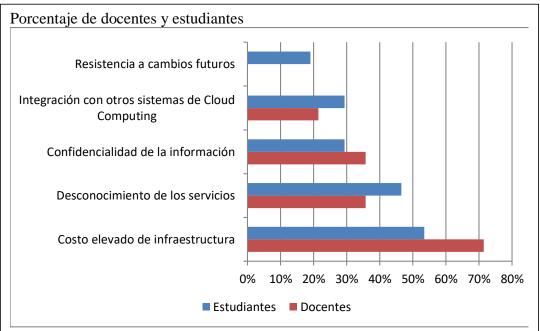


Figura 14. Porcentaje de docentes y estudiantes que considera como limitantes a la hora de implementar un Cloud Computing.

Elaborado por: Byron Orbea

Pregunta 8. (Como docente) ¿Incentivaría a sus estudiantes al uso de servicios de Cloud Computing para la ejecución de proyectos?

El 100% de los docentes encuestados (14) incentivarían a sus estudiantes al uso de servicios de Cloud Computing para la ejecución de proyectos.

Tabla 13. Número de docentes que incentivaría a sus estudiantes al uso de servicios de Cloud Computing para la ejecución de proyectos

(Como docente) ¿Incentivaría a sus estudiantes al uso de servicios de Cloud Computing para la ejecución de proyectos?						
Computing para la ejectición de proyectos:						
Docentes	14					

Nota: Esta tabla contiene los resultados de la pregunta 8

Pregunta 9. ¿Cree usted que almacenar sus datos en la nube ofrece las seguridades necesarias, para evitar pérdida o robo de información?

Tanto los de docentes y estudiantes, con el 79% y 78% de encuestados respectivamente, tienen la percepción de que almacenar sus datos en la nube ofrece las seguridades necesarias, para evitar pérdida o robo de información.

Tabla 14. Número de docentes que creen que almacenar sus datos en la nube ofrece las seguridades necesarias, para evitar pérdida o robo de información

¿Cree usted que almacenar sus datos en la	Docente		Estudiante		
nube ofrece las seguridades necesarias, para evitar pérdida o robo de información?	# %		#	%	
No	3	21%	13	22%	
Si	11	79%	45	78%	

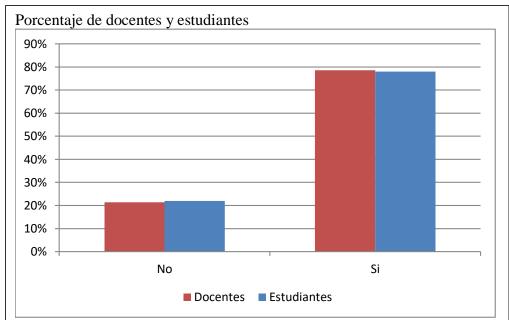


Figura 15. Porcentaje de docentes que creen que almacenar sus datos en la nube ofrece las seguridades necesarias, para evitar pérdida o robo de información. Elaborado por: Byron Orbea

Pregunta 10. ¿Cree usted que la infraestructura utilizada en Cloud Computing asegura la disponibilidad, confidencialidad e integridad de los datos que almacena?

El 72% de estudiantes y 64% de docentes, creen que la infraestructura utilizada en Cloud Computing asegura la disponibilidad, confidencialidad e integridad de los datos que almacena.

Tabla 15. Número de docentes que creen que la infraestructura utilizada en Cloud Computing asegura la disponibilidad, confidencialidad e integridad de los datos que almacena.

¿Cree usted que la infraestructura utilizada en Cloud	Docentes		Estudiantes	
Computing asegura la disponibilidad, confidencialidad e integridad de los datos que almacena?	#	%	#	%
No	5	36%	15	26%
Si	9	64%	43	72%

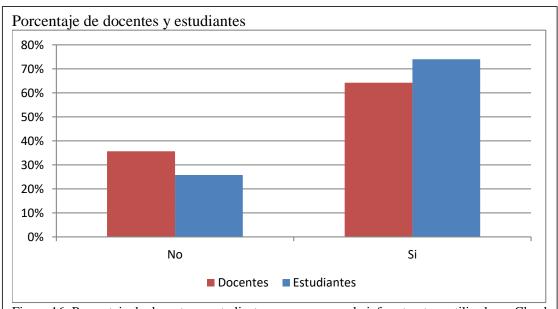


Figura 16. Porcentaje de docentes y estudiantes que creen que la infraestructura utilizada en Cloud Computing asegura la disponibilidad, confidencialidad e integridad de los datos que almacena. Elaborado por: Byron Orbea

Pregunta 11. ¿Cree usted que la capacidad de Infraestructura de la Universidad en relación a equipos de laboratorio es suficiente para sus tareas y desarrollo de prácticas académicas?

En esta pregunta mayoritariamente el 71% de docentes piensan que la Universidad no tiene la capacidad en infraestructura para el desarrollo de tareas y prácticas. Por otro lado el criterio de los estudiantes está divido, ya que el 55% de ellos piensa que la Universidad si tiene la capacidad de Infraestructura para realizar sus tareas y prácticas, y el 45% piensa lo contrario.

Tabla 16. Número de docentes que creen que la capacidad de Infraestructura de la Universidad en relación a equipos de laboratorio es suficiente para sus tareas y desarrollo de prácticas académicas

¿Cree usted que la capacidad de Infraestructura de la	Doc	entes	Estudiantes		
Universidad en relación a equipos de laboratorio es suficiente para sus tareas y desarrollo de prácticas académicas?	#	%	#	%	
No	10	71%	26	45%	
Si	4	29%	32	55%	

Nota: Esta tabla contiene los resultados de la pregunta 11

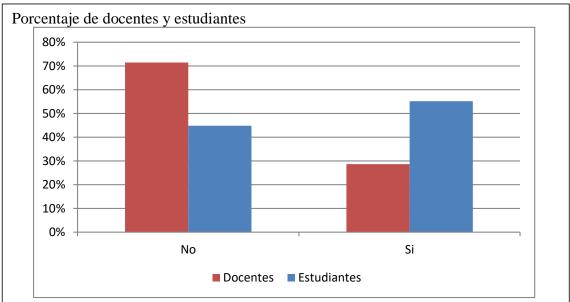


Figura 17. Porcentaje de docentes y estudiantes que creen que la capacidad de Infraestructura de la Universidad en relación a equipos de laboratorio es suficiente para sus tareas y desarrollo de prácticas académicas.

Elaborado por: Byron Orbea

Pregunta 12. ¿Cuál cree usted que es el mejor tipo de licencia para la implantación de Cloud Computing en la Universidad Politécnica Salesiana?

En esta pregunta tanto estudiantes con el 66% como profesores con el 83% piensan que le mejor tipo de licencia para la implantación de Cloud Computing en la Universidad Politécnica Salesiana es con licencia Propietaria.

Tabla 17. Número de docentes que piensa cual es el mejor tipo de licencia para la implantación de Cloud Computing en la Universidad Politécnica Salesiana.

¿Cuál cree usted que es el mejor tipo de licencia para la implantación de Cloud Computing en la Universidad Politécnica Salesiana?	#	%
Propietarias	10	83%
Open Source	2	17%
Gratuitas	0	0%

Nota: Esta tabla contiene los resultados de la pregunta 12

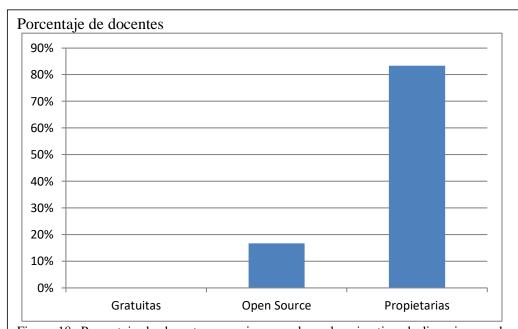


Figura 18. Porcentaje de docentes que piensa cual es el mejor tipo de licencia para la implantación de Cloud Computing en la Universidad Politécnica Salesiana. Elaborado por: Byron Orbea

Tabla 18. Número de estudiantes que piensa cual es el mejor tipo de licencia para la implantación de Cloud Computing en la Universidad Politécnica Salesiana.

¿Cuál cree usted que es el mejor tipo de licencia para la implantación de Cloud Computing en la Universidad Politécnica Salesiana?	#	%
Gratuitas	7	12%
Open Source	38	66%
Propietarias	13	22%

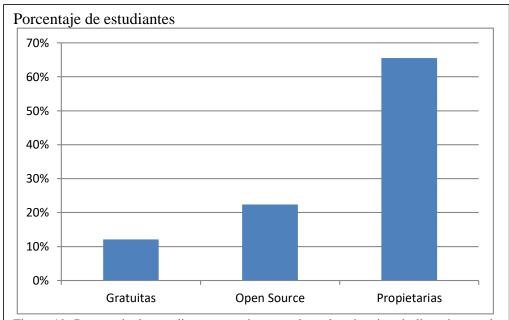


Figura 19. Porcentaje de estudiantes que piensa cual es el mejor tipo de licencia para la implantación de Cloud Computing en la Universidad Politécnica Salesiana. Elaborado por: Byron Orbea

Pregunta 13. ¿Le gustaría tener acceso a su propio ambiente virtualizado para evitar el transporte de sus equipos personales?

En esta pregunta tanto docentes con el 93% de encuestados, como estudiantes con el 100% de encuestados están de acuerdo en que le gustarías tener acceso a su propio ambiente virtualizado para evitar el transporte de sus equipos personales.

Tabla 19. Número de docentes que les gustaría tener acceso a su propio ambiente virtualizado para evitar el transporte de sus equipos personales

¿Le gustaría tener acceso a su propio	Docentes		Estudiantes	
ambiente virtualizado para evitar el transporte de sus equipos personales?	#	# %		%
No	1	7%	0	0%
Si	13	93%	58	100%

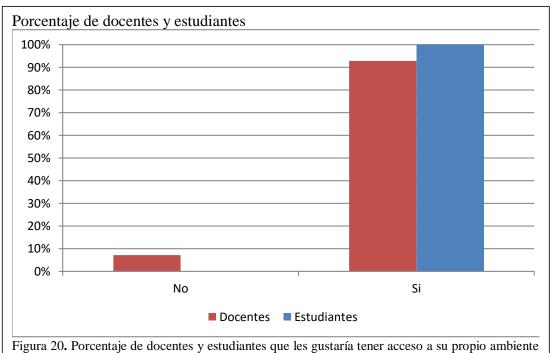


Figura 20. Porcentaje de docentes y estudiantes que les gustaría tener acceso a su propio ambiente virtualizado para evitar el transporte de sus equipos personales. Elaborado por: Byron Orbea

Pregunta 14. ¿Le gustaría tener acceso a sus datos desde cualquier lugar?

En esta pregunta todos 100% de docentes y estudiantes están de acuerdo en que les gustaría tener acceso a sus datos desde cualquier lugar.

Tabla 20. Número de docentes que le gustara tener acceso a sus datos desde cualquier lugar.

· ·	acceso a sus datos desde uier lugar?	#	%
Docentes	Si	14	100%
Estudiantes	Si	58	100%

Pregunta 15. ¿Cree usted que sería mejor que Cloud Computing sea implantado en infraestructura propia de la universidad o en una empresa que brinde este servicio?

En esta pregunta la mayor parte de docentes piensa que Cloud Computing debería ser implantado en infraestructura Arrendada a una empresa externa.

Por otra parte los estudiantes piensan que Cloud Computing debería ser implantado en infraestructura propia de la universidad.

Tabla 21. Número de docentes y estudiantes que creen que sería mejor que Cloud Computing sea implantado en infraestructura propia de la universidad o en una empresa que brinde este servicio.

¿Cree usted que sería mejor que Cloud Computing	Docentes		Estudiantes	
sea implantado en infraestructura propia de la	#	%	#	%
universidad o en una empresa que brinde este servicio?				
Arrendado a empresa externa	6	43%	8	14%
Propio en la Universidad	4	29%	38	66%
Mixto	2	14%	12	21%
No Contesta	2	14%	0	0%

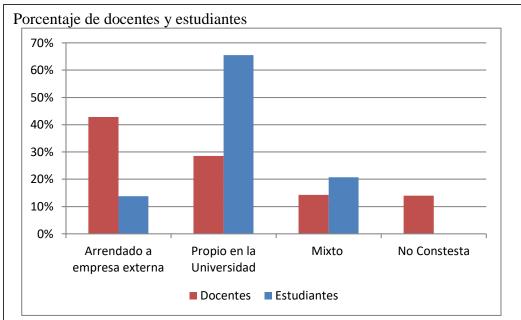


Figura 21. Porcentajes de docentes y estudiantes que creen que sería mejor que Cloud Computing sea implantado en infraestructura propia de la universidad o en una empresa que brinde este servicio.

Elaborado por: Byron Orbea

Pregunta 16. ¿Qué tipo de servicio Cloud sería el adecuado para sus labores en la universidad?, por favor selección una.

El 64% de docentes y 48% de estudiantes piensan que el servicio adecuado para Cloud Computing debe estar en un proveedor externo.

Tabla 22. Número de docentes y estudiantes que piensan que tipo de servicio Cloud sería el adecuado para sus labores en la universidad.

¿Qué tipo de servicio Cloud sería el adecuado	Docentes		Estudiantes	
para sus labores en la universidad?, por favor	#	%	#	%
selección una.				
En el que un proveedor preste los servicios de Cloud	9	64%	28	48%
como: web mail, aplicativos listo para utilizar.				
En el que usted pueda realizar cambios en los SO y	4	29%	14	24%
utilizarlos para realizar cambios sobre los mismos.				
En el que usted pueda administrar las características	1	7%	16	28%
del SO (RAM, CPU, HD).				

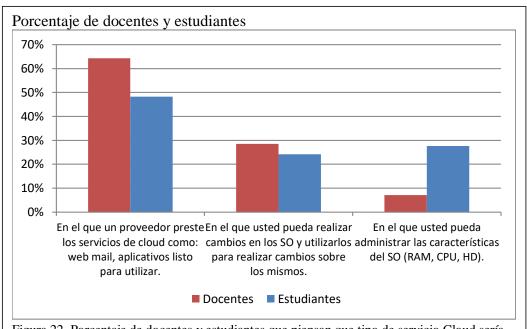


Figura 22. Porcentaje de docentes y estudiantes que piensan que tipo de servicio Cloud sería el adecuado para sus labores en la Universidad. Elaborado por: Byron Orbea

Pregunta 17. ¿Cree usted que el uso del Cloud Computing permitiría mejorar los procesos académicos en la carrera de Ingeniería en Sistemas?

En esta pregunta el 86% de profesores encuestados al igual que el 100% de estudiantes piensan que el uso del Cloud Computing permitiría mejorar los procesos académicos en la carrera de Ingeniería de Sistemas.

Tabla 23. Número de docentes y estudiantes que piensan que el uso del Cloud Computing permitiría mejorar los procesos académicos en la carrera de Ingeniería de Sistemas.

¿Cree usted que el uso del Cloud Computing	Docentes		Estudiantes	
permitiría mejorar los procesos académicos en	#	%	#	%
la carrera de Ingeniería de Sistemas?	10	0.501		1000/
S1	12	86%	58	100%
No	2	14%		0%

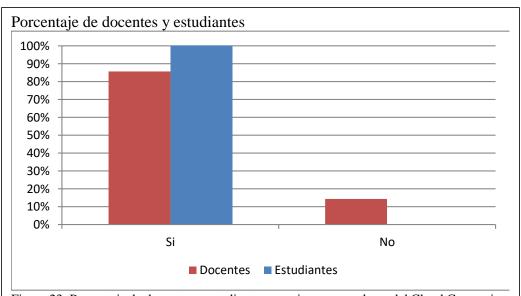


Figura 23. Porcentaje de docentes y estudiantes que piensan que el uso del Cloud Computing permitiría mejorar los procesos académicos en la carrera de Ingeniería de Sistemas. Elaborado por: Byron Orbea

Pregunta 18. ¿Está usted de acuerdo que se aprovechen los recursos o infraestructura de la carrera de Ingeniería de Sistemas para la implantación de servicios de Cloud Computing?

En esta pregunta el 64% de docentes y 95% de estudiantes están de acuerdo que se aprovechen los recursos o infraestructura de la carrera de Ingeniería de Sistemas para la implantación de servicios de Cloud Computing.

Tabla 24. Número de docentes y estudiantes que está acuerdo que se aprovechen los recursos o infraestructura de la carrera de Ingeniería de Sistemas para la implantación de servicios de Cloud Computing.

¿Está usted de acuerdo que se aprovechen los recursos o	Docentes		Estudiantes	
infraestructura de la carrera de Ingeniería de Sistemas para la implantación de servicios de Cloud Computing?	#	%	#	%
Si	9	64%	55	95%
No	5	36%	1	2%
No contestan	0	0%	2	3%

Nota: Esta tabla contiene los resultados de la pregunta 18

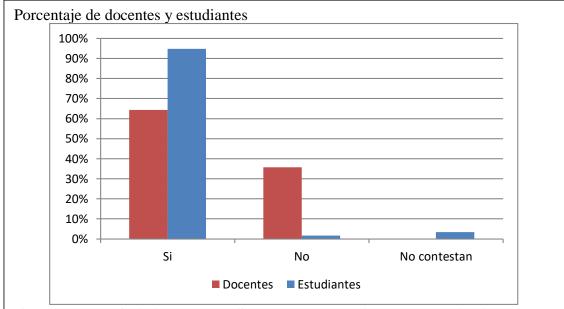


Figura 24. Porcentaje de docentes y estudiantes que están acuerdo que se aprovechen los recursos o infraestructura de la Carrera de Ingeniería en Sistemas para la implantación de servicios de Cloud Computing

Elaborado por: Byron Orbea

Pregunta 19. ¿Qué materias piensa usted que sería necesarias los servicios de Cloud Computing?

En esta pregunta, los docentes piensan que son necesarios los servicios de Cloud Computing para las siguientes materias: Base de datos con el 79%, redes y Sistemas distribuidos con el 71%.

Los estudiantes piensan que son necesarios los servicios de Cloud Computing para las siguientes materias: Base de datos con el 83%, ingeniería de software con el 74% y sistemas distribuidos con el 71%.

Tabla 25. Número de materias, según los docentes, que son podrían utilizar los servicios de Cloud Computing.

¿Qué materias piensa usted que serían		Docentes		Estudiantes	
necesarias los servicios de Cloud Computing?	#	%	#	%	
Base de datos	11	79%	48	83%	
Redes	10	71%	37	64%	
Sistemas distribuidos	10	71%	39	67%	
Ingeniera de software	7	50%	43	74%	
Programación	6	43%	41	71%	
Ciencias básicas	3	21%	10	17%	

Nota: Esta tabla contiene los resultados de la pregunta 19

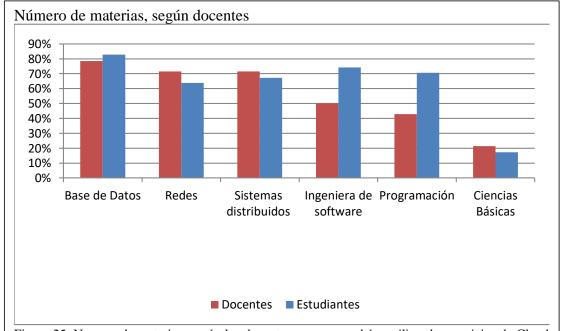


Figura 25. Numero de materias, según los docentes, que son podrían utilizar los servicios de Cloud Computing.

Elaborado por: Byron Orbea

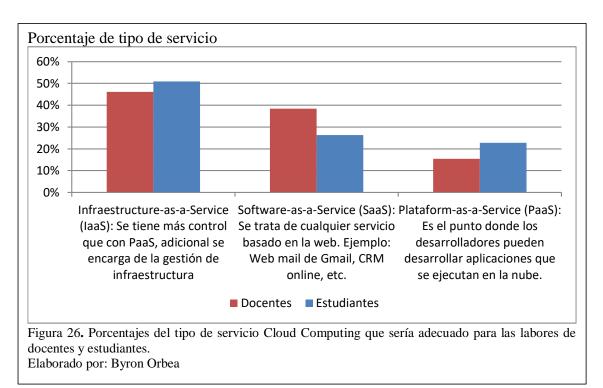
Pregunta 21. ¿Qué tipo de servicio piensa usted que sería el adecuado para sus labores en la universidad?, por favor selección una.

Para los docentes el tipo de servicio que piensa que sería el adecuado es PaaS con el 46%. De igual manera los estudiantes piensan que el servicio es PaaS con el 51%.

Tabla 26. Tipo de servicio de Cloud Computing que sería el adecuado para las labores de docentes y estudiantes.

¿Qué tipo de servicio piensa usted que sería el		centes	Estudiantes	
adecuado para sus labores en la universidad?,	#	%	#	%
por favor selección una.				
Infraestructure as a Service (IaaS): Se tiene más	6	46%	29	51%
control que con PaaS, adicional se encarga de la				
gestión de infraestructura.				
Software as a Service (SaaS): Se trata de cualquier	5	38%	15	26%
servicio basado en la web. Ejemplo: Web mail de				
Gmail, CRM online, etc.				
Plataform as a Service (PaaS): Es el punto donde los	2	15%	13	23%
desarrolladores pueden desarrollar aplicaciones que				
se ejecutan en la nube.				

Nota: Esta tabla contiene los resultados de la pregunta 21



2.6. Conclusiones de los resultados de la encuesta

En base al análisis de las respuestas se define que el servicio de Cloud Computing debe ser implementado con:

- Cloud Computing es un servicio requerido por estudiantes y docentes, con el cual podrán mejorar los procesos académicos en la carrera.
- Este servicio debe ser implementado para: Almacenamiento Online, Aplicaciones
 Online y Hosting Web.
- Los beneficios que se obtiene al contar con este servicio son: Facilidad para la
 ejecución de proyectos, acceso remoto a aplicativos y la optimización del tiempo
 de implementación de software.
- Se confía en que Cloud Computing ofrece las seguridades necesarias para evitar pérdida o robo de información, al igual que poseer disponibilidad, confidencialidad e integridad de datos.

- Por parte de los docentes piensan que la actual infraestructura con la que cuenta la Universidad Politécnica Salesiana campus sur, no tiene la capacidad para implantar este servicio.
- Tanto docentes como estudiantes piensan que la mejor opción para la implantación de Cloud Computing es hacerlo con software propietario.
- Los docentes opinan que el servicio de Cloud Computing debería ser arrendando a una empresa externa, mientas que los estudiantes opinan que debería ser en infraestructura propia de la carrera.
- Tanto docentes como estudiantes piensan que los servicios que deben prestar
 Cloud Computing son: web mail, aplicativos listos para usar, se pueda instalar
 plataforma base y administración del recursos.
- Las materias que preferirían estén en Cloud Computing son: Base de datos, redes y Sistemas distribuidos.
- Docentes y estudiantes coinciden en que el nivel de servicio ofrecido por Cloud
 Computing sería Infraestructura como un Servicio (IaaS).

Capítulo 3

Análisis de modelos y costos referenciales

3.1. Análisis del modelo de servicio (Iaas, PaaS, SaaS, BaaS)

Para evaluar el modelo de servicio a implementar se utiliza una metodología propia, con la cual se califica y selecciona los criterios más importantes en la definición del tipo de Cloud a utilizar para la Propuesta de viabilidad de un servicio de Cloud Computing académico orientado a la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, campus sur.

La siguiente escala se aplica para valorar a los criterios del tipo de Cloud a utilizar:

- Se califica con 1 cuando el modelo de servicio no permite la gestión total de la infraestructura.
- Se califica con 2 cuando el modelo de servicio es débil en la gestión de la infraestructura.
- Se califica con 3 cuando el modelo de servicio cumple con la mayoría de elementos en la gestión de la infraestructura.
- Se califica con 4 cuando el modelo de servicio cumple satisfactoriamente con la en la gestión de la infraestructura.

Tabla 27. Análisis de modelos de servicio

Características	SaaS	PaaS	IaaS	BaaS
Gestión de Recursos (CPU, RAM, disco, red)	1	2	4	1
Creación de nuevos servidores virtuales bajo demanda	1	1	4	1
Administración del SO	1	4	4	1
Escalabilidad vertical y horizontal	1	2	4	4
Monitoreo de recursos	1	4	4	4
Puntos únicos de fallo	4	4	4	4
Seguridad física en data centers	4	4	4	4
Total	13	21	28	19

Nota: Esta tabla contiene el análisis de modelos de servicio

- Es primordial que el modelo de servicio permita gestionar los recursos de hardware de los equipos en la nube.
- La creación de nuevos servidores virtuales bajo demanda, es un punto importante ya que se valora el tiempo y esfuerzo que tome este para solventar una nueva necesidad.
- Es importante en el ámbito académico que el modelo permita la administración del sistema operativo implantado ya que esto ayuda a solventar posibles incidentes directamente por parte de estudiantes y docentes.
- Con una adecuada escalabilidad vertical y horizontal se puede solventar la necesidad de recursos ya sea temporal o definitivamente.
- Con el monitoreo de recursos, se puede establecer cuál es la necesidad del servidor
 y en qué periodo de tiempo, así como validar que el equipo este operativo.
- El modelo de servicio brinda redundancia para evitar que existan puntos únicos de fallo en los equipos desplegados en la nube.
- La seguridad física en data centers es responsabilidad del proveedor y cumplir con estándares.

Se observa que el Modelo de Servicio con mayor puntaje es "IaaS" y por consiguiente es el recomendado para esta propuesta.

3.2. Análisis del modelo de despliegue (Público, Privado, Híbrido, Community)

Para evaluar el modelo de despliegue a implementar se utiliza la metodología anterior, con la cual se califica y selecciona los criterios más importantes en la definición del tipo de Cloud a utilizar para la "Propuesta de viabilidad de un servicio de Cloud Computing académico orientado a la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, campus sur".

La siguiente escala se aplica para valorar a los criterios del modelo de despliegue a utilizar:

- Se califica con 1 cuando el modelo de despliegue no provee de seguridad y regulación por parte de Universidad Politécnica Salesiana.
- Se califica con 2 cuando el modelo de despliegue es débil en proveer de seguridad y regulación por parte de Universidad Politécnica Salesiana.
- Se califica con 3 cuando el modelo de despliegue cumple con la mayoría de elementos para proveer de seguridad y regulación por parte de Universidad Politécnica Salesiana.
- Se califica con 4 cuando el modelo de servicio cumple satisfactoriamente con proveer de seguridad y regulación por parte de Universidad Politécnica Salesiana.

Tabla 28. Análisis de modelos de despliegue

Características	Privado	Público	Hibrido	Communit
				\mathbf{y}
Disponible en demanda	4	4	2	1
Rápido aprovisionamiento de servicios	4	4	4	1

reducción del costo a través de	3	3	3	1
economías a escala				
Flexibilidad y libertad de selección	4	3	3	2
de infraestructura				
Pago a proveedores por utilización	2	3	3	3
de infraestructura				
Infraestructura controlada y	4	3	2	2
asegurada por la corporación de IT				
Requiere de VPN u otros métodos de	4	3	3	3
seguridad para conectarse a los				
recursos.				
Total	25	23	20	13

Nota: Esta tabla contiene el análisis de modelos de despliegue

- Es primordial que el modelo de despliegue sea disponible bajo demanda,
 minimizando los tiempos de implantación.
- La flexibilidad y libertad de selección de equipos depende de los recursos que la
 Universidad Politécnica Salesiana adquiera para su infraestructura, esto quiere
 decir que no está atada a lo que el proveedor externo le brinde como servicio.
- Un punto importante a evaluar es el pago a proveedores, tomando en cuenta que al ser externo no se tendrá control sobre la infraestructura.
- La seguridad física y lógica debe ser una prioridad para evitar posibles fallos en la infraestructura, perdida de información, minimizando la indisponibilidad y su confidencialidad.

Se observa que el modelo de despliegue con mayor puntaje es "privado" y por consiguiente es el recomendado para esta propuesta.

3.3. Análisis de equipos a utilizar (blade o raqueables y marca)

Para evaluar el tipo de equipos físicos y el fabricante que se utiliza en esta propuesta se continua con la metodología anterior, con la que se califica y selecciona los criterios más importantes en la definición del tipo de servidores y marca a utilizar para la "Propuesta de Viabilidad de un Servicio de Cloud Computing Académico Orientado a la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, campus sur".

La siguiente escala se aplica para valorar a los criterios del tipo de servidor y fabricante a elegir:

- Se califica con 1 cuando el tipo de servidor y fabricante requiere una nueva inversión por parte de Universidad Politécnica Salesiana.
- Se califica con 2 cuando el tipo de servidor y fabricante se requiere una gran inversión por parte de Universidad Politécnica Salesiana.
- Se califica con 3 cuando el tipo de servidor y fabricante requiere una mediana inversión por parte de Universidad Politécnica Salesiana.
- Se califica con 4 cuando el de servidor y fabricante no requiere ninguna inversión parte de Universidad Politécnica Salesiana.

Tabla 29. Análisis de equipos y fabricante a utilizar

Características	Н	IP	IB	SM	DE	LL	Cis	sco
Cui acter isricus	R	В	R	В	R	В	R	В
Existe infraestructura básica para la instalación	4	4	4	4	4	4	4	4
Los administradores tienen conocimientos previos de la infraestructura	3	3	1	1	1	1	1	1
Se puede instalar en infraestructura que ya posee actualmente la Universidad Politécnica Salesiana		4	4	1	4	1	4	1
Soporte técnico especializado	3	3	3	2	3	2	3	2
Crecimiento horizontal y vertical de hardware	2	3	1	1	1	1	1	1
Optimización de espacio	2	4	2	4	2	4	2	4
Conectividad con actual infraestructura	3	4	2	1	2	1	2	1
Total	21	25	17	14	17	14	17	14

Nota: Esta tabla contiene el análisis de equipo y fabricante, R=Raqueable, B=Blade

- Es primordial que exista infraestructura en la que se instale los servidores.
- Los administradores tienen conocimientos de la infraestructura instalada actualmente.
- Un punto importante es que la Universidad Politécnica Salesiana en el campus sur ya posee infraestructura para servidores.
- En el país existe soporte técnico especializado sobre la infraestructura a adquirir.
- La infraestructura permite crecimiento horizontal y vertical de software y hardware.
- La infraestructura permite optimizar el espacio en racks
- La infraestructura se puede conectar con la actual infraestructura.

Se observa que el tipo de servidor y fabricante con mayor puntaje es "HP - Blade", por consiguiente es el recomendado para esta propuesta.

3.4. Análisis de Hipervisor a utilizar (pagado u open source)

Para evaluar el que Hipervisor continuaremos con la misma metodología, con la cual se califica y selecciona los criterios más importantes en la definición del tipo Hipervisor a utilizar para la "Propuesta de Viabilidad de un Servicio de Cloud Computing académico orientado a la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, campus sur".

La siguiente escala se aplica para valorar a los criterios del tipo de Hipervisor:

Se califica con 1 cuando el Hipervisor no cumple con los requisitos de soporte,
 maduración y nivel de consolidación.

- Se califica con 2 cuando el Hipervisor es débil con los requisitos de soporte,
 maduración y nivel de consolidación.
- Se califica con 3 cuando el Hipervisor cumple con la mayoría de los requisitos de soporte, maduración y nivel de consolidación.
- Se califica con 4 cuando el Hipervisor cumple satisfactoriamente con los requisitos de soporte, maduración y nivel de consolidación.

Tabla 30. Análisis de Hipervisores

Características	VMware	HyperV	Eucaliptus Cloud	Open Nebula
Líder en el cuadrante de Gartner	4	2	1	1
Soporte técnico especializado	4	4	1	1
Administración por GUI y CLI	4	4	2	2
Compatibilidad con distintos fabricantes hardware	4	4	2	2
Gestión directa sobre el hardware	4	2	2	2
Capacitación formal de herramienta	4	4	2	2
Optimización de almacenamiento	4	4	2	2
Costos de licenciamiento	2	2	4	4
Capacidad de configuración de redundancia de servidores	4	4	3	2
Total	34	30	19	18

Nota: Esta tabla contiene el análisis de Hipervisores

- Es importante tener una métrica de un organismo internacional que evalúe las características del Hipervisor a instalar.
- El Hipervisor debe contar con soporte técnico tanto en internet, blogs, como soporte presencial.
- El Hipervisor debe contar con interfaces gráficas y de comando para su administración.
- El Hipervisor debe ser compatible con una gran cantidad de fabricante de hardware, así como con sistemas operativos que se alojaran en él.

- El Hipervisor tiene gestión total y directa del hardware sin estar instalado sobre un
 SO anfitrión.
- El Hipervisor debe permitir la optimización del almacenamiento.
- El Hipervisor debe permitir la configuración de características de redundancia, tolerancia a fallos y movimiento de máquinas virtuales entre sus hosts.

Se observa que el Hipervisor con mayor puntaje es "VMware" y por consiguiente es el recomendado para esta propuesta.

3.5. Análisis de viabilidad de costo beneficio

Para determinar la mejor alternativa en base al costo, beneficio, escalabilidad y tiempo de implementación que satisfaga las necesidades a nivel de infraestructura de servidores, software y seguridades se ha analizado la actual infraestructura de servidores que posee la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana del campus sur, la cual fue detallada en el Capítulo 2, adicional la cotización de un sistema de servidores, con lo cual se realiza el siguiente análisis para proponer la viabilidad de un Servicio de Cloud Computing académico orientado a la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, campus sur.

Para este análisis se tomaron en cuenta, como costos referenciales, las proformas de un proveedor, en las cuales se detallan dos opciones, tanto en servidores blades y servidores raqueables.

No es parte de este análisis las instalaciones físicas, eléctricas, climatización, Sistema de Alimentación Ininterrumpida, switchs, puesta a tierra, entre otras.

3.5.1. Análisis de propuesta para reutilización de infraestructura actual laboratorio Blade

- Actualmente se dispone de un Enclosure HP c7000 en el cual se pueden instalar hasta 16 servidores blades half size u 8 servidores full size, con características en memoria RAM que van desde los 16 GB en RAM y procesadores six core (Intel Xeon E5-2603v4 1.7 Ghz/6-core/15MB/85W) hasta blades con 256 GB en RAM y procesadores de 22 cores (Intel Xeon E5-2699v4 2.2 Ghz/22-core/55MB/145W) (HPE, 2016). Para este análisis se sugiere la adquisición blades BL460c Gen9 con 64 GB en RAM, 2 CPUs Intel Xeon E5-2640v4 de 10 core (2.40 Ghz).
- Debido a que los servidores blades BL460c G1 que posee actualmente la Universidad Politécnica Salesiana son obsoletos no se los toma en cuenta para este análisis, los mismos que deben ser retirados ya que no son compatibles en un mismo enclosure con blades BL460c G9.
- Para el análisis de la implementación e implantación del servicio Cloud Computing en la actual infraestructura que posee la Universidad Politécnica Salesiana campus sur, se ha tomado en cuenta los costos que tendrían la activación.
- Entre una de las ventajas de tener el Enclosure y servidores blades es el ahorro de espacio físico en la instalación de los servidores, costos de energía, climatización y centralización de conectividades de Local Area Network (LAN), SAN y Administración por Integrated Lights-Out (ILO). Para esto se utilizará el Rack, Sistema de alimentación ininterrumpida en inglés Uninterruptible Power Supply

(UPS) y aire acondicionado que actualmente existen en el laboratorio de Blade, este valor no se tomará en cuenta ya que son bienes que ya fueron adquiridos, en su lugar se tomará en cuenta los valores por mantenimiento mensual que se necesitan para que estén en funcionamiento.

- Los servidores BL460c G9 contarán con garantía y soporte de fábrica Hewlett Packard Enterprise (HPE) por 3 años y el enclosure c7000 1 año de garantía y soporte HPE.
- El presente análisis se lo está realizando con todos los componentes in situ, esto quiere decir que será implementado e implantado en el laboratorio Blade de la Universidad Politécnica Salesiana campus sur.

A continuación se detallan los valores en el que incurriría esta propuesta:

Tabla 31. Resumen de proforma para servidores blades

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Servidores blades BL460c G9 con: 2 CPU 2.4 Ghz, 64 GB en RAM, 2 tarjetas de red, 1 Controladora de discos, adicional tendrán garantía HPE por 3 años.	2	9.100,00	18.200,00
2	Storage blades HP D2220sb, con 6 HD de 1,2 TB SAS de 10Krpm.	2	13.466,41	26.932,82
3	Licencias de almacenamiento virtual 4TB	1	2.268,00	2.268,00
4	2 Fuentes de poder de 2400 W y 2 ventiladores adicionales	1	2.085,00	2.085,00
5	Licencia Academic VMWare (Academic VMware vSphere 6 Essentials Plus Kit for 3 hosts (Max 2 processors per host, Academic Basic Support/Subscription VMware vSphere with Operations Management Standard Acceleration Kit for 6 processors for 3 years)	1	5.236,87	5.236,87

6	Renovación de contrato de garantía y soporte HP para enclosure c7000 por 1 año	1	2.800,00	2.800,00
7	Instalación y configuración de la infraestructura de hardware y software ofertada más 8 horas de transferencia de conocimiento en la solución ofertada	1	1.200,00	1.200,00
			Subtotal	58.722,69
			IVA 14%	8.221,18
			Total	66.943,87

Nota: Esta tabla contiene el resumen de costos de proforma con servidores blade.

3.5.2. Análisis de propuesta con infraestructura de servidores raqueables

- La segunda proforma con la que se realizará este análisis consiste en un sistema de servidores raqueables en 2 UR, formado por un Chasis HP Apollo r2600, con 2 nodos HP Proliant XL170r los mismos que tendrán ventiladores y fuentes redundantes. Estos chasis pueden crecer hasta 20 enclosure y cada enclosure puede contener de 1 a 4 servidores Proliant XL170r, dando un total de un máximo de 80 servidores. (HPE, 2016)
- Cada nodo tendrá 2 CPU Intel Xeon E5-2650v4 de 12 Cores 2.20GHz, 96 GB en RAM, 1 tarjeta de red de 4 puertos a 1Gb, 4 HD de 1.2 TB de 10 Krpm y un paquete de 3 licencias de 4 TB para virtualización de discos duros, estos servidores se los puede configurar desde 1 CPU E5-2637v3 de 3.5GHz con 4 cores hasta 2 CPU E5-2699V4 de 2.2GHz con 22 cores. (HPE, 2016)
- Los equipos descritos en esta propuesta contarán con garantía y soporte de fábrica
 HPE por 3 años.
- También se incluirán las licencias Academic VMware vSphere 6 para máximo 2 procesadores por 3 host y soporte por 3 años.

A continuación se detallan los valores en el que han presentado en esta propuesta:

Tabla 32. Resumen de proforma para servidores Apollo

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Un Chasis HP Apollo r2600 24SFF con dos servidores HP Proliant XL170r con: 2 CPU 2.2 Ghz, 96 GB en RAM, 1 tarjeta de red de 4 puertos, Controladora de discos, 4 discos 1.2 TB d 10 Krpm, Licencias de almacenamiento virtual 4TB	1	24.556,86	24.556,86
2	Extensión de garantía y soporte HPE para la infraestructura descrita	1	2.865,00	2.865,00
3	Licencia Academic VMWare (Academic VMware vSphere 6 Essentials Plus Kit for 3 hosts)	1	3.226,00	3.226,00
4	Soporte y suscripción por 3 años para licenciamiento VMWare	1	3.994,00	3.994,00
5	Instalación y configuración de la infraestructura de hardware y software ofertada con 6 horas de transferencia de conocimiento en la solución ofertada y 10 horas de soporte por parte del proveedor.	1	900,00	900,00
			Subtotal	35.541,86
			IVA 14%	4.975,86
			Total	40.517,72

Nota: Esta tabla contiene el resumen de costos de proforma con servidores raqueables.

3.6. Análisis de costos referenciales para implantación de Infraestructura Cloud

Para el análisis de la implementación e implantación del servicio Cloud Computing en la Universidad Politécnica Salesiana, se ha tomado en cuenta los costos que tendrían la activación, actualización y utilización del equipamiento señalado en las secciones 3.5.1 y 3.5.2, de lo cual se obtiene la siguiente tabla comparativa:

Tabla 33. Tabla comparativa de propuestas

No.	Detalle	Propuesta 1	Propuesta 2
1	Enclosure	c7000	r2600
2	Servidores por Enclosure	16	4
3	Garantía 1 año Enclosure	Si	N/A
4	Garantía 3 años Enclosure	N/A	Si
5	Licencia Academic Vmware	Si	Si
6	Soporte y suscripción Vmware 3 años	Si	Si
7	Instalación y configuración Hardware y Vmware	Si	Si
8	Espacio neto de almacenamiento	7,2 TB	4,8 TB
9	Licencias de almacenamiento virtual 4TB	Si	Si
10	memoria RAM por Servidor	64 GB	96 GB
11	Numero de CPU	2	2
12	Velocidad de CPU	2,4 GHz	2,2 GHz
13	Costo de solución	66.943,87	40.517,72
	Costo de mantenimiento y energía eléctrica de UPS, Aire		
14	acondicionado y Enclosure	245,10	245,10
	Total	67.188,97	40.762,82

Nota: Esta tabla contiene el resumen de costos entre proformas consultadas

Tabla 34. Costos adicionales variables:

Detalle	Costo Mensual
Energía Eléctrica para: UPS, Aire Acondicionado, Enclosure. **	90
Mantenimiento de Sistema Continuo de Energía (UPS). *	50
Mantenimiento de Sistema de Aire Acondicionado. *	75
Subtotal	215
IVA	30,10
Total	245,10

Nota: Esta tabla contiene el resumen de costos mensuales adicionales

En esta tabla comparativa de evidencia que al reutilizar el actual enclosure el costo es mayor que adquirir la solución Apollo, adicional que al mantener el enclosure se podría crecer hasta 16 servidores blades sin necesidad de adquirir equipamiento adicional.

^{*}Valores tomados de proforma de referencial.

^{**} Valores estimados por consumo de energía de los 3 componentes

3.7. Análisis de costos beneficio

Este proyecto debe realizarse con fondos propios de la Universidad Politécnica Salesiana.

Con el propósito de determinar la viabilidad económica para la implantación del "Servicio de Cloud Computing académico orientado a la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, campus sur", se realizó un estudio con los valores promedios de ingresos económicos versus los que tiene la implantación del servicio de Cloud.

3.7.1. Adquisición de infraestructura para Cloud

Para iniciar con este proyecto la Universidad Politécnica Salesiana debe realizar las siguientes inversiones así como ciertos gastos de operación para el funcionamiento normal de este servicio:

Inversión

Adquisición de 2 servidores blades nuevos y licenciamiento de Hipervisor, costo promedio USD\$ 67.188,97.

Gastos de operación

Mantenimiento mensual de aire acondicionado, UPS, aproximado de USD\$ 245,10 por lo que en un año se estima un gasto total de USD\$ 2.941,20.

Otros gastos (energía eléctrica, entre otros) USD\$ 100 mensual, al año es USD \$1.200,00.

• Ingresos por matriculas en la carrera de Ingeniería de Sistemas

Aproximadamente existen 600 estudiantes por semestre, cada uno cancela un valor aproximado de 1.750 dólares por semestre, lo que en un año nos da USD \$ 2´100.000,00 de recaudación.

La inversión propuesta para este proyecto tiene un alcance de 1 año, por lo que realizando una relación entre los ingresos del proyecto con respecto a la inversión se detalla a continuación:

Inversión de la propuesta por 1 año:

Ingreso por matriculas por 1 año:

$$\frac{71.330,17}{2'100.000,00}$$
 = 3,40 %

Con estos antecedentes la Universidad Politécnica Salesiana destina un 3,40% de su presupuesto anual para implementar y mejorar los laboratorios de la carrera de Ingeniería de Sistemas, los cuales tendrán una vida útil de 5 años.

3.8. Diseño e implementación de prototipo

El diseño e implementación del prototipo se ha realizado con la herramienta VMware 6.0, la misma que está instalada sobre una equipo con 16 GB en RAM, un procesador Intel Core i5-3340 de 2,7GH, 240 GB en disco duro SSD, en la cual se ha creado 3 servidores (ecuio001w1, ecuio001w2 y ecuio001L1) en los cuales se pretende simular el uso de recursos que tendrían los estudiantes al utilizar este ambiente. Se recalca que este es un ambiente de pruebas creado solo para mostrar la funcionalidad y no

representa un ambiente de producción o definitivo para el uso de estudiantes y docentes.

Para las pruebas de carga se ha trabajado con 22 estudiantes de 7mo nivel de la asignatura TCP-IP, los cuales han realizado pruebas de transferencia de archivos Samba (SMB), transferencia File Transfer Protocol (FTP), logeo y ejecución de comandos SQL, pruebas de ingreso a sitio web, con lo que se ha tomado el siguiente cuadros de consumos de procesador, memoria RAM, red y disco duro.

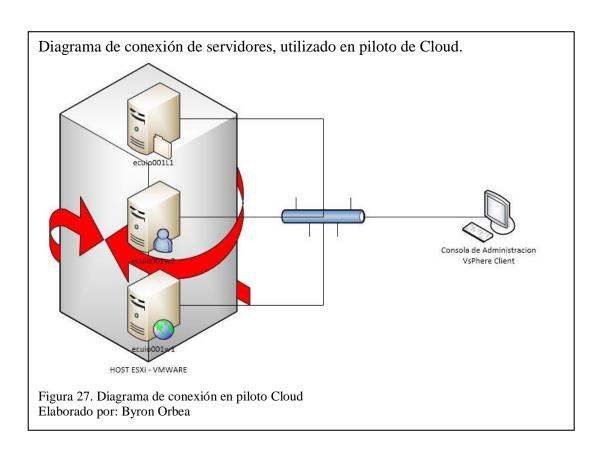
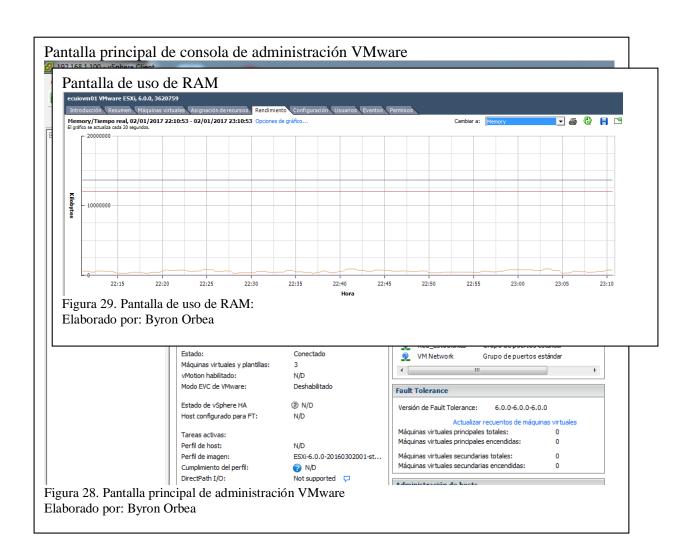


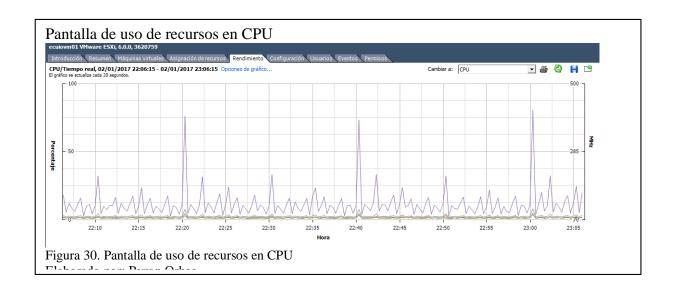
Tabla 35. Características de servidores virtuales utilizados en el piloto

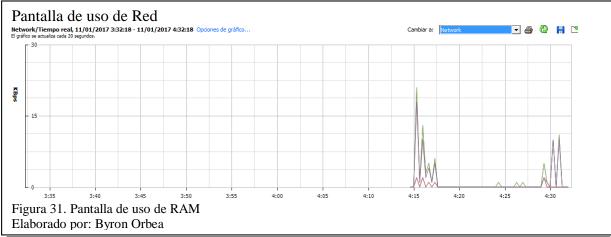
Nombre	Sistema operativo	RAM	vCPU	HD	NIC
ecuio001w1	Windows 2012 R2 SE	8 GB	1	40 GB	1

ecuio001w2	Windows 2012 R2 SE	8 GB	1	150 GB	1
ecuio001L1	Ubuntu 15.10	4 GB	1	150 GB	1

Nota: Esta tabla contiene las características de servidores virtuales









3.9. Resultados de pruebas realizadas

Se realizaron pruebas de uso o consumo de los servicios SMB, Internet Information Service (IIS) y SQL, con un total de 22 alumnos, con lo se obtuvo el siguiente resultado de consumo antes y durante las prácticas realizadas:

Tabla 36. Consumo de recursos antes y durante las pruebas

Recurso	Consumo inicial	Servicio consumido	Consumo con carga
CPU	374 Mhz	IIS, SMB, SQL	3.668 MHz
RAM	7194 MB	IIS, SMB, SQL	13.758 MB
HD	56,58 GB	IIS, SMB, SQL	57,63 GB
RED	10 KBps	IIS, SMB, SQL	30 KBps

Nota: Esta tabla contiene el consumo de recursos

Se evidencia que al estar los servidores y servicios sin consumo, el uso de CPU, RAM, disco duro y red son bajos ya que los valores mostrados corresponden al uso de recursos propios de las 3 máquinas virtuales instaladas para el piloto.

Al solicitar a los estudiantes consumir los servicios de IIS, SMB y SQL se evidencia un mayor consumo de recursos sobre todo en memoria y CPU ya que las máquinas virtuales demandan recursos físicos al equipo host en el que están alojadas, sin embargo el consumo requerido por las pruebas no ha sobrepasado el valor total de los recursos que posee el equipo físico o host, esto se debe a las características propias de manejo de recursos que realiza VMware.

CONCLUSIONES

- Al disponer del servicio de Cloud en la Universidad Politécnica Salesiana campus sur, la información y datos se encuentran en un ambiente confiable, robusto y que maximice los tiempos de respuesta en base a acuerdos de niveles de servicios.
- Bajo la modalidad de Cloud se dispone de personal capacitado, que pueda gestionar y solventar posibles errores en la infraestructura, proveyendo de soluciones en un menor tiempo.
- Al tener infraestructura actualizada y un Hipervisor robusto, los estudiantes podrán realizar prácticas sobre estos equipos y realizar configuraciones redundantes de servidores y aplicaciones.
- Dependiendo del número de usuarios concurrentes se podrá incrementar recursos
 a los servidores virtuales, minimizando el tiempo que el equipo este fuera de
 servicio y la afectación a usuarios finales.
- Al instalar nueva infraestructura para los servicios de Cloud, esta se puede devengar su valor inicial en base a los principios de la contabilidad (depreciación) para lo cual se establece un mínimo de 3 años.

RECOMENDACIONES

- En el laboratorio de Blade de la Universidad Politécnica Salesiana campus sur existe un Enclosure c7000 el mismo que debe ser actualizado para la implantación del servicio de Cloud Computing.
- Se recomienda construir un centro de datos con controles de acceso físico, climatización, señalética, entre otras que cumpla estándares internacionales, en el cual se alojen toda la infraestructura propuesta en este estudio.
- Se recomienda publicar el servicio de Cloud Computing para que los estudiantes y
 docentes puedan ingresar remotamente y realizar sus actividades, con el fin de
 evitar que tengan que ingresar físicamente a las instalaciones de la Universidad
 Politécnica Salesiana, campus sur.
- Se recomienda que existan el número necesario de administradores de la herramienta para evitar sobre carga de trabajo y depender de una sola persona.
- Para un óptimo funcionamiento de los equipos se deberá contratar los servicios de mantenimiento preventivo de UPS, aire acondicionado y carepacks para toda la solución HP.
- Se debe elaborar políticas de respaldo, contingencia y recuperación de desastres, acuerdos de niveles de servicio, para la utilización de ambientes virtuales y de todo el servicio de Cloud.

LISTA DE REFERENCIAS

- Abhay, B. & Sanjay, Ch. (April de 2010). Performance evaluation of web servers using central load balancing policy over virtual machines on Cloud. Communications of the ACM, 53(4), 50 58.
- Aguila, L. (2013). En el camino las nubes híbridas y privadas. Computerworld No. 247, 13.
- Aguilar, L. (2012). Computación en la Nube. Alfaomega Grupo Editor.
- Aguirre, M., Espala, R., Sols, I. and Aranda, A. (2011). Fuente: (Espino, 2009). Guayaquil: Fuente: (Espino, 2009).
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konsinskil, A., &... Zaharia, M. (2010). A View of Cloud Computing. Communications. Communications of the ACM, 51 58. Obtenido de http://cacm.acm.org/magazines/2010/4/81493-a-view-of-Cloud-computing/fulltext: http://cacm.acm.org/magazines/2010/4/81493-a-view-of-Cloud-computing/fulltext
- Benitez, B. (2013). 10 de las más útiles bases de datos en la nube. Computerworld No. 247, 16-17.
- Bloomber, J. (2013). The Agile Architecture Revolution How Cloud computing restbased SOA ad mobilecomuting are changing enterprise IT. New Jersey, USA: Jhon Wiley & Sons.
- Boss, G., Malladi P., Quan, D. and Legregni, L. (2007). Cloud Computing. IBM, High Performance On Demand Solutions (HiPODS).
- Briones, O. (2011). 10 de las más útiles bases de datos en la nube.
- Cisco, S. (2009). Private Cloud Computing for Enterprises. USA.
- Collins, L. (2007). Cutting the cost of computing. Obtenido de http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=7e9a0c88-e2fa-463b-b245-29a115a8edf5%40sessionmgr15&vid=4&hid=8.
- Díaz, D. (2016). Estudio de la calidad de servicio en ambientes universitarios. Caso de estudio Universidad Politécnica Salesiana campus sur. Quito.
- Espino, L. F. (Noviembre de 2009). Cloud_computing_luis_espino.pdf. Obtenido de http://www.luisespino.com/pub/Cloud_computing_luis_espino.pdf
- Evans-Pughe, C. (2009). Traffic cops and bottlenecks [Internet bandwidth].
- Fernández, M. (Ener Junio de 2012). Computación en la nube para automatizar unidades de información. Revista Bibliotecas Vol. XXX, No. 1, 18.
- Fernández, C. and Paittin, Mario. (2012). Modelo para el Gobierno de las TICs basado en las normas ISO. Madrid, España: AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación.

- Gutiérrez, P. P. (2011). Guía para empresas: seguridad y privacidad de Clouds computing.
- HPE. (28 de Noviembre de 2016). HPE ProLiant XL170r Gen9 Server. Obtenido de https://www.hpe.com/h20195/v2/gethtml.aspx?docname=c04545612&search=HPE%20ProLiant%20XL170r%20Gen9%20Server
- HPE. (28 de Noviembre de 2016). https://www.hpe.com/h20195/v2/GetPDF.aspx/c04380273.pdf. Obtenido de https://www.hpe.com/h20195/v2/GetPDF.aspx/c04380273.pdf: https://www.hpe.com/h20195/v2/GetPDF.aspx/c04380273.pdf
- ISACA. (2012). Informe Oficial de ISACA Serie sobre Visión de la Nube. Rolling Meadows: ISACA.
- Isaca. (Febrero de 2012). Principios rectores para la adopción y el uso de la computación en la nube. Rolling Meadows, Illinois, EEUU.
- J. D. Lasica. (2009). Identity in the Age of Cloud Computing. Washington, DC: The Aspen Institute.
- Joyanes, L. (2012). Computación en la Nube: estrategias de Cloud Computing en las empresas. . México: Alfaomega Grupo Editor.
- Kezherashvili, B. (s.f.). Computación en la Nube. Obtenido de Sitio web de la Universidad de Almería: http://masteracsi.ual.es
- López, J., Lee, F., Torricella, R. (Septiembre Diciembre de 2011). Aplicación de la computación en nube en la gestión de red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (3), 65 72.
- López, X., Pereira, X., Limia, M. (2012). Arquitectura de la Información. España: Universidad de Santiago de Compostela.
- Luisi, J. (2014). Pragmatic Enterprise Architecture Strategies to Transform Information Systems in the Era of Big Data. Walthman, USA: Elsevier.
- NIST. (2011). Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology.
- Pasqui, V. (2010). I Cloud computing e le biblioteche: Illusione o opporunita? Italian Journal of Library and Information Science Llibrary science, 277-304.
- Rojas, G. (2014). Cloud Computing: Modelo Fundamental.
- Smith, B. T. (08 de Junio de 2016). Magic Quadrant for Enterprise Mobility Management Suites. Obtenido de https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-390IMNG&ct=160608&st=sb
- Sweeney, R. (2010). Achieving Service Oriented Architecture Applying an Enterprise Architecture Aproach. New Jersey, USA: Jhon Wiley and Sons.
- Singh, T. and Kumar, P. (2009). Smart Metering the Clouds. 18th IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructures for Collaborative Enterprises, (págs. 66 -71). United States of América.

Valdecasa, A. U. (2012). Cloud Computing.

Warf, B. (2010). Uneven Geographies of the African Internet: Growth, Change, and Implications. African Geographical Review, 29(2), 41.



Anexo 1

Formato de Encuesta realizada a estudiantes y docentes

ENCUESTA CLOUD COMPUTING

El presente documento tiene como finalidad recabar información importante en cuanto a las necesidades específicas de estudiantes, docentes y centros de investigación para estudiar la viabilidad de la implementación de un Cloud Computing en la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana – sede Quito.

1.	Por favor escoja su rol dentro de la Universidad Politécnica Salesiana.
	☐ Estudiante, Nivel
	☐ Docente
	☐ Investigador
2.	¿Sabe qué es o ha escuchado acerca del término Cloud Computing (Computación en la Nube)?
	Sí No
	En caso de ser No su respuesta, Computación en la nube se define como: un sistema informático basado en Internet y centros de datos remotos para gestionar servicios de información y aplicaciones.
3.	¿Cree usted que es importante que la Universidad Politécnica Salesiana brinde servicios de Cloud Computing?
	Sí No
	Porque?:
	
4.	¿Conoce cuáles son los servicios virtuales que puede ofrecer un Cloud
	Computing?, Por favor seleccione.
	☐ Almacenamiento Online
	☐ Bases de Datos
	☐ Hosting web
	☐ Aplicaciones Online

		Escritorios Virtuales
		Monitoreo y aprovisionamiento de red Privada Virtual
		Alojamiento dedicado de servidores.
		Otros:
5.	¿Cuáles de l	os servicios mencionados anteriormente cree usted que se
	deberían ofr	ecer en la Universidad Politécnica Salesiana mediante un
	Cloud Comp	uting?
		Almacenamiento Online
		Bases de Datos
		Hosting web
		Aplicaciones Online
		Escritorios Virtuales
		Monitoreo y aprovisionamiento de red Privada Virtual
		Alojamiento dedicado de servidores.
		Todos
		Otros:
6.	¿Cuáles serí	an los principales beneficios que usted piensa se pueden
		liante la implementación de un Cloud Computing en la
	carrera de In	geniería de Sistemas?, Por favor seleccione.
		reducción de gastos para los estudiantes
		Facilidad para la ejecución de proyectos
		Optimización del tiempo de implementación de infraestructura
		Optimización del tiempo de implementación de software
		Soporte continuo
		Acceso remoto a aplicativos
		Ubicuidad de servicios.
		Todas
		Otros:
		•••••

•	entar un Cloud Computing?, Por favor seleccione.
	☐ Costo elevado de infraestructura
	☐ Confidencialidad de la información
	☐ Resistencia a cambios futuros
	☐ Integración con otros sistemas de Cloud Computing
	☐ Desconocimiento de los servicios
	□ Todas
	☐ Otros (Especifique)
	docente) ¿Incentivaría a sus estudiantes al uso de servicios de computing para la ejecución de proyectos?
Si	
_	sted que almacenar sus datos en la nube ofrece las seguridades as, para evitar pérdida o robo de información?
¿Cree u necesari Si,	sted que almacenar sus datos en la nube ofrece las seguridades as, para evitar pérdida o robo de información?
¿Cree u	sted que almacenar sus datos en la nube ofrece las seguridades as, para evitar pérdida o robo de información?
¿Cree u necesari Si, No, porc	sted que almacenar sus datos en la nube ofrece las seguridades as, para evitar pérdida o robo de información? que?: sted que la infraestructura utilizada en Cloud Computing asegura onibilidad, confidencialidad e integridad de los datos que

	No, porque?:
12	. ¿Cuál cree usted que es el mejor tipo de licencia para la implantación de Cloud Computing en la Universidad Politécnica Salesiana?
	☐ Propietarias
	☐ Gratuitas
13	¿Le gustaría tener acceso a su propio ambiente virtualizado para evitar el transporte de sus equipos personales? Si:
	No, porque?:
15	No, porque?: . ¿Cree usted que sería mejor que Cloud Computing sea implantado en infraestructura propia de la Universidad o en una empresa que brinde este servicio?
	□ Propio en la Universidad
	☐ Arrendado a empresa externa
	☐ Mixto
16	. ¿Qué tipo de servicio Cloud sería el adecuado para sus labores en la universidad?, por favor selección una.
	☐ En el que un proveedor preste los servicios de Cloud como: web mail, aplicativos listo para utilizar.
	☐ En el que usted pueda realizar cambios en los SO y utilizarlos para realizar cambios sobre los mismos.
	☐ En el que usted pueda administrar las características del SO (RAM, CPU, HD).

Si:	démicos en la carrera de Ingeniería de Sistemas?	
No, porque?:		
18. ¿Está usted de acuerdo que se aprovechen los recursos o infraestr de la carrera de Ingeniería de Sistemas para la implantación de so de Cloud Computing? Si:		
No, porque?:		
19. ¿Qué mater Computing?	ias piensa usted que sean necesarias los servicios de Cloud	
	Programación	
	Base de Datos	
	redes	
	Ingeniera de software.	
	Ciencias Básicas	
	Sistemas distribuidos	
	Otras:	
	cigador ¿Los proyectos de investigación que está realizando gún servicio en la nube?	
	Procesamiento	
	Espacio en disco	
	memoria RAM	
	Accesibilidad	
	Otros y explique:	

.

 servicio piensa usted que sería el adecuado para sus labores idad?, por favor selección una.
Software-as-a-Service (SaaS): Se trata de cualquier servicio basado en la web. Ejemplo: Web mail de Gmail, CRM online, etc.
Plataform-as-a-Service (PaaS): Es el punto donde los desarrolladores pueden desarrollar aplicaciones que se ejecutan en la nube.
Infraestructure-as-a-Service (IaaS): Se tiene más control que con PaaS, adicional se encarga de la gestión de infraestructura

¡GRACIAS POR SUS RESPUESTAS;