



**TESIS DE MAESTRÍA
CLOUD COMPUTING,
NUEVO PARADIGMA EN SERVICIOS TECNOLÓGICOS
¿ARGENTINA ESTA PREPARADA?**

por

Gabriel Puricelli

Ingeniero Electrónico
1990 Universidad Tecnológica Nacional

Presentado a la Escuela de Posgrado del ITBA y de la EOI de España
en cumplimiento parcial
de los requerimientos para la obtención del título de

**Magister en Dirección Estratégica y Tecnológica (Argentina)
Master Executive en Dirección Estratégica y Tecnológica (España)**

En el Instituto Tecnológico de Buenos Aires

Fecha 08/2016

Firma del Autor _____
Instituto Tecnológico de Buenos Aires
Fecha 01/2016

Certificado por _____
Mg. Jonatan Caresani
Instituto Tecnológico de Buenos Aires
Tutor de la Tesis

Aceptado por _____
MSc. Diego Luzuriaga Director del Programa
Instituto Tecnológico de Buenos Aires

Miembros del Jurado:

Agradecimientos

A mi familia que resigno tiempo.

A mi tutor Jonatan Caresani sin el cual no habría podido terminar la tesis con la rigurosidad metodológica necesaria.

Al Profesor Dr. Alberto Terlato quien además de contagiarme su entusiasmo y profesionalismo me aconsejó y me designó a Jonatan como tutor.

A todos los que aportaron su tiempo y conocimiento al responder las encuestas.

A mi anterior empresa, Close up International, que me apoyó no solo en lo económico.

Dedicatoria:

A mis hijas y esposa por su incondicional entendimiento y apoyo.

A mi viejo, que ya no está, y a mi vieja, quienes me inculcaron, entre muchos valores, la cultura del trabajo y el esfuerzo como único camino para lograr los objetivos.

*La Planificación a Largo Plazo
no es
Pensar en las Decisiones Futuras,
si no en el
Futuro de las Decisiones Presentes.*

--- Peter Drucker ---

Índice Capítulos

Abstract.....	10
Introducción:.....	12
Hipótesis.....	18
CAPITULO 1. QUE ES LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE (<i>CLOUD COMPUTING</i>). 23	
CAPITULO 2. ANÁLISIS DE LAS SOLUCIONES	32
2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	32
2.2. RESUMEN DE LA PRESTACIONES QUE LAS ARQUITECTURAS OFRECEN... 91	
CAPITULO 3. CONTEXTO INTERNACIONAL Y LOCAL	98
CAPITULO 4. PROYECCIONES INTERNACIONALES Y LOCALES	109
CAPITULO 5. PRINCIPALES INHIBIDORES (No Técnicos).....	117
CAPÍTULO 6. CLOUD COMPUTING – MÉTRICAS FINANCIERAS	139
CAPÍTULO 7. RED DE DATOS EN ARGENTINA	154
CAPÍTULO 8. CAMBIO ORGANIZACIONAL	160
CAPITULO 9. ENCUESTAS EN ARGENTINA.....	166
CAPITULO 10. RESULTADOS	183
Bibliografía:.....	193
ANEXOS	198
ANEXO I - <i>Amazon Web Services – Overview of Security Processes</i>	198
ANEXO II - <i>Microsoft Azure Security, Privacy, and Compliance</i>	203
ANEXO III – <i>How does IBM Deliver Cloud Security?</i>	207
ANEXO IV – <i>2016 BSA Global Cloud Computing Scorecard</i>	210
ANEXO V - <i>Tier Classification System</i>	212
ANEXO VI – <i>Informe de Percepción de Proveedores de Cloud Computing</i>	217
ANEXO VII – <i>Operación global marketing farmacéutico alto nivel de rendimiento.</i>	231
ANEXO VIII – <i>Clouds in forecast – a necessary component of data center consolidation and IT agility</i> 234	
ANEXO IX – <i>Encuesta 1: Cloud Computing en Argentina – Preguntas</i>	236
ANEXO X – <i>Encuesta 2: Cloud Computing-Change Management – Preguntas</i>	241
ANEXO XI – <i>Cargo de los Encuestados-Encuesta 1</i>	244
ANEXO XII – <i>Cargo de los Encuestados - Encuesta 2</i>	248

Índice Tablas

Tabla 2.1 - Características más sobresalientes de las soluciones Cloud	93
Tabla 2.2 - Matriz Comparativa	95
Tabla 3.1 - Gastos en la Nube	102
Tabla 3.2 - Ganancias por uso de Nube Publica en Latinoamerica, 2011, 2014 y 2016....	106
Tabla 4.1 - Crecimiento del Tráfico IP de Nube por Región (En Exabytes).....	111
Tabla 4.2 – Creación de PyMES y Puestos de Trabajo por impacto de Cloud Computing	115
Tabla 7.1 – Existe un Plan Nacional de Acceso a Bandas Anchas	154
Tabla 8.1 – Diferencias Conceptuales entre TI Tradicional y Cloud Computing	161

Índice Cuadros

Cuadro I.1 - Evolución del Cloud Computing.....	15
Cuadro I.2 - Principales Proveedores de Cloud Computing.....	16
Cuadro 1.1 - Modelo Visual de Cloud Computing del NIST.....	23
Cuadro 1.2 - Responsabilidades según tipo.....	27

Índice de Figuras

Figura 1.1 - El futuro del Cloud Computing	24
Figura 3.1 – Adopción de Computación en la Nube	98
Figura 3.2 - Asignación de presupuestos de IT 2014 – 2019	99
Figura 3.3 - Uso de la nube y su crecimiento	101
Figura 3.4 - Factores inhibidores o retos a superar	103
Figura 3.5 – Infografía sobre Cloud Computing en Latinoamérica	105
Figura 3.6 – Guanacias totales por uso de Servicio en la Nube	106
Figura 3.7 – Encuesta de Opinion sobre la Nube en Argentina	107
Figura 3.8 – Grado de Madurez Argentina.....	107
Figura 4.1- Evolución y Proyección del Trafico IP Global.....	109
Figura 4.2 - Crecimiento del Tráfico IP, tradicional y hacia la nube	110
Figura 4.3- Evolución de la densidad de Máquinas Virtuales por servidor	111
Figura 4.4 - Principales expectativas de las empresas para migrar a la nube.....	113
Figura 4.5 - Interoperabilidad entre nubes hibridas y su madurez	114
Figura: 4.6 – Índice de preparación para Cloud	116
Figura 4.7 – Preferencias en el tipo de Nube en Argentina	116
Figura 5.1 - Responsabilidades segun tipo de despliegue	128
Figura 5.2 - Factores inhibidores o retos a superar	130
Figura 5.3 - Opinión de líderes de IT	130
Figura 5.4 – Nivel de Madurez en Seguridad.....	132
Figura 5.5 – Nivel de Madurez aspectos Tecnicos.....	132
Figura 5.6 - 2016 Global Cloud Computing Scorecard.....	135
Figura 6.1 - Comparativa costos “on premise” Vs “Cloud”	139
Figura 6.2 - Calculo de Métricas Financieras.....	143
Figura: 6.3 – Beneficios de Cloud.....	144
Figura 6.4 – Compañía ejemplo 1	145
Figura 6.5 – Centro de Datos ejemplo 1	146
Figura 6.6 – Casos de uso ejemplo 1	146
Figura 6.7 – Impacto en proyecciones ejemplo 1	147
Figura 6.8 – Beneficios en TI ejemplo 1	147

Figura 6.9 – Beneficios para el Negocio ejemplo 1	148
Figura 6.10 – Resumen Financiero ejemplo 1	149
Figura 6.11 – Resumen Beneficios ejemplo 1	149
Figura 6.12 – Compañía ejemplo 2	150
Figura 6.13 – Centro de Datos ejemplo 2	150
Figura 6.14 - Beneficios en TI ejemplo 2	151
Figura 6.15 – Beneficios para el Negocio ejemplo 2	151
Figura 6.16 – Resumen Financiero ejemplo2	152
Figura 6.17 – Resumen Beneficios ejemplo 2	152
Figura 8.1 – Impacto de Cloud en IT	163
Figura 8.2 – Lider de TI y Cloud	164
Figura 9.1 – Sectores Encuestados	167
Figura 9.2 – Tamaño de las Empresas	167
Figura 9.3 – Sector de Actividad de las Empresas	168
Figura 9.4 – Grado de Madurez	169
Figura 9.5 – Utilización de Cloud	170
Figura 9.6 – Principales Beneficios de Cloud	170
Figura 9.7 – Principales Inhibidores	171
Figura 9.8 – Confianza en los Proveedores	171
Figura 9.9 – Key Findings – Change Management	178
Figura 10.1 – Internet de las Cosas - IoT	185

Abstract

Tanto el *National Institute of Standards and Technology (NIST)* como la *Cloud Security Alliance (CSA)*, definen la computación en la nube como un modelo para habilitar un fácil acceso en red y por demanda a un *pool* compartido de recursos informáticos configurables. Por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios.

Cloud Computing surgió como una alternativa para atender la demanda de la industria de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para poder ofrecer servicios de computación como un suministro o servicio básico. De esta forma este nuevo modelo ha cambiado el modo de provisión de servicios y tiene la capacidad de transformar a la industria TIC.

A través de la accesibilidad que brinda Internet se puede disponer de recursos tecnológicos de alta calidad y última generación para cualquier tipo y tamaño de empresa (inclusive para particulares).

Las prácticas de *Cloud Computing* permiten acceder a recursos eficientemente administrados, de alta especialización, generado un *TCO*¹ prácticamente cero, y pasando de *CAPEX*² a *OPEX*³, transformado en variables los costos de Infraestructura. (CSA, 2013 – ISACA 2012).

Algunos autores como Carr (2008) o Gilder (2006) entre otros, sostienen que la migración es y será parte de una tendencia irreversible, casi obligada que más tarde o temprano, será adoptada por las empresas.

¹ *TCO, Total Cost Ownership*: Costo total de propiedad.

² *CAPEX, Capital Expenditures*: Gastos de capital, gastos de inversión.

³ *OPEX, Operational Expenditures*: Gastos operativos.

Es la intención de este estudio analizar, a través de la recopilación de estudios internacionales, si el mundo va irremediabilmente en ese sentido, para luego abordar el grado de aceptación de este nuevo paradigma en Argentina y concluir si este país está preparado para la adopción de la computación en la nube y recibir su impacto global.

El estudio intentará ponderar el estado de los factores relevantes, necesarios e imprescindibles, para la implementación de estos servicios “virtuales”. Asimismo poder correlacionar los datos obtenidos para concluir el impacto y perspectiva de *Cloud Computing* en Argentina y el nivel de preparación del país para absorberlo.

Introducción:

Relevancia:

Cloud Computing se está transformando, a nivel mundial, en el método favorito para viabilizar soluciones de alta tecnología a costos reducidos, con un alto nivel de efectividad y eficiencia y bajo demanda. Este concepto no solo es válido para pequeñas empresas sino para las de cualquier tamaño y estructura.

Cloud Computing permite acceso bajo demanda a un conjunto de recursos de computación compartido y distribuido, que puede ser provisionado con un mínimo esfuerzo de gestión.

Esta oleada de: “como un servicio” *as a Service*⁴, (*aaS*), ya sea en infraestructura, sistemas, plataformas, etc., se presenta como la panacea en la obtención de soluciones tecnológicas. Tanto para la implementación de soluciones internas (a la compañía) como externas que permitan brindar soluciones tecnológicas a clientes finales, sin barreras de inversión para la adquisición de *hardware*, *software de base*, etc.

Según la definición de la *National Institute of Standards and Technology*:

Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. (Peter & Timothy Grance 2011, p.2)

En este contexto, de casi obligada utilización o migración a *Cloud Computing*, es que será analizando el impacto potencial en Argentina para la absorción o soporte a este nuevo, y revolucionario, paradigma informático.

⁴ *as a Service*, (*aaS*): como un servicio.

Definición y alcance del problema:

El presente trabajo tratará concluir si las organizaciones en Argentina están preparadas para la adopción de *Cloud Computing*, para lo cual se aborda un análisis del tema desde una dimensión holística que involucrará varios puntos de vista, como lo son:

(1) Tecnológico: Se analizarían los aspectos técnicos de las soluciones ofrecidas por los principales proveedores de Cloud Computing a nivel mundial, como así también el grado de madurez de estas propuestas.

(2) Económico: Se discutirá sobre el impacto en costos de este nuevo paradigma en la organización en general y en la de TI en particular, se propondrán un set de indicadores financieros para la valuación de este impacto.

(3) Legal y la seguridad de la Información: Se verán los temas legales, como por ejemplo el de protección de datos y de seguridad de la Información, para analizar su impacto en la adopción de *Cloud Computing* por parte de las empresas.

(4) Cambio Organizacional: Se analizará el impacto de este disruptivo método de obtener servicios tecnológicos en las organizaciones de TI y de las empresas en su conjunto.

Se intentará dar respuesta a los siguientes interrogantes:

- (1) ¿Es la computación en la Nube lo suficientemente completa para cubrir las necesidades tecnológicas del mercado?
- (2) ¿Tiene la flexibilidad necesaria para adaptarse a las problemáticas de los potenciales clientes?
- (3) ¿El mercado de Cloud Computing tiene el grado de madurez que las industrias y los países requieren?
- (4) ¿El mercado conoce y/o entiende el alcance de la computación en la nube y su potencial impacto?
- (5) ¿Los aspectos de seguridad de la información están suficientemente cubiertos dentro de estas soluciones?

- (6) ¿Los temas legales, de cada mercado y/o país, están contemplados dentro de las ofertas de los distintos proveedores?
- (7) ¿Son realmente más económicas o menos costosas las soluciones en la Nube que las “*on premise*”?
- (8) ¿Las redes de transmisión de datos del país soportarán esta nueva demanda, tanto en el aumento del de tráfico como en la fiabilidad requerida por estas tecnologías?
- (9) ¿Los departamentos de TI o Tecnología de las empresas, y por ende las personas que los integran, están preparados para su nuevo rol como *brokers* o *Gateway* entre el negocio y *Cloud Computing*?

Estado del conocimiento:

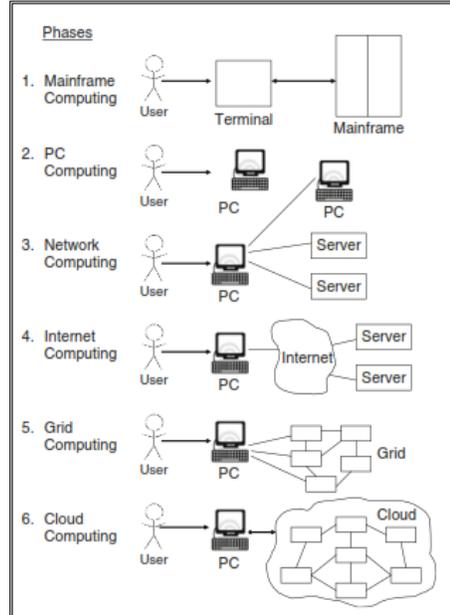
Las soluciones de *Cloud Computing* se están transformando en una forma flexible, eficiente y efectiva para la provisión de infraestructura tecnológica, que soportan variadas aplicaciones.

Tanto es así que la sola frase “*Cloud Computing*” (Computación en la nube) está teniendo ya la entidad de un concepto en sí.

Este nuevo concepto envuelve una serie de servicios brindados sobre Internet que podemos enunciar como: (a) Infraestructura como servicio (*Infrastructure as a Service, IaaS*), (b) Plataforma como un servicio (*Platform as a Service, PaaS*) y finalmente Sistemas o Software como un servicio (*Software as a Service, SaaS*). (Fuente: *NIST, 2015*)

Llegar a este estado implicó una evolución que podría describirse en varias etapas:

Cuadro I.1 - Evolución del Cloud Computing



Fuente: Borko Furht · Armando Escalante, 2011

Gilder en su artículo *Information factories* afirmó: “El PC de escritorio está muerto. Bienvenido a la nube de Internet, donde un número enorme de instalaciones a lo largo de todo el planeta almacenarán todos los datos que podrá usar alguna vez en la vida.” (Gilder, 2006, p 10)

El mismo autor desarrolla los beneficios de esta nueva forma de concebir el procesamiento de datos. Y fue Gilder quien inmortalizó el concepto de *Cloud Computing* formalmente por primera vez.

Carr (2008) fue quien continuó desarrollando el concepto de “*Cloud Computing* a través de su definición de “*grid computing*”⁵, dando un paso más (no menos importante) al elaborar la posibilidad de disponer de facilidades informáticas como un servicio, parangonándolos con el servicio de distribución eléctrica. Así como pocos piensan en generar su propia energía

⁵ *Grid computing*: Red o grilla computacional

eléctrica, con el tiempo tal vez nadie (o pocos) querrán generar su infraestructura informática, sino que la consumirá directo de la nube.

Carr (2008) da sustancia a su relato apoyado en la evolución de la *World Wide Web*⁶ como base y fundamento del desarrollo del concepto de nube. Cita a varias aplicaciones que le fueron dando a la Red mayor potencia, dejando de ser solo una gran enciclopedia.

Como disparador, y posible iniciadora del procesamiento distribuido en la red, menciona a Napster⁷, aplicación que demostró al mundo, como una serie de computadores actuaban como una sola PC compartida. (Carr, 2008). El mercado ha planteado una evolución cuyo camino está siendo marcado por los principales proveedores:

Cuadro I.2 - Principales Proveedores de Cloud Computing

Compañía	Plataforma de Cloud Computing	Año de lanzamiento	de Ofertas Claves
Amazon.com	AWS (Amazon Web Services)	2006	Infraestructura como Servicio (Almacenamiento, Procesamiento, Cola de Mensajería, Distribución de contenidos).
Microsoft	Azure	2009	Software o aplicación como servicio (.Net, Servicios de Datos SQL)
Google	Google App. Engine	2008	Plataformas de Aplicaciones Web como Servicios (ambientes de Python Run time)
IBM	Blue Cloud	2008	Centros de Datos Virtualizados (<i>Blue Cloud Virtualized</i>)
Salesforce.com	Force.com	2008	Plataforma sobre demanda propietaria, aplicaciones 4GL para Web.

Fuente: Nicolas Carr, 2008

⁶ *Word Wide Web*: la extensa red mundial. Identificación de Internet.

⁷ Napster: fue un servicio de distribución de archivos de música (en formato MP3), la primera gran red P2P de intercambio

De acuerdo con la *Intenational Data Corporation (IDC)* el total de gastos en infraestructura para *Cloud* (Servidores, almacenamiento y *switches* Ethernet) creció en un 24%, alcanzado los 32,4 mil millones de dólares durante el 2015, a diferencia de lo gastado en infraestructura *NO Cloud* que bajó en 1,6% durante el mismo año. (IDC, 2015).

Una importante diferencia que se debe resaltar en este estudio, es que *Cloud Computing* no es solo una sofisticada forma de obtener un aprovisionamiento de infraestructura en forma “virtual”, sino que, se constituye en una solución del tipo arquitectura orientada a servicio (*Service Oriented Architecture, SOA*) cuyo concepto es la base fundamental de los servicios informáticos en la nube. (Oracle, 2014)

La arquitectura (*SOA*) de la nube tiene su basamento en los conceptos descriptos más arriba:

- | | | |
|--|---|--|
| (1) Infraestructura como Servicio, <i>IaaS</i> . | } | En definitiva: todo como servicio,
<i>EaaS. (Everything as a Service)</i> |
| (2) Plataforma como un Servicio, <i>PaaS</i> . | | |
| (3) Software como Servicio, <i>SaaS</i> . | | |

Las ideas presentadas hasta el momento, permiten ir construyendo una definición formal y conceptual del *Cloud Computing* y su impacto desde este único punto de vista (un servicio centralizado en la nube), pero no es el único a partir del cual se puede, y en realidad, se debe definir este complejo concepto y su definitiva influencia en los servicios de TI a nivel mundial.

Otros de los aspectos que se deben incorporar en este estudio, y que aumentan la relevancia del tema, lo aportan ciertos estudios publicados por *BSA The Software Alliance* (2013) sostiene que:

- La suma de los servicios de *Cloud computing*, pública y privada, producirán en el 2015, a nivel mundial, cerca de 14 mil millones de puestos de trabajo y más de la mitad de estos provendrían de las PyMES.”(*BSA Global Cloud Computing Scorecard, 2013*)

- *Cloud Computing* generará más de 1,1 trillones de dólares de ganancia anual para el 2015.” (BSA Global Cloud Computing Scorecard, 2013., p 1)

Hipótesis:

El objetivo de este trabajo será analizar si Argentina está preparada para la incorporación por parte de las empresas, de cualquier tamaño, de este nuevo concepto y paradigma en la utilización y adopción de facilidades informáticas (software, hardware y sistemas) en forma flexible, adaptable y esencialmente consumida como un servicio que se ha dado en denominar: *Cloud Computing*.

Para esto se analizará la solución de *Cloud Computing* desde un punto de vista amplio, cubriendo los aspectos tecnológicos, legales, de seguridad, económicos y hasta sociológicos. Solo con este panorama holístico de este nuevo paradigma se podrá llegar al objetivo del presente estudio.

Adicionalmente se buscará analizar si las otras infraestructuras complementarias (no solo tecnológicas) asociadas a esta revolución informática la acompañan y le están dando el marco imprescindible para hacer de la computación en la nube un éxito y una real solución informática.

Las hipótesis que guían esta investigación son las siguientes:

- H.1 La madurez, la flexibilidad y agilidad en la implementación de soluciones de infraestructura que la nube provee son adecuadas para las implementaciones en Argentina.
- H.2 El mercado entiende el alcance y el impacto que *Cloud Computing* propone para las áreas de TI y para los negocios.
- H.3 *Cloud Computing* dispone de la seguridad informática y de privacidad de la información adecuada para su adopción.
- H.4 Las leyes argentinas apoyan la incorporación de este nuevo paradigma.

- H.5 Las áreas de TI podrán adaptarse al cambio organizacional y a la forma con que deban interactuar con el negocio.
- H.6 Los costos de la solución virtual son realmente menores a de las instalaciones “*on premise*”⁸.
- H.7 La infraestructura tecnológica del país hacen viable la adopción de *Cloud Computing*.

Metodología

Se analizaran los siguientes factores para determinar la conveniencia de adoptar la tecnología *Cloud*:

A) Tecnológicos:

- (1) Análisis de las capacidades de las soluciones de *Cloud Computing*, y la flexibilidad y rapidez de adaptación de las soluciones brindadas por los proveedores. La escalabilidad granular y de fácil acceso.

Se analizarán los principales proveedores de *Cloud Computing*:

- 1.1. Microsoft Azure
- 1.2. Google
- 1.3. Amazon
- 1.4. IBM
- 1.5. Red Hat
- 1.6. VMWare
- 1.7. Openstack

- (2) La estrategia que tienen para distribuir servicios *Cloud* los proveedores de redes de datos.

Se analizaran los principales proveedores de redes de datos:

- a. Telefónica
- b. iPLAN
- c. Personal

⁸ *On premise*: en las instalaciones locales

- d. Claro
- e. Global Crossing

- a. En este ítem se verá el estado de las redes, proveedores de servicios, sus planes inversiones, posibilidad de crecimiento, los productos de telecomunicaciones ofrecidos y los costos.

(3) Los aspectos de seguridad informática que maneja este servicio.

B) Económicos:

- (1) Costo de soluciones *on premise* versus *Cloud*.
- (2) Impacto en las estructuras de recursos humanos de las gerencias de tecnología e infraestructura de las empresas.

C) Legales:

- (1) Las leyes que incumben, son suficientes, apoyan o entorpecen el desarrollo de las soluciones de *Cloud*.
- (2) Impacto en la propiedad de los datos.

D) Impacto en la Organizaciones:

- (1) Analizar en cambio organizacional que *Cloud* implica en organizaciones y proveedores.

Limitaciones y restricciones:

El análisis de los proveedores de *Cloud Computing* y las características de sus ofertas se han realizado a través de los sitios oficiales de cada uno, por lo que lo allí expuesto es de alcance mundial ya que así es la oferta y característica distintiva de la computación en la nube.

Este trabajo también ha realizado una compilación de estudios y publicaciones de las principales consultoras y entidades dedicadas al tema, así se tomaron datos de: ISACA, IDS,

Gartner, Forbes, CSA, ENISA (la Agencia Europea de Seguridad de las Redes y de la Información).

También se sumaron estudios realizados por generados de soluciones tecnológicas como Microsoft y Cisco. Y de una variedad de publicaciones tanto de origen local como internacional. Esto le dio al presente estudio un carácter amplio en el análisis de los datos a nivel internacional y nacional.

Se sumaron dos (2) encuestas a nivel local, en la que respondieron ciento quince (115) y sesenta (60) encuestados para cada una y de las que se puede extrapolar la situación de Argentina en el tema de estudio.

Descripción de los estudios realizados:

Más allá de la recopilación de datos e informes ya citados y de sumar el conocimiento y conclusiones de algunos libros escritos sobre el tema, en donde no solo se analiza la realidad sino que se teoriza sobre la evolución de *Cloud Computing*. Se realizaron dos (2) encuestas del tipo descriptivas a nivel nacional para acompañar los números y tendencias que a nivel mundial se obtuvieron de los artículos mencionados en el apartado anterior.

De esta encuesta, que se describe en el capítulo 9, y que contó con la respuesta de ciento quince (115) encuestados, se pudo inferir el estado del conocimiento que las empresas argentinas tienen hoy de este paradigma, como así también de la intención de la utilización de *Cloud Computing* y de los principales argumentos a favor y en contra (disparadores e inhibidores) en la adopción de la computación en la nube, los que en general coinciden con la tendencia a nivel mundial.

En la encuesta, cuyos resultados se puede ver en el capítulo 9, y que contó con más de sesenta (60) respuestas, se analiza el impacto en las organizaciones de TI de empresas del país.

Articulación:

En los capítulo uno (1) se define en detalle a *Cloud Computing* en forma holística y teniendo en cuenta los diferentes impactos en la industria.

Capitulo dos (2), se analizan las posibilidades técnicas de los principales proveedores de este nuevo paradigma.

En los capítulos tres (3) se analizan el estado actual del desarrollo de las soluciones en la nube y su ubicación en el mercado

Capitulo cuatro (4) y se resalta las proyecciones a nivel mundial y local del desarrollo de estas tecnologías.

En capítulos cinco (5) se discute sobre los principales inhibidores para la adopción de la soluciones *Cloud* que son la Seguridad de la Información y la Privacidad de los Datos tanto a nivel internacional como local.

Los indicadores financieros y su forma de calcularlos y aplicarlos se ven en el capítulo seis (6).

En el capítulo siete (7) el estado y desarrollo las redes de datos en Argentina y las políticas que los principales proveedores del país están implementando para este mercado.

En el ochos (8) se analizan los aspectos de *Cloud Computing* en Argentina y el mundo y el cambio organizacional en las organizaciones que deviene del impacto de este nuevo paradigma.

En el capítulo nueve (9) muestran los hallazgos de las encuetas realizadas en Argentina.

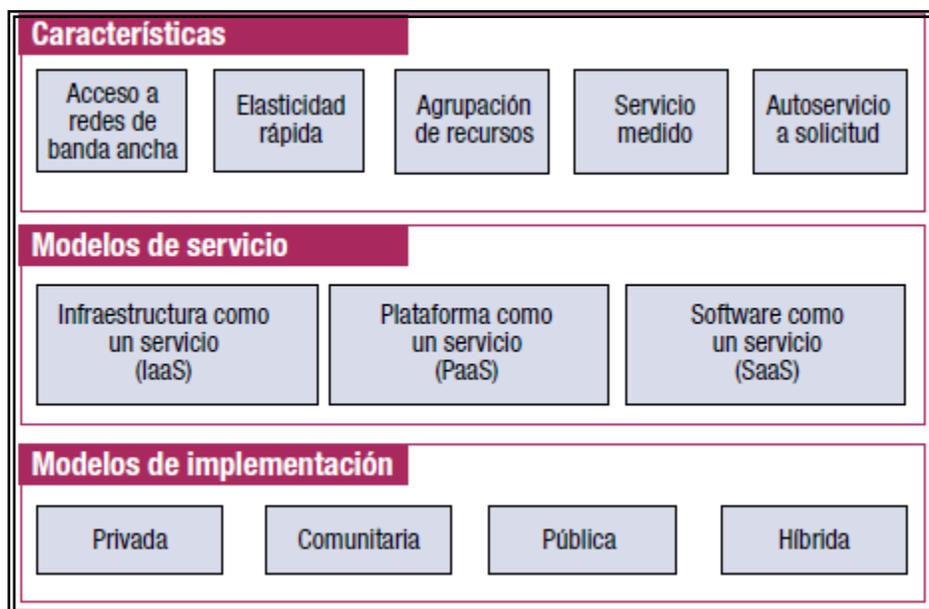
Finalmente en el capítulo diez (10) se dan los resultados del estudio.

CAPITULO 1. QUE ES LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE (*CLOUD COMPUTING*)

De acuerdo con la NIST (2011), la definición más ampliamente aceptada es;

Cloud Computing es un modelo de computación que permite un acceso bajo demanda a través de la red, desde cualquier lugar y de un modo práctico, a un conjunto compartido de recursos de computación configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) los cuales pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción del proveedor del servicios. (*National Institute of Standards and Technology*)

Cuadro 1.1 - Modelo Visual de *Cloud Computing* del NIST

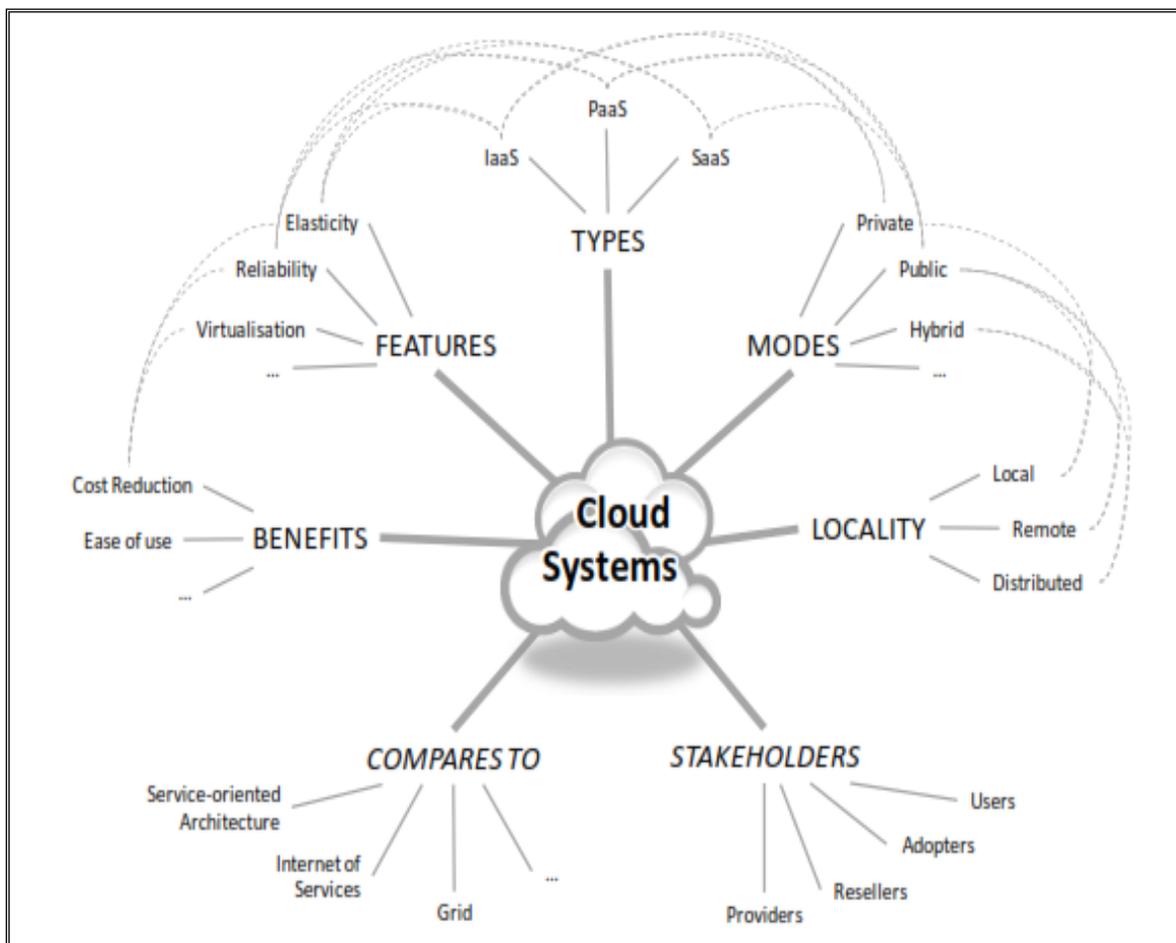


Fuente: National Institute of Standards and Technology (NIST) 2011

Este es un concepto complejo el cual no se puede definir de una forma monolítica, si no que se deberán dar una serie de definiciones según varios aspectos, y allí nos podemos apoyar en la figura 1.1, gráfico conceptual del artículo publicado en el informe “*The Future of Cloud Computing (Euroean Commision, 2009)*”, y así podemos analizar a la computación en la nube desde los siguientes puntos de vista:

- (1) Desde los Tipos de Servicios.
- (2) Desde las Características del servicio.
- (3) Desde las Modalidades o modos del servicio
- (4) Desde las Localización de los servicio.
- (5) Desde los Beneficios que brinda este servicio.
- (6) Desde las Servicios comparativos respecto a los tradicionales.
- (7) Teniendo en cuenta a los *Stakeholders*⁹.

Figura 1.1 - El futuro del Cloud Computing



Fuente: The Future of Cloud Computing, European Commission, 2009

⁹ *Stakeholders:* Partes Interesadas

Y de aquí vamos a desarrollar los cuatro aspectos relevantes a esta definición:

Quizás la más típica o de mayor facilidad de interpretación es la primera, pero las otras le dan cuerpo y soporte al aspecto revolucionario que este servicio puede generar. como ya se parangonó, en este estudio, con la creación de la PC.

Definición (1) por Tipos de Servicios:

En esta variedad de definición, se hace énfasis en el tipo de servicio que nos puede proveer la computación en la nube y allí tendremos:

- a) Infraestructura como Servicio (*Infrestrucuture as a Service, IaaS*)
- b) Plataforma como Servicio (*Platform as a Service, PaaS*)
- c) Software como Servicio (*Software as a Service, SaaS*)

Definición (a) Infraestructura como Servicio:

Por infraestructura como servicio entendemos la posibilidad de contar con infraestructura virtual sobre la nube. Esta es la forma más amigable de transportar soluciones “*on premises*” a la nube ya que, en el caso más sencillo, se replica la infraestructura con que se cuenta en el centro de cómputos local, en la nube.

De esta forma el impacto desde los equipos de trabajo, solo es la migración de las instalaciones desde las facilidades locales a la infraestructura virtual en la nube, ubicando la mayor carga de trabajo en el momento de dimensionar y crear estos equipos y redes virtuales.

Cabe aclarar que todos estos equipos virtuales, tanto a nivel de sistemas operativos como a nivel de aplicaciones instaladas en ellas, son manejados por el mismo grupo de TI de la empresa que contrate este servicio, de esta forma se deberán encargar de aplicación de

“fixes” como de las configuraciones, antivirus, etc. que seguirá siendo potestad de este grupo.

Por lo dicho las responsabilidades del proveedor de *Cloud Computing* solo llegan hasta brindar esta plataforma de virtualización, estable, segura y flexible.

Definición (b) Plataforma como Servicio:

Es este caso el proveedor proveerá de instancias de servicios ya completos y funcionando, en lugar de infraestructura virtual.

Estas instancias de servicios están completamente instaladas y listas para su uso, ya sea para desarrollar o correr aplicaciones, y esto totalmente independizado de la capa “física”.

Son ejemplos de *PaaS*, *Salesforce.com* que ofrece una plataforma para desarrollo de aplicaciones para automatización de las fuerzas de ventas, pero también lo es un servicio de menor complejidad como lo es una instancia de *SQL Server* lista para montar bases de datos.

Es este caso, y a diferencia del *IaaS*, el área de TI de la empresa contratante no solo no tiene ninguna injerencia en el mantenimiento de la infraestructura, si no que la misma está vedada, y no se puede ni mantener ni modificar más allá de los parámetros solicitados en el momento de su contratación. Esto es así ya que la infraestructura de base es compartida por todo el universo de usuarios del sistema.

Mudar una aplicación a este ambiente es más complejo ya que la misma debe ser desarrollada pensando en este concepto y en las limitaciones en el manejo y configuración del software de base.

Definición (c) Software como Servicio:

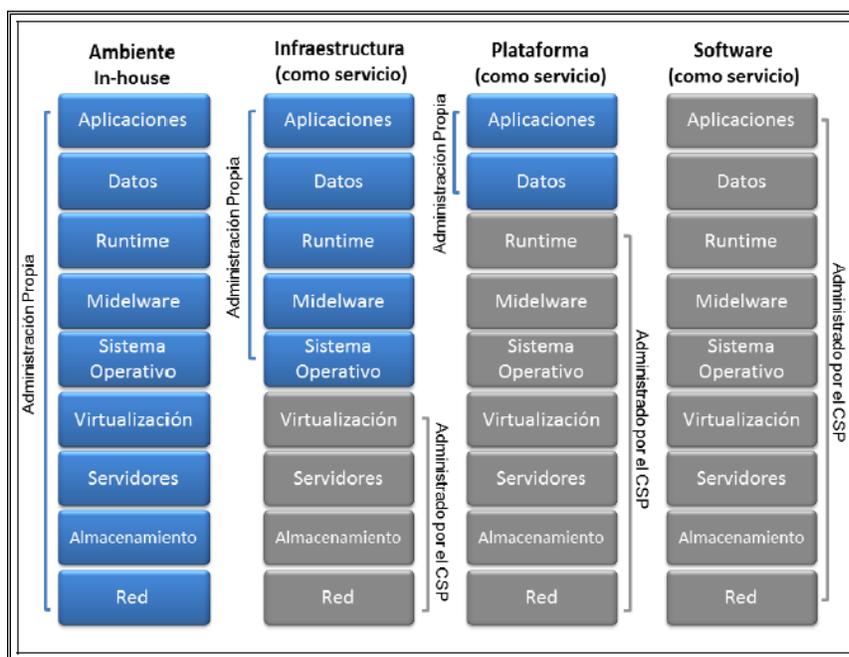
Esta definición se refiere a la capacidad de dar, como servicio y vía Internet, un sistema completo, y así los clientes hacen uso directo de la solución en cuestión. De esta forma al cliente final solo se le da un localizador de recursos uniforme, más comúnmente denominado *URL*¹⁰, un usuario y clave de acceso para su uso.

Cabe hacer un comentario sobre esta definición, y es que este servicio es ya utilizado en forma habitual y es provisto por muchas empresas, pero alojando el Sistema Informático (software) en sus centros de datos y publicando el acceso vía Internet.

Pero esto no es formalmente una aplicación sobre *Cloud Computing* ya que está instalada en servidores (físicos o virtuales) pero en instalaciones locales de los que desarrollaron y brindan el sistema, y no propiamente en la nube.

En el cuadro 1.2 se grafica los niveles de administración de las distinta opciones y donde claramente se advierten las diferencia de cada modalidad de servicio.

Cuadro 1.2 - Responsabilidades según tipo



Fuente: Sean Ludwig, 2011

¹⁰ URL: siglas en inglés de *uniform resource locator*

Definición (2) por las Características del Servicio:

Como principales características que pueden definir a *Cloud Computing*, podemos citar:

- a) Elasticidad
- b) Confiabilidad y Disponibilidad
- c) Virtualización

Definición (a) Elasticidad:

Cloud Computing es por excelencia un sistema de aprovisionamiento de infraestructura tecnología sumamente elástico, o adaptable, a cada necesidad, tanto en tamaño como en complejidad. Quizás esta cualidad se torne en la definición por antonomasia de *Cloud Computing*.

Definición (b) Confiabilidad y Disponibilidad:

En este punto podemos decir que *Cloud Computing* es un servicio totalmente confiable y de alta disponibilidad a costos razonables.

Esto es así ya que los Centros de Cómputos en donde están los equipos físicos que proveerán la infraestructura virtual, son centros de real alta disponibilidad y confiabilidad. La misma se puede medir en forma objetiva, superando en ambos casos el 99,999% en los indicadores estadísticos definidos para medir estos ítems. Esto es casi cero caídas y casi 100% de disponibilidad.

Es así debido a que estos centros de cómputos son diseñados bajo el equivalente de las certificaciones *TIER* (Sistema de Clasificación de Centro de Cómputos, ver ANEXO V) y allí el máximo grado para infraestructura a prueba de fallos.

Y esta alta disponibilidad es viable a costos de mantenimiento y de consumos razonables debido a la economía de escala, los proveedores de *Cloud Computing* tienen alojado en sus instalaciones cientos de miles de máquinas, tanto físicas como virtuales y miles de clientes, pudiendo así distribuir, en forma asequible, los costos tanto de construcción como de mantenimiento y operación de estas enormes y complejas instalaciones.

Definición (c) Virtualización:

Cloud Computing es un ambiente virtual por excelencia, sin esta capacidad ese servicio sería inviable. Toda la infraestructura que brindan los proveedores de computación en la nube es virtual, tanto los servidores como las PCs, las redes y los almacenamientos. Y es esta tecnología lo que viabilizó a *Cloud Computing* como un producto comercializable.

Definición (3) Modos o Tipos de Nube:

Según el tipo de Nube que constituya podemos tener por lo menos tres tipos:

- a) Nube Privada
- b) Nube Pública
- c) Nube Híbrida

Definición (a) Nube Privada:

Será toda nube a la cual solo tenga acceso una organización. Es en esencia una extensión, en la nube, del centro de datos de la organización.

Definición (b) Nube Pública:

Esta infraestructura en la nube es provista para el uso del público en general y es administrada por el proveedor de *Cloud Computing*.

Definición (c) Nube Híbrida:

Es un modelo de implementación de una solución en la nube que engloba, o es una combinación de las dos primeras tipos de nubes

Definición (4) por los Beneficios que brinda:

Y aquí podemos enfatizar como beneficios preponderantes en la adopción de este nuevo paradigma a:

- a) Reducción de costos de TI.
- b) Facilidad en el uso de estos recursos tecnológicos.
- c) Ausencia de un compromiso cerrado de capacidad, permitiendo comenzar con pocos recursos y aumentado según las necesidades.
- d) La posibilidad de pagar exclusivamente por el uso de los recursos de computación utilizados.
- e) La ilusión de recursos infinitos de computación y disponibles bajo demanda.

Conclusión del capítulo:

Se puede concluir que las ventajas y características esenciales (y distintivas) de la computación en la nube son su naturaleza “bajo demanda” y el acceso a un conjunto (pool) compartido de recursos a través de Internet, vía vínculos de datos de banda. Ya sean domiciliarios o dedicados (corporativos), donde el uso de dichos recursos se puede expandir o retraer según las necesidades y donde el costo se basa en el uso.

Estas características esenciales se aplican independientemente de que la nube se suministre como una infraestructura, una plataforma o un servicio de software, o como una implementación privada, pública o híbrida.

Se pone de manifiesto que todas estas formas en que se puede aproximar o definir la computación en la nube, nos acercan un concepto holístico para las posibilidades de la computación en la nube.

Así, la computación en la nube nos brinda un conjunto de recursos virtualizados, fácilmente accesibles y usables, los que pueden ser dinámicamente configurados para ajustarse a una carga variable, permitiendo un uso óptimo de estos recursos.

Recursos que además son explotados en un modelo de pago por uso, para los cuales el proveedor ofrece garantías para su uso, a través de acuerdos de niveles de servicios adecuados a cada problemática.

Vemos así realzado el aspecto revolucionario y disruptivo de este paradigma de servicios tecnológicos y la forma de consumirlos.

CAPITULO 2. ANÁLISIS DE LAS SOLUCIONES

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

En este capítulo se analizarán las diferentes capacidades técnicas que los principales proveedores de *Cloud Computing* ofrecen al mercado.

Se verán y describirán brevemente cuáles son las capacidades de estas soluciones, para ver si son realmente flexibles y adaptables a cualquier necesidad de las organizaciones.

Se investigaron las propuestas de:

- (1) Amazon
- (2) Windows Azure
- (3) Google
- (4) Red Hat Openshift
- (5) IBM SmartCloud
- (6) VMWare vCloud
- (7) Openstack

2.1.1. Amazon *Elastic Compute Cloud* (EC2)

En esta sección se ven en detalle la plataforma Amazon *Elastic*. Este apartado fue construido con información obtenida del sitio oficial de Amazon.

2.1.1.1. Descripción

Amazon *Elastic Compute Cloud* (Amazon EC2) es un servicio web que proporciona capacidad informática con tamaño modificable en la nube. Está diseñado para facilitar a los desarrolladores recursos informáticos escalables y basados en web.

Amazon EC2 reduce el tiempo necesario para obtener y arrancar nuevas instancias de servidor en minutos, lo que permite escalar rápidamente la capacidad, ya sea aumentándola

o reduciéndola, según cambien sus necesidades. Además permitir pagar sólo por la capacidad que utiliza realmente.

Amazon EC2 presenta un auténtico entorno informático virtual, que permite utilizar interfaces de servicio web para iniciar instancias con distintos sistemas operativos, cargarlas con su entorno de aplicaciones personalizadas, gestionar sus permisos de acceso a la red y ejecutar su imagen utilizando los sistemas que desee.

2.1.1.2. Características Principales

Se describen aquí las principales características de la plataforma Amazon EC2.

2.1.1.2.1. Elasticidad

Amazon EC2 permite aumentar o reducir la capacidad en cuestión de minutos, sin esperar horas ni días. Puede enviar una, cientos o incluso miles de instancias del servidor simultáneamente.

2.1.1.2.2. Totalmente Controlado

Tendrá control total sobre sus instancias, tiene acceso de usuario raíz (*root*) a todas ellas. Puede interactuar con ellas como con cualquier otra máquina. Puede detener su instancia y mantener los datos en su partición de arranque, para reiniciar a continuación la misma instancia a través de las *API*¹¹ del servicio web. Las instancias se pueden reiniciar de forma remota mediante las *API* del servicio web. Asimismo, tiene acceso a la consola de sus instancias.

¹¹ API: Interfaces para interconectar las aplicaciones (siglas del inglés: Application Programing Interfase)

2.1.1.2.3. Flexible

Tendrá la posibilidad de elegir entre varios tipos de instancias, sistemas operativos y paquetes de software. Amazon EC2 permite seleccionar una configuración de memoria, CPU¹², almacenamiento de instancias y el tamaño de la partición de arranque óptimo para su sistema operativo y su aplicación.

Entre sus opciones de sistemas operativos se incluyen varias distribuciones de Linux y Microsoft Windows Server.

2.1.1.2.4. Diseño pensado para su uso con otros Amazon Web Services

Amazon EC2 trabaja con *Amazon Simple Storage Service* (Amazon S3), *Amazon Relational Database Service* (Amazon RDS), *Amazon SimpleDB* y *Amazon Simple Queue Service* (Amazon SQS) para proporcionar una solución informática completa, procesamiento de consultas y almacenamiento en una gran gama de aplicaciones.

2.1.1.2.5. Fiable

Amazon EC2 ofrece un entorno muy fiable en el que las instancias de soporte se pueden enviar con rapidez y anticipación. El servicio se ejecuta en los centros de datos y la infraestructura de red acreditados de Amazon.

El compromiso del contrato a nivel de servicio de Amazon EC2 es de una disponibilidad del 99,95% en cada Región de Amazon EC2.

¹² CPU: Unidad de procesamiento central (siglas en inglés: Central Processors Unit)

2.1.1.2.6. Seguro

Amazon EC2 ofrece diversos mecanismos para proteger los recursos informáticos, proporcionando un entorno nube seguro para sus usuarios, garantizando la integridad de la información y continuidad de sus servicios.

Interfaces de seguridad: Amazon EC2 incluye interfaces de servicio web para configurar el “*firewall*¹³” que controla el acceso de red a grupos de instancias, y el acceso entre estos.

2.1.1.2.7. Instancias Aisladas

Al iniciar recursos de Amazon EC2 en Amazon *Virtual Private Cloud* (Amazon VPC), puede aislar sus instancias informáticas especificando el rango de direcciones *IP* que desea utilizar, así como conectarse a su infraestructura de TI existente mediante un túnel *IPsec VPN*¹⁴ estándar. También puede optar por configurar instancias dedicadas en su **VPC**¹⁵. Las instancias dedicadas son instancias de Amazon EC2 que se ejecutan en hardware dedicado a un único cliente para ofrecer más aislamiento.

2.1.1.2.8. Instancias sobre demanda

Con *On-Demand Instances* se puede pagar por la capacidad informática por hora, sin compromisos a largo plazo. Esto lo liberará de los costos y las complejidades de la planificación, la compra y el mantenimiento del hardware y transformará lo que normalmente son grandes costos fijos en costos variables menores. Se elimina la necesidad de comprar una "red de seguridad" de capacidad para gestionar picos de tráfico periódicos.

¹³ Firewall: Corta fuego, dispositivo de seguridad de acceso.

¹⁴ VPN: Red Privada Virtual (por la siglas en inglés: Virtual Private Network)

¹⁵ VPC: Cloud Privada Virtual (por la siglas en inglés: Virtual Private Cloud)

2.1.1.2.9. Instancias reservadas

Las instancias reservadas ofrecen la opción de realizar un pago puntual reducido por cada instancia que desee reservar y recibir a cambio un descuento importante en el cargo de uso por horas de dicha instancia.

Existen tres tipos de instancias reservadas (instancias reservadas de utilización ligera, mediana e intensa) que permiten equilibrar el importe del pago anticipado a realizar con su precio por hora efectivo.

Está a su disposición el *Marketplace* de instancias reservadas, que le ofrece la oportunidad de vender instancias reservadas si cambian sus necesidades (p. ej., si desea transferir instancias a una nueva región de AWS, pasar a un tipo de instancia nueva o vender capacidad para proyectos que finalizan antes de que expire el plazo de su instancia reservada).

2.1.1.2.10. Instancias puntuales

Con las instancias puntuales, los clientes pueden ofertar la capacidad sin utilizar de Amazon EC2 y ejecutar dichas instancias mientras su oferta supere el precio puntual.

El precio puntual cambia periódicamente según la oferta y la demanda, y los clientes cuyas ofertas alcancen o superen dicho precio tendrán acceso a las instancias puntuales disponibles. Si es flexible respecto a cuándo ejecutar sus aplicaciones, las instancias puntuales pueden reducir significativamente sus costos de Amazon EC2.

2.1.1.2.11. Amazon CloudWatch (autoescalabilidad)

Amazon *CloudWatch* proporciona la supervisión de los recursos de la nube de AWS y de las aplicaciones que los clientes ejecutan en AWS.

Los desarrolladores y administradores de sistema la utilizan para recopilar métricas y realizar su seguimiento, obtener conocimientos y reaccionar inmediatamente para que sus aplicaciones y empresas sigan funcionando sin problemas. Amazon *CloudWatch* supervisa recursos de AWS como las instancias de bases de datos de Amazon EC2 y Amazon RDS, y también puede supervisar métricas personalizadas generadas por las aplicaciones y los servicios de un cliente. Con Amazon *CloudWatch*, obtendrá una visibilidad para todo el sistema de la utilización de recursos, el rendimiento de las aplicaciones y el estado de funcionamiento.

Amazon *CloudWatch* le permite supervisar las instancias de Amazon EC2, volúmenes de Amazon EBS, *Elastic Load Balancers* y las instancias de bases de datos de Amazon RDS en tiempo real. Métricas como la utilización de la *CPU*, la latencia y los recuentos de solicitudes se proporcionan automáticamente para estos recursos de AWS.

2.1.1.2.12. Imágenes para acelerar el aprovisionamiento

Amazon denomina “*AMIs*” a sus imágenes (o *templates*) para acelerar y facilitar el aprovisionamiento de instancias en la nube.

Una máquina de imagen Amazon (*AMI*¹⁶) es un tipo especial de sistema operativo pre-configurado y software de aplicaciones virtualizadas que se utiliza para crear una máquina virtual en el Amazon *Elastic Compute Cloud* (EC2). Además, es la unidad básica de la implementación de los servicios prestados mediante EC2.

¹⁶ *AMI*: de las siglas en inglés Amazon Machine Images

La plataforma *Elastic Compute Cloud* cuenta con más de 2.200 imágenes de máquinas virtuales alternativas, con diferentes sistemas operativos, aplicativos y configuraciones. Además, las instancias de *AMIs* se pueden filtrar por Proveedor (Ej. IBM, Oracle, Amazon Web Services, Sun Microsystems, Novell, Microsoft o *Community*), por Region (física), por Arquitectura (i386, x86_64), por *Root Device Type*¹⁷ (*Elastic block Store, instance-store*) or *Platform* (Ubuntu, Red Hat, Fedora, Windows, Debian, etc.).

2.1.1.2.12.1. Amazon EC2 con Microsoft Windows Server y SQL Server

Amazon EC2 con Microsoft Windows Server® (ediciones 2003 R2, 2008, 2008 R2 y 2012) es un entorno rápido y fiable para implementar aplicaciones con Microsoft *Web Platform*, incluidos ASP.NET, ASP.NET AJAX, *Silverlight*TM e *Internet Information Server* (IIS). Amazon EC2 permite ejecutar cualquier solución compatible basada en Windows en la plataforma informática en la nube de AWS, que ofrece alto rendimiento, fiabilidad y rentabilidad.

Entre los casos prácticos de uso habitual con Windows se incluye el alojamiento de aplicaciones empresariales basadas en Windows, alojamiento de sitios web y de servicios web, procesamiento de datos, pruebas distribuidas, alojamiento de aplicaciones en ASP.NET y cualquier otra aplicación que requiera *software* de Windows. Amazon EC2 también es compatible con las bases de datos *SQL Server*® *Express*, *SQL Web* y *SQL Standard* y, además, pone estas ofertas a disposición de sus clientes con tarifas por horas.

Amazon EC2 ejecutándose sobre Windows Server proporciona una integración perfecta con funciones existentes en Amazon EC2, como por ejemplo Amazon *Elastic Block Store* (EBS), Amazon *CloudWatch*, *Elastic Load Balancing* y *Elastic IP*.

¹⁷ *Root Device Type*: Dispositivo Virtual donde se alojan los archivos de las maquinas o almacenamientos virtuales. Del inglés: Tipo de Dispositivo Raíz

Las instancias de Windows están disponibles en varias zonas de disponibilidad en todas las regiones. La capa de uso gratuito de AWS incluye instancias de Amazon EC2 que se ejecutan en Microsoft Windows Server. Los clientes que reúnen los requisitos para incluirse dentro de la capa de uso gratuito de AWS pueden utilizar hasta 750 horas al mes de instancias que se ejecutan en *Microsoft Windows Server* de manera gratuita.

2.1.1.2.13. Soporte para Sistemas operativos Linux

La AMI de Amazon Linux es una imagen de Linux mantenida y soportada que ofrece Amazon Web Services para su uso en Amazon *Elastic Compute Cloud* (Amazon EC2). Está diseñada para proporcionar un entorno de ejecución estable, seguro y de alto rendimiento para aplicaciones que se ejecuten en Amazon EC2. También incluye paquetes que permiten una fácil integración con AWS, incluidas herramientas de configuración de inicio y muchas bibliotecas y herramientas populares de AWS. Amazon *Web Services* también proporciona actualizaciones continuas de seguridad y mantenimiento para todas las instancias ejecutadas en la AMI de Amazon Linux.

2.1.1.3. Soporte para almacenamiento de datos

En este apartado se provee información acerca de las alternativas ofrecidas por la plataforma EC2 para la persistencia de datos.

2.1.1.3.4. Amazon *Simple Storage Service* (Amazon S3)

Amazon S3 es almacenamiento para Internet. Está diseñado para facilitar a los desarrolladores recursos informáticos escalables basados en la Web. Proporciona una sencilla interfaz de servicios web que puede utilizarse para almacenar y recuperar la cantidad de datos que desee, cuando desee y desde cualquier parte de la Web.

Concede acceso a todos los desarrolladores a la misma infraestructura, económica, altamente escalable, fiable, segura y rápida que utiliza Amazon para tener en funcionamiento su propia

red internacional de sitios web. Este servicio tiene como fin maximizar las ventajas del escalado y trasladar estas ventajas a los desarrolladores.

2.1.1.3.5. *Amazon Relational Database Service (Amazon RDS)*

Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) es un servicio web que facilita las tareas de configuración, utilización y escalado de una base de datos relacional en la nube. Proporciona capacidad rentable y de tamaño modificable y, al mismo tiempo, gestiona las tareas de administración de la base de datos, lo que le permite centrarse en sus aplicaciones y en su negocio.

Amazon RDS le permite acceder a todas las funciones de un motor de base de datos MySQL, Oracle o Microsoft SQL Server conocido. Esto supone que el código, las aplicaciones y las herramientas que ya utiliza en la actualidad con sus bases de datos existentes funcionarán a la perfección con Amazon RDS.

2.1.1.3.5.1. *Amazon SimpleDB*

Amazon SimpleDB es un almacén de datos no relacionales de alta disponibilidad y flexible que facilita el trabajo de administración de bases de datos.

Los desarrolladores simplemente almacenan elementos de datos y los consultan mediante solicitudes de servicios Web; *Amazon SimpleDB* se encarga del resto. Sin las limitaciones impuestas por las bases de datos relacionales, *Amazon SimpleDB* está optimizado para ofrecer alta disponibilidad y flexibilidad con poca o ninguna carga administrativa.

El servicio sólo le cobra los recursos realmente consumidos en almacenamiento de los datos y en distribución de las solicitudes. Es posible cambiar el modelo de datos sobre la marcha, y el sistema indexa los datos automáticamente por usted.

2.1.1.4. Soporte para Colas

Amazon *Simple Queue Service* (Amazon SQS) ofrece un sistema de gestión de colas fiable y ampliable para almacenar mensajes a medida que se transfieren entre sistemas. Mediante Amazon SQS, los desarrolladores pueden transferir datos entre componentes distribuidos de aplicaciones que realizan distintas tareas, sin perder mensajes y sin necesidad de que cada componente esté siempre disponible.

Amazon SQS facilita la tarea de creación de un flujo de trabajo automatizado, trabajando en conexión con Amazon *Elastic Compute Cloud* (Amazon EC2) y el resto de los servicios web de la infraestructura de AWS. Funciona utilizando la infraestructura de gestión de mensajes a escala web de Amazon como un servicio web. Cualquier sistema de Internet puede añadir o leer mensajes sin tener instalado ningún software ni configuración de cortafuegos especial. Los componentes de las aplicaciones que utilizan Amazon SQS se pueden ejecutar independientemente y no es necesario que estén en la misma red, que se hayan desarrollado con las mismas tecnologías ni que se ejecuten a la vez.

2.1.1.5. Alternativas de Hipervisor

Amazon EC2 actualmente utiliza una versión altamente personalizada del *hipervisor* Xen, Como los huéspedes ("*Guest*") para-virtualizados se basan en el *hipervisor*¹⁸ para proporcionar apoyo a las operaciones que normalmente requieren un acceso privilegiado, es posible ejecutar el sistema operativo invitado sin acceso elevado a la *CPU*.

¹⁸ Hipervisor: Es una plataforma que permite aplicar diversas técnicas de control de virtualización para utilizar, al mismo tiempo, diferentes sistemas operativos.

2.1.2. WINDOWS AZURE

En esta sección se ven en detalle la plataforma Windows Azure. Este apartado fue construido con información obtenida del sitio oficial de Windows Azure.

2.1.2.1. Descripción

Windows Azure es una plataforma de nube abierta y flexible que permite compilar, implementar y administrar aplicaciones rápidamente en una red global de centros de datos administrados por Microsoft. Puede compilar aplicaciones en cualquier lenguaje, herramienta o marco, permitiendo además integrar sus aplicaciones de nube públicas con el entorno de TI existente.

2.1.2.2. Características Principales

En esta sección se definen las principales características de la plataforma Windows Azure,

2.1.2.2.1. Siempre Disponible

Esta plataforma ofrece una disponibilidad ininterrumpida de sus servicios garantizando altos niveles de acuerdos de servicio, con una disponibilidad de 24x7x365 (24 horas al día, los 7 días de la semana, para los 365 días del año).

2.1.2.2.2. Alto nivel de servicio

Windows Azure dispone de un Contrato de nivel de servicio mensual del 99,95 % que permite compilar y ejecutar aplicaciones de alta disponibilidad sin importar la infraestructura.

Proporciona revisiones automáticas del Sistema Operativo y de los servicios, equilibrio de carga de red integrado y resistencia ante errores de hardware. Admite un modelo de implementación con el que se puede actualizar una aplicación sin inactividad (*downtime*).

2.1.2.2.3. Abierto

Windows Azure permite utilizar cualquier lenguaje, marco o herramienta para crear aplicaciones. Las características y los servicios se exponen utilizando protocolos *REST*¹⁹ abiertos. Las bibliotecas de cliente de Windows Azure están disponibles para varios lenguajes de programación.

2.1.2.2.4. Servidores y almacenamiento ilimitado

Windows Azure permite escalar aplicaciones a cualquier tamaño con facilidad. Es una plataforma de autoservicio totalmente automatizada que permite el aprovisionamiento de recursos en cuestión de minutos. Esta característica hace que los recursos se adapten a las necesidades aumentando o disminuyendo de manera flexible, con la ventaja adicional de que solo se pagan los recursos que usa la aplicación.

Windows Azure está disponible en varios centros de datos del mundo, lo que permite implementar las aplicaciones cerca de los clientes y la gran capacidad de Windows Azure proporciona una plataforma flexible en la nube que puede satisfacer los requisitos de cualquier aplicación.

Los datos se pueden almacenar en bases de datos SQL relacionales, almacenes de tablas NoSQL y almacenes de blobs no estructurados, y existe la opción de usar la funcionalidad de Hadoop²⁰ e inteligencia empresarial para la minería de datos (*Data Mining*).

Windows Azure dispone de una sólida funcionalidad de mensajería que facilita la utilización de aplicaciones distribuidas escalables, así como para entregar soluciones híbridas que se ejecuten en la nube y en un entorno empresarial local.

¹⁹ *REST*: Protocolos de Transferencia de Estado Representacional (siglas en inglés: *Representational State Transfer*)

²⁰ *Hadoop*: *framework* de *software* que soporta aplicaciones distribuidas bajo una licencia libre

2.1.2.2.5. Cache distribuida y CDN

Los servicios de caché distribuida y red de entrega de contenido (*CDN*²¹) de Windows Azure permiten reducir la latencia y ofrecer aplicaciones con un gran rendimiento en cualquier lugar del mundo.

2.1.2.2.6. Autoescalabilidad

El "Bloque de Aplicación Autoescalable" puede escalar automáticamente su aplicación de Windows Azure basado en reglas definidas específicamente para su aplicación. Puede utilizar estas reglas para ayudar a la aplicación de Windows Azure a mantener su rendimiento en respuesta a los cambios en la carga de trabajo, y al mismo tiempo controlar los costos asociados con el alojamiento de su aplicación en Windows Azure.

Junto con la escalabilidad, aumentando o disminuyendo el número de instancias de rol (*working role*) en su aplicación, el bloque también permite utilizar otras medidas de escalabilidad tales como funcionalidades determinadas de estrangulamiento ("*throttling*") dentro de la aplicación o el uso de las acciones definidas por el usuario. Brinda además la posibilidad de optar por implementar el bloque en un rol de Windows Azure o en una aplicación interna.

El Bloque de Aplicación Autoescalable forma parte del *Pack* de la *Enterprise Library 5.0* de Microsoft *Integration* para Windows Azure. El bloque utiliza dos tipos de reglas para definir el comportamiento automático de escalabilidad para su aplicación:

- Reglas de restricciones: Para establecer los límites superior e inferior en el número de instancias, por ejemplo, digamos que 8:00-10:00 todos los días quiere un mínimo de cuatro y un máximo de seis instancias, se utiliza una regla de restricción.
- Reglas Reactivas: Para permitir que el número de instancias de rol puedan cambiar en respuesta a los cambios impredecibles en la demanda, se utilizan reglas reactivas,

²¹ *CDN*: de la siglas en ingles *Content Delivery Network*

dando solución con técnicas flexibles y dinámicas a la demanda de los usuarios con reglas que se implementan en la plataforma para ejecutarse en tiempo real.

2.1.2.2.7. Imágenes para acelerar el aprovisionamiento

Las máquinas virtuales entregadas sobre demanda ofrecen una infraestructura de computación escalable cuando se necesita aprovisionar rápidamente recursos para satisfacer las necesidades de un negocio en crecimiento. Es posible obtener máquinas virtuales de los sistemas operativos Linux y Windows Server en múltiples configuraciones.

Los *templates* o imágenes de Windows Azure ofrecen la posibilidad de cambiar la infraestructura al ritmo que el negocio requiere. Para ello, simplemente hay que elegir la configuración deseada (instancias de memoria estándar o alta) y seleccionar una imagen de la galería de imágenes de máquinas virtuales. Las Máquinas virtuales de Windows Azure ofrecen a los sistemas y aplicaciones la posibilidad de mover los discos duros virtuales (VHD²²) desde las instalaciones locales a la nube (y viceversa).

2.1.2.2.7.1. Soporte para Sistemas operativos Microsoft Windows

Si usted se está preguntando si el código va a ser diferente, ya que se ejecuta en la nube, o si vas a tener que aprender un nuevo marco ("*framework*"), la respuesta es "no". Continuará escribiendo código que se ejecuta en Windows Server. El marco (*framework*) de .NET se instala por defecto en todas las máquinas, y el código ASP.NET típico funcionará.

Es también posible utilizar el soporte *FastCGI* para correr cualquier marco que soporte *FastCGI* (como *PHP*, *Ruby on Rails*, *Python*, etc.). Si dispone de código nativo o binario, también puede ejecutarlo.

Cada hipervisor administra varios sistemas operativos virtuales. Todos ellos corren el sistema operativo Windows Server compatible con 2008. En realidad, no se nota ninguna diferencia

²² VHD: Siglas en inglés: *Virtual Hard Drives*

entre ejecutar un Windows Server 2008 y estas máquinas. Las únicas diferencias son algunas optimizaciones específicas para el hipervisor en el cual están corriendo.

2.1.2.2.7.2. Soporte para Sistemas operativos Linux

Crear una máquina virtual que ejecute el sistema operativo Linux en Windows Azure es fácil por medio de la Galería de imágenes (*templates*) utilizando el Portal de administración. Es también posible acceder a las instancias de estas máquinas virtuales Linux para personalizarlas a gusto, por medio de un usuario con privilegios de administrador ("*Root*²³").

Es también factible implementar máquinas virtuales ya disponibles que corren sistemas operativos Linux, por ejemplo con instancias de máquinas virtuales vmWare. Algunas de las distribuciones del Sistema operativo Linux que soporta Windows Azure, inclusive proporcionando imágenes para acelerar el aprovisionamiento de las máquinas virtuales son las siguientes:

- openSUSE 12.3
- SUSE Linux Enterprise Server 11 Service Pack 2
- Ubuntu Server 12.04 LTS
- Ubuntu Server 12.10
- Ubuntu Server 13.04
- OpenLogic CentOS 6.3
- Ubuntu Server 12.10 *DAILY*

2.1.2.3. Soporte para almacenamiento de datos

En este apartado se provee información acerca de las alternativas ofrecidas por la plataforma Windows Azure para la persistencia de datos.

²³ Root: Usuario administrador en ambientes Linux.

2.1.2.3.1. SQL Server en máquinas virtuales de Windows Azure

Cuando las aplicaciones requieren funcionalidad completa de SQL Server, las máquinas virtuales es la solución ideal. Se dispone de opciones de imágenes de SQL Server 2012 y SQL Server 2008 R2, en sus ediciones *Standard*, *Web* y *Enterprise*. Si tiene una licencia de SQL Server con *Software Assurance*²⁴, como ventaja adicional puede trasladar la licencia existente a Windows Azure y pagar solo por proceso y almacenamiento.

La ejecución de SQL Server en Máquinas virtuales es una solución adecuada en los escenarios siguientes:

- Para desarrollar y probar nuevas aplicaciones de SQL Server rápidamente. No es necesario esperar semanas para el aprovisionamiento local de hardware, sino que basta con optar por la imagen de SQL Server correcta en la galería de imágenes. Puede optar por realizar la implementación en un entorno de producción o local con poco esfuerzo.
- Para hostear aplicaciones de SQL Server de nivel 2 y nivel 3 existentes. Gracias a los distintos tamaños de máquinas virtuales entre los que elegir y dada la compatibilidad total con SQL Server, es posible trasladar las aplicaciones de SQL Server locales existentes y disfrutar de la eficacia de la computación en la nube.
- Para realizar copias de seguridad y restauraciones de bases de datos locales. Es posible realizar la copia de seguridad de una base de datos local en un almacenamiento en blobs de Windows Azure y poder así restaurar la base de datos en una máquina virtual de Windows Azure en caso de que sea necesaria la recuperación ante desastres en el entorno local.
- Para ampliar aplicaciones locales. Se podrán crear aplicaciones híbridas que utilicen activos locales y máquinas virtuales de Windows Azure para disfrutar de una mayor eficacia y alcance global.
- Para crear aplicaciones de varias capas en la nube. Se podrán crear aplicaciones de varias capas que utilice la funcionalidad de escalado única del servicio Base de datos

²⁴ *Software Assurance*: es una oferta para los clientes de Licencias por Volumen de Microsoft

SQL para la capa de aplicación y que aproveche la compatibilidad completa de SQL Server en Máquinas virtuales de Windows Azure para la capa de base de datos.

2.1.2.3.1.1. Base de datos SQL

Para aquellas aplicaciones que necesitan una base de datos relacional completamente funcional como servicio, Windows Azure ofrece la base de datos SQL, antes denominada Base de datos de SQL Azure.

La base de datos SQL ofrece un alto nivel de interoperabilidad, lo que permite a los clientes crear aplicaciones en la mayoría de los principales marcos de desarrollo. Además, la base de datos SQL, basada en las tecnologías probadas de SQL Server, permite utilizar los conocimientos y la experiencia existente para reducir el tiempo de solución, así como crear o ampliar aplicaciones entre los sistemas locales y la nube.

2.1.2.3.1.2. Blob no estructurado

Los blobs son el modo más sencillo de almacenar grandes cantidades de texto no estructurado o datos binarios tales como vídeo, audio e imágenes. Son un servicio administrado con certificación ISO 27001 que se pueden escalar automáticamente para satisfacer un rendimiento y volumen masivos de hasta 100 terabytes, accesibles prácticamente desde cualquier lugar a través de *REST*²⁵ y las *API*²⁶ administradas.

2.1.2.4. Soporte para colas

El bus de servicio de Colas soporta un modelo de comunicación de mensajería negociado. Cuando se utilizan colas, los componentes de una aplicación distribuida no se comunican directamente entre sí, en cambio, intercambian mensajes vía una cola, lo cual actúa como un intermediario.

²⁵ *REST*: En la actualidad se usa en para describir cualquier interfaz entre sistemas que utilice directamente HTTP para obtener datos o indicar la ejecución de operaciones sobre los datos, en cualquier formato (XML, JSON, etc)

²⁶ *API*: Interfaces de aplicaciones (de las siglas en inglés: *Applications Programs Interfases*)

Un productor de mensajes (remitente) envía un mensaje a la cola y continúa su procesamiento. Asincrónicamente, un consumidor de mensajes (receptor) obtiene el mensaje de la cola y lo procesa.

El productor no tiene que esperar una respuesta por parte del consumidor para poder continuar el proceso y enviar más mensajes. Las colas ofrecen la implementación de la técnica "primero que entra, primero que sale" (modelo conocido por sus siglas en inglés como "FIFO"²⁷) enviando mensajes a uno o más consumidores que compiten por el tratamiento del mensaje. Es decir, los mensajes suelen ser recibidos y procesados por los receptores en el orden en que fueron añadidos a la cola, y cada mensaje es recibido y procesado por un único consumidor.

2.1.2.5. Alternativas de Hipervisor

En este apartado se tratan las alternativas de Hipervisor provistas por la plataforma Windows Azure. Se mencionarán asimismo las principales características del hipervisor provisto por la plataforma. En 2006/2007, un equipo dirigido por Dave Cutler (el padre de Windows NT) comenzó a trabajar en un nuevo hipervisor pensado para ser optimizado para el centro de datos. Este hipervisor se basó en los siguientes tres principios:

2.1.2.5.1. Rápido

El hipervisor de Windows Azure ha sido diseñado para ser lo más eficiente posible. Gran parte de esto se consigue a través de optimizaciones de bajo nivel realizadas a la vieja usanza, tales como empujar cargas de trabajo al hardware siempre que sea posible.

Puesto que Windows Azure controla el hardware en sus centros de datos, puede confiar en la presencia de características de hardware, a diferencia de hipervisores genéricos diseñados para un mercado más amplio.

²⁷ FIFO: Primero que entra primero que sale (de las siglas en inglés: *First in First out*)

2.1.2.5.2. Pequeño

El hipervisor es construido para ser claro y directo, y no incluye aquellas características que no están directamente relacionadas con la nube. Menor cantidad de código no sólo significa un mejor rendimiento, sino que también significa menos código para corregir o actualizar.

2.1.2.5.3. Estrechamente integrado con el núcleo

En Windows Azure, el *kernel*²⁸ del sistema operativo que se ejecuta en el hipervisor está altamente optimizado para el hipervisor. Se ejecuta sólo en los centros de datos de Microsoft, y se ha optimizado específicamente para el hardware que se ejecuta en Windows Azure.

2.1.3. GOOGLE APP ENGINE

En esta sección se ve en detalle la plataforma Google *App Engine*. Este apartado fue construido con información obtenida del sitio oficial de Google.

2.1.3.1. Descripción

Google *App Engine* permite crear y alojar aplicaciones web en los mismos sistemas escalables con los que funcionan las aplicaciones de Google. Ofrece procesos de desarrollo y de implementación rápida, y una administración sencilla, sin necesidad de preocuparse por el *hardware*, las revisiones o las copias de seguridad y una ampliación sin esfuerzos.

Las aplicaciones Google *App Engine* son fáciles de crear, fáciles de mantener y fáciles de escalar a medida que el tráfico y las necesidades de almacenamiento de datos crecen. Con *App Engine* no es necesario mantener ningún servidor. Basta con cargar su aplicación y está ya se encontrará lista para servir a los usuarios.

²⁸ *Kernel*: Núcleo

2.1.3.2. Características Principales

En esta sección se describen las principales características de la plataforma *Google App Engine*.

2.1.3.2.1. Rápido para iniciar

Sin necesidad de comprar ni mantener ningún software o hardware, puede construir prototipos y desplegar aplicaciones disponibles para los usuarios en cuestión de horas.

2.1.3.2.2. Fácil de usar

Google App Engine incluye las herramientas necesarias para crear, probar, ejecutar y actualizar sus aplicaciones.

2.1.3.2.3. Conjunto amplio de APIs

Google App Engine provee un conjunto rico de *APIs* de servicios de fácil uso, permitiendo crear servicios rápidamente.

2.1.3.2.4. Escalabilidad Inmediata

No hay prácticamente ningún límite respecto de qué tan alto o qué tan rápido su aplicación pueda escalar.

2.1.3.2.5. Modelo de negocio de pago por uso

Se paga por lo que se usa, comenzando sin ningún costo inicial. De esta forma se pagará sólo por los recursos que la aplicación utilice a medida que crezca.

2.1.3.2.6. Infraestructura probada

Google *App Engine* utiliza la misma tecnología probada que alberga otras aplicaciones de Google, ofreciendo automáticamente escalabilidad. Los expertos de Google manejan la supervisión del sistema, por lo que el cliente no debe preocuparse por las configuraciones del servidor ni por el balanceo de carga.

2.1.3.2.7. Autoescalabilidad

Google *App Engine* está diseñado para alojar aplicaciones con muchos usuarios simultáneos. Cuando una aplicación puede servir a muchos usuarios simultáneos sin degradar su rendimiento, se dice que es escalable.

Las aplicaciones escritas para *App Engine* escalan automáticamente. A medida que más personas utilizan la aplicación, *App Engine* asigna más recursos para la aplicación y administra el uso de esos recursos. La aplicación en sí no necesita saber nada acerca de los recursos que utiliza.

2.1.3.2.8. Soporte para Sistemas operativos Linux

Las aplicaciones se ejecutan en un entorno seguro que proporciona un acceso limitado al sistema operativo subyacente. Estas limitaciones permiten que *App Engine* distribuya peticiones web para la aplicación en varios servidores, así como también iniciar y detener los servidores para satisfacer las demandas de tráfico.

La “*Sandbox*”²⁹ aísla la aplicación en su propio entorno seguro y confiable que es independiente del hardware, sistema operativo y la ubicación física del servidor web. Ejemplos de las limitaciones de acceso al sistema operativo incluyen:

1. Una aplicación sólo puede acceder a otros ordenadores situados en internet a través de la *URL* proporcionada y/o por medio de servicios de correo electrónico. Otros

²⁹ *Sandbox*: Sistema de aislamiento de procesos

equipos sólo se pueden conectar a la aplicación realizando peticiones *HTTP* (o *HTTPS*) en los puertos estándar.

2. Las aplicaciones no pueden escribir en el sistema de archivos en ninguno de los entornos de ejecución. Una aplicación puede leer archivos, pero sólo los archivos subidos con el código de la aplicación. La aplicación debe utilizar el almacén de datos de *App Engine*, *memcache* u otros servicios para aquellos datos que se persisten entre las peticiones.
3. El código de aplicación sólo se ejecuta en respuesta a una petición de web, una tarea en cola, o una tarea programada, y debe devolver datos de respuesta dentro de 60 segundos en cualquier caso. Un controlador de solicitudes no se puede generar un sub-proceso o ejecutar código después de que la respuesta haya sido enviada.

2.1.3.3. Soporte para almacenamiento de datos

El almacenamiento de datos de una aplicación web escalable puede ser complicado. Un usuario puede interactuar con cualquiera de las docenas de servidores web en un momento dado, y la siguiente petición del usuario podría ir a un servidor web diferente a la anterior solicitud.

Todos los servidores web deben interactuar con los datos, que también se extienden a través de docenas de máquinas, posiblemente en diferentes lugares del mundo.

Con Google *App Engine*, no es necesario preocuparse por nada de eso. La infraestructura de *App Engine* se encarga de toda la distribución, la replicación y el equilibrio de carga de los datos detrás de una sencilla *API* y se obtiene un motor de búsqueda de gran alcance, garantizando también las transacciones.

El repositorio de datos de *App Engine* y el almacén de datos de alta replicación (*HRD*³⁰) utilizan el algoritmo para replicar datos a través de múltiples centros de datos. Los datos se escriben en el almacén de datos en objetos conocidos como entidades. Cada entidad tiene una

³⁰ *HDR*: siglas en inglés de *High Replication Datastorage*

clave que identifica de manera única. Una entidad puede designar opcionalmente otra entidad como su matriz,

La primera entidad es un hijo de la entidad matriz. Las entidades en el almacén de datos forman así un espacio de estructura jerárquica similar a la estructura de directorios de un sistema de archivos. El almacén de datos es extremadamente resistente frente a fallos catastróficos.

2.1.3.4. Soporte para colas

Una aplicación puede realizar tareas además de responder a solicitudes web. Las aplicaciones implementadas en *Google App Engine* pueden ejecutar estas tareas siguiendo la programación que se configure, por ejemplo, cada día o cada hora. Asimismo, es posible ejecutar tareas que ella misma ha añadido a una cola, como una tarea en segundo plano creada durante el procesamiento de una solicitud. Las tareas programadas también se conocen como "tareas *cron*", administradas por el servicio *cron*.

Con el API de la cola de tareas, las aplicaciones pueden realizar fuera de solicitudes de usuario trabajos que se han iniciado dentro de ellas. Si una aplicación necesita ejecutar algún trabajo en segundo plano, puede utilizar el API de la cola de tareas para organizarlo en pequeñas unidades discretas llamadas tareas. A continuación, la aplicación inserta estas tareas en una o más colas. *App Engine* detecta automáticamente nuevas tareas y las ejecuta cuando los recursos del sistema lo permiten.

2.1.3.5. Alternativas de Hipervisor

Google App Engine brinda muy escasa información acerca del hipervisor que utiliza, ya que no es posible cambiarlo o utilizar otro, dado que el servicio que brinda *App Engine* es *PaaS* (plataforma como servicio, "*Platform as a Service*"), motivo por el cual no es posible administrar la infraestructura, sino que esta se encuentra subyacente y transparente para el usuario de la plataforma.

2.1.4. RED HAT OPENSIFT

En esta sección se ve en detalle la plataforma Red Hat *Open Shift*: Este apartado fue construido con información obtenida del sitio oficial de Red Hat.

2.1.4.1. Descripción

OpenShift es la oferta de plataforma como servicio para Computación en la nube de Red Hat. En esta plataforma los desarrolladores de aplicaciones pueden construir, desplegar, probar y correr sus aplicaciones. Proporciona espacio en disco, recursos de *CPU*, memoria, conectividad de red y un servidor Apache o JBoss. Dependiendo del tipo de aplicación que se está construyendo, también proporciona acceso a una plantilla de sistema de archivos para esos tipos (por ejemplo PHP, *Python* y *Ruby/Rails*).

También proporciona herramientas de desarrollo integradas para apoyar el ciclo de vida de las aplicaciones, incluyendo la integración de Eclipse, JBoss *Developer Studio*, Jenkins, Maven y GIT. *OpenShift* utiliza un ecosistema de código abierto para proporcionar servicios clave de la plataforma de aplicaciones móviles (*Appcelerator*), servicios NoSQL (MongoDB), servicios de SQL (PostgreSQL, MySQL), y más. JBoss proporciona una plataforma de *middleware* empresarial para aplicaciones Java, proporcionando apoyo para Java EE6 y servicios integrados tales como transacciones y mensajes, que son fundamentales para las aplicaciones empresariales.

2.1.4.2. Características Principales

En este apartado se presentan las características principales de *OpenShift*.

2.1.4.2.1. Prestación de servicios de aplicación acelerada

La plataforma *OpenShift* mejora la productividad y la agilidad de los desarrolladores de aplicaciones vinculada con el retraso relacionado con los servidores, sistemas operativos, middleware y aprovisionamiento mediante aplicaciones de auto-servicio y a la carta.

Este aumento de la productividad, junto con una normalización del desarrollo del ciclo de vida de aplicación de flujo de trabajo, permitirá la aceleración de la entrega de servicios de aplicaciones. Esto aumenta eficazmente la velocidad de las TI.

2.1.4.2.2. Dependencia minimizada con el proveedor

Al ser construida sobre una pila de tecnologías de código abierto, la plataforma *OpenShift* está diseñada para proporcionar libertad de elección, incluyendo la libertad de elegir alejarse de las *PaaS*. Para lograr esto, dentro de la plataforma *OpenShift* solo se utilizan lenguajes de código abierto y *frameworks* sin alteraciones. No se utilizan *APIs*, tecnologías o recursos privados. Esto asegura la portabilidad de aplicaciones de la plataforma *OpenShift*, evitando así las dependencias con los proveedores de tecnología utilizada por la plataforma *PaaS OpenShift*.

2.1.4.2.3. Pilas de aplicaciones de autoservicio y en demanda

Al permitir a los desarrolladores desplegar rápida y fácilmente las aplicaciones, la plataforma *OpenShift* puede aumentar la productividad y fomentar la innovación en el diseño y la entrega de aplicaciones. Las nuevas ideas pueden ser prototipos rápidamente y proyectos de misión crítica pueden ser llevados al mercado más rápidamente.

2.1.4.2.4. Flujos de trabajo estandarizados para Desarrolladores

OpenShift como plataforma de aplicaciones *Cloud*, permite que la organización de desarrollo de aplicaciones pueda normalizar el flujo de trabajo del programador, y crear procesos repetibles para la entrega de aplicaciones para agilizar todo el proceso.

La característica denominada “Políglota”, permite la elección de los lenguajes de programación y los *softwares* de base. La capacidad de los desarrolladores para elegir entre Java, Ruby, Node.JS, Python, PHP y Perl en la plataforma *OpenShift* les permite elegir la herramienta adecuada para el trabajo, y hacer una elección diferente para cada proyecto, según sea necesario.

Además de estos y otros lenguajes de código abierto, muchos de los marcos de código abierto populares se incluyen también dentro de *OpenShift*. Algunos ejemplos incluyen *Rails*, *Django*, *EE6*, *Spring*, *Play*, *Sinatra* y *Zend*.

2.1.4.2.5. Aplicaciones empresariales con Java EE6

Ser capaz de desplegar aplicaciones Java EE6 en JBoss EAP³¹ funcionando en *OpenShift* permite que muchos departamentos de TI que se han estandarizado con Java EE puedan migrar sus aplicaciones a la nube sin necesidad de aplicar reingeniería al código o a la arquitectura.

2.1.4.2.6. Servicios de base de datos incorporados

Con las opciones de tecnología de bases de datos disponibles en *OpenShift* y la capacidad de tener estas instancias de bases de datos conectadas automáticamente a las pilas de aplicación según sea necesario, los desarrolladores y arquitectos de la empresa pueden elegir entre los almacenes de datos relacionales clásicos y los modernos NoSQL.

³¹ *JBOSS EAP: Plataforma de Aplicaciones para hospedar las aplicaciones Cloud-Ready. (EAP: Enterprise Applications Platform)*

2.1.4.2.7. Sistema de cartucho Extensible para agregar servicios

Además de la función de idiomas y servicios, los desarrolladores pueden añadir otro idioma, base de datos o componentes de *middleware* que necesitan a través del sistema de cartuchos *OpenShift* personalizable. Esta modalidad de Cartucho permite a los desarrolladores (y operaciones) extender las *PaaS* para soportar los estándares o requisitos específicos de la empresa.

2.1.4.2.8. Soporte para múltiples entornos (desarrollo / Pruebas / Producción)

Con la capacidad de la plataforma *OpenShift* para soportar múltiples ambientes del ciclo de vida de desarrollo de las aplicaciones (como Desarrollo, Calidad, Pre-Producción y Producción), las empresas pueden adoptar e implementar la plataforma *PaaS OpenShift* sin necesidad de cambiar sus metodologías o procesos actuales.

2.1.4.2.9. Dependencia y Gestión de la Construcción

La plataforma *OpenShift* incluye Dependencia y gestión de la Construcción para muchos de los lenguajes de programación más populares.

2.1.4.2.10. Integración Continua y Gestión de Versiones

La plataforma *OpenShift* incluye *Jenkins* para integración continua y gestión de lanzamiento. *Jenkins*³² puede realizar pruebas cuando se sube código al repositorio, organizar el proceso de construcción, y promover o cancelar automáticamente una versión de la aplicación dependiendo de los resultados de las pruebas. Esta gestión automatizada de los *releases* se convierte en una parte fundamental para simplificar el desarrollo de aplicaciones.

³² *Jenkins*: software de Integración continua *open source* escrito en Java. proporciona integración continua para el desarrollo de *software*.

2.1.4.2.11. Gestión de versiones de código fuente

La plataforma *OpenShift* incluye el control distribuido de versiones *Git*³³ y un sistema de gestión de código fuente. El protocolo *Git* asegurado con *SSH*³⁴ es utilizado por los desarrolladores para comprobar el código en el repositorio *Git* seguro que reside dentro de su contenedor de aplicaciones con *OpenShift*. *Git* permite tanto la gestión rápida, segura y controlada de origen de la aplicación de control de versiones de código.

2.1.4.2.12. Inicio de sesión Remoto por SSH al contenedor de aplicaciones

La arquitectura única basada en SELinux de la plataforma *OpenShift* permite a los usuarios (desarrolladores u operadores) que inicien sesión remotamente en aplicaciones individuales para las aplicaciones implementadas en las *PaaS*. El usuario registrado podrá ver solamente sus procesos, sistema de archivos y archivos de registro. Esto les da a los usuarios el acceso que necesitan para una mejor arquitectura y administración de sus aplicaciones.

Línea de comandos enriquecida: Para desarrolladores que prefieren trabajar desde la línea de comandos, la plataforma *OpenShift* incluye un amplio conjunto de herramientas de línea de comandos que proporcionan acceso completo a la interfaz del programador de las *PaaS*. Estas herramientas son fáciles de usar, así como secuencias de comandos para las interacciones automatizadas.

2.1.4.2.13. Desarrollo de aplicaciones móviles

A través de una asociación con *Appcelerator*, la plataforma *OpenShift* incluye una estrecha integración con *Titanium Studio* IDE móvil que permite el desarrollo de aplicaciones móviles en la nube con respaldo para Android o iOS que pueden ser ejecutados por aplicaciones de servidor que se ejecutan en *OpenShift*.

³³ *GIT*: software de control de versiones

³⁴ *SSH*: intérprete de órdenes seguro (siglas en inglés de *Secure Shell*)

2.1.4.2.14. Redundancia de componentes del sistema para alta disponibilidad

La plataforma *OpenShift* posee una arquitectura con un plano de control sin estado (*stateless Brokers*), una infraestructura de mensajería, e infraestructura de alojamiento de aplicaciones. Cada pieza de la plataforma se puede configurar con redundancia múltiple para conmutación por error y equilibrio de carga escenarios para eliminar el impacto de fallo de hardware o infraestructura.

2.1.4.2.15. Aprovisionamiento automático de la pila de aplicaciones

Cuando un desarrollador utiliza la plataforma *OpenShift* de autoservicio para crear una aplicación, *OpenShift* creará automáticamente los engranajes necesarios, desplegará los *runtimes* del lenguaje (a través de *cartridges*), configurará las interfaces de red y la prestación de los ajustes del DNS y, finalmente, retornará al usuario las credenciales que necesitará para comenzar a subir el código para la aplicación.

Este aprovisionamiento automático reemplaza lo que históricamente podría tomar días, semanas o incluso meses para el equipo de operaciones de TI para hacerlo manualmente. Esto libera al equipo de operaciones para centrarse en las necesidades críticas de los clientes en lugar de ocuparse en la configuración de servidores de forma repetida.

Escalabilidad automática de aplicación: La plataforma *OpenShift* permite elasticidad *Cloud*, proporcionando escalabilidad de aplicación horizontal automática a medida que aumenta la carga de aplicaciones, eliminando la necesidad de Operaciones para aumentar manualmente el número de instancias de aplicación.

2.1.4.2.16. Elección de la infraestructura de nube (No disponible en OpenShift Online)

OpenShift empresarial está diseñado para ser desplegado en la capa superior, y se ejecuta en Red Hat *Enterprise Linux (RHEL)*. *RHEL* es necesario debido a la utilización de SELinux dentro de la plataforma *OpenShift*, y permite además brindar Servicios de Soporte Global de Red Hat proveer soporte a las *PaaS* y a los *runtimes* y bibliotecas incluidas.

OpenShift empresarial no tiene requisitos específicos para la capa de infraestructura aparte de que debe ser capaz de proveer instancias de *RHEL*. Para ello, los clientes *OpenShift* empresarial tienen la opción de infraestructura. Los clientes de la plataforma como servicios de *OpenShift* empresarial cuentan con opciones de infraestructura, pudiendo implementar la solución mediante servidores físicos, mediante una plataforma de virtualización, una Infraestructura como servicio, o un proveedor de nube pública, siempre y cuando las instancias de *RHEL* puedan ser configuradas y accedidas, se pueden implementar. Esto otorga la libertad de implementar la solución *PaaS* de *OpenShift* empresarial en la forma que mejor se ajuste a sus opciones de infraestructura existentes.

2.1.4.2.17. Autoescalabilidad

Por defecto, cuando se crea una aplicación *OpenShift*, es automáticamente escalada basándose en la cantidad de peticiones (del inglés “*request*”). *OpenShift* también permite escalar manualmente las aplicaciones ajustando los umbrales mínimos y máximos permitidos para escalar.

2.1.4.2.18. Cómo funciona la escalabilidad de OpenShift:

El algoritmo para la escalabilidad hacia arriba y hacia abajo (expansión y decremento) se basa en el número de solicitudes simultáneas a su aplicación. *OpenShift* asigna 10 conexiones por equipo. Si el *HAProxy* ve que la aplicación está sosteniendo el 90% de su capacidad

máxima, añade otra instancia. Si la demanda cae un 50% de su capacidad máxima durante varios minutos, *HAProxy* elimina dicha instancia.

Debido a que cada cartucho³⁵ es "nada compartido", si desea compartir datos entre los cartuchos puede utilizar un cartucho de base de datos. Cada uno de los engranajes creados durante la escala tiene acceso a la base de datos y puede leer y escribir datos consistentemente.

OpenShift, en su plan de expansión y crecimiento, pretende añadir más capacidades como almacenamiento compartido, bases de datos a escala, y el almacenamiento en caché compartida. La consola *web OpenShift* muestra cuántas instancias están actualmente siendo consumidas por la aplicación.

2.1.4.2.19. Imágenes para acelerar el aprovisionamiento

En *OpenShift* se crean aplicaciones y las aplicaciones se componen de equipos (o instancias). Por razones de simplicidad, es conveniente pensar en un equipo como un usuario con un directorio raíz y su propio contexto. Las instancias son lo que ponemos dentro de su equipo para que sean útiles. Si desea utilizar PHP, usted necesitará un cartucho de PHP. Si desea utilizar Jboss³⁶, deberá hacer uso del cartucho Jboss.

2.1.4.2.20. Flujo de trabajo:

- (1) Las herramientas de cliente contactan con el agente a través de una *API REST*. El agente encuentra un nodo donde instalar la instancia. Se crea entonces en ese nodo un equipo vacío.
- (2) Una vez que se crea el equipo, nuestro cartucho se copia en ese equipo.
- (3) Una vez copiado el cartucho, cada archivo que aparece en `./metadata/locked_files.txt` se crea y se establece como propiedad del usuario.
- (4) El script de configuración se ejecuta.

³⁵ Los cartuchos (*Cartridges*) son lo que ponemos dentro de un dispositivo para que sea útil, por ejemplo, si se desea utilizar PHP, se necesita un cartucho de PHP. Si se quiere usar Jboss que necesita el cartucho Jboss.

³⁶ *JBoss*: Es un servidor de aplicaciones Java EE de código abierto implementado en Java puro

- (5) Se establece como propietario a "root" a todos los archivos que aparecen en `./metadata/ locked_files.txt`, para que el usuario no pueda modificarlos
- (6) Los Ganchos de conexión (del inglés "*connection hooks*") se ejecutan
- (7) El cartucho se inicia a través de Inicio de control

2.1.4.2.21. Soporte para Sistemas operativos Linux

OpenShift funciona únicamente con el sistema operativo Red Hat *Enterprise* Linux en su versión 6.3 (o superior) para las plataformas de hardware x86 o bien x64. A la fecha de creación de este documento no es factible correr *OpenShift* bajo otro sistema operativo.

2.1.4.3. Soporte para almacenamiento de datos

Las aplicaciones online de *OpenShift* soportan diferentes motores de bases de datos. Entre ellos podemos mencionar a *MySQL 5.1*, *PostgreSQL 8.4*, *MongoDB 2.2* y *SQLite*. Tanto MySQL como PostgreSQL son motores de bases de datos relacionales tradicionales basadas en el lenguaje de consultas SQL.

SQLite, en cambio, es una base de datos que se implementa simplemente en una librería transaccional también basada en una base de datos SQL que no requiere configuración alguna.

Además, MongoDB es una base de datos documental OpenSource, de tipo NoSQL, escrita en lenguaje C++ que está principalmente orientada al almacenamiento de documentos basados en formato JSON y técnicas de Map-Reduce.

2.1.4.4. Soporte para colas

Red Hat *OpenShift* ofrece soporte para colas de mensajería con el producto *IronMQ*. Este es un servicio de colas de mensajería fácil de usar y de alta disponibilidad. *IronMQ* está construido para distribuir aplicaciones en la nube con necesidades de mensajería críticos.

Proporciona colas de mensajes en demanda con el transporte HTTPS, entrega *FIFO*, y persistencia de mensajes, con rendimiento optimizado en la nube.

2.1.4.5. Alternativas de Hipervisor

Si bien OpenShift ofrece tres alternativas para el uso de hipervisores. Estas son *KVM (Kernel-Based Virtual Machine)*, Xen y Qemu. Esta plataforma no ofrece soporte para virtualizadores de Microsoft como Hyper-V, lo cual implica limitaciones para la implementación de Sistemas operativos basados en *Kernels* Windows. Las instalaciones típicas de OpenShift se realizan con el hipervisor *KVM*.

2.1.5. IBM SMARTCLOUD

En esta sección se ve en detalle la plataforma IBM *SMARTCLOUD*. Este apartado fue construido con información obtenida del sitio oficial de IBM *SMARTCLOUD*.

2.1.5.1. Descripción

SmartCloud ofrece una gestión de *Cloud* con el valor agregado que permite la elección y la automatización más allá del aprovisionamiento de máquinas virtuales. *IBM SmartCloud Enterprise+* es un entorno *Cloud* seguro, totalmente administrado y listo para producción, diseñado para garantizar una alta performance y disponibilidad.

SmartCloud Enterprise+ ofrece un control completo de "*governance*", administración y gestión, permitiendo definir acuerdos de nivel de servicio (*SLA*) para alinear las necesidades de negocio y los requisitos de uso. Ofrece además múltiples opciones de seguridad y aislamiento, integrados en la infraestructura virtual y de red, manteniendo el *Cloud* separado de otros entornos *Cloud*.

2.1.5.2. Características Principales

PureApplication System soporta múltiples virtualizadores. Es posible virtualizar, por ejemplo, con VMWare o *Hyper-V*. Los usuarios pueden autogestionar los recursos que necesitan (*patterns* de aplicación, requerimientos de disponibilidad, *CPU*, memoria, *storage*, etc.) y el sistema realiza el *deployment* y el *accounting* automáticamente. Es posible definir políticas para las aplicaciones de manera que los recursos que esta insume sean elásticos, es decir, que crezcan o disminuyan de acuerdo con las variaciones de la demanda.

Datagrid provisto por WebSphere *eXtreme Scale*, que se integra con *PureApplication System*. Ofrece un *datagrid* distribuido, manejando la persistencia y la transaccionalidad. Además, opcionalmente soporta la sincronización con una fuente de datos.

WSX brinda una API simple y poderosa para manipular los datos del *grid*, permitiendo que sean accedidos por *REST* o directamente por conector nativo ADO.NET para las aplicaciones C# como SiSe 3G.

Los servicios de *PureApplication System* son diferenciales conceptualmente con respecto a los servicios provistos por los otros proveedores de *Clouds* mencionados, puesto que se implementa en un *appliance*. *PureApplication System*, que integra la funcionalidad de *Cloud*, de virtualización de aplicaciones y de *datagrid*, funciona todo en una misma "caja" (*hardware*) provista por IBM.

2.1.5.2.1. Autoescalabilidad

Obtener aplicaciones basadas en WebSphere rápidamente en la nube con el Servicio de Carga de Trabajo de aplicación de IBM *SmartCloud*: El Servicio de Carga de Trabajo de aplicación (SCAWS) de IBM *SmartCloud* elimina el esfuerzo de la gestión de *middleware* y de infraestructura, lo que permite implementar más fácil, rápida y repetidamente aplicaciones basadas en WebSphere para la nube pública de IBM *SmartCloud Enterprise*.

Acelerar y simplificar la llegada a la nube con patrones: Como núcleo de la tecnología *PaaS* de IBM y construido en los años de experiencia de IBM, los patrones son plantillas que consisten en *software* y recursos de la máquina virtual.

Los patrones simplifican radicalmente la configuración y gestión de los recursos de hardware y software, lo que permite a los equipos implementar rápidamente entornos de aplicaciones complejas para la nube con resultados validados, de alta calidad y consistentes.

Escalar las aplicaciones con escalabilidad automatizada basada en políticas: Los patrones tienen políticas para proporcionar automatización de gran alcance, incluyendo una política de enrutamiento para el balanceo de cargas, una política de registro, una política de *JVM*³⁷, y una política de escalabilidad basada en reglas automatizadas. Al establecer la política de ampliación, un patrón desplegado puede escalar de forma dinámica en función de las reglas (por ejemplo, sobre la base de tiempo de respuesta de solicitud).

Rápido aprovisionamiento y escalabilidad, con el aprovisionamiento de IBM *SmartCloud*, las organizaciones de TI pueden implementar rápidamente el tipo específico de entorno *Cloud* que necesitan sin importar el tamaño, para empezar a tomar ventaja del aumento de la flexibilidad y el rendimiento que ofrece *Cloud Computing*.

En cualquier momento, la nube se puede escalar rápidamente hacia arriba o hacia abajo según sea necesario, para ayudar a las organizaciones a satisfacer las necesidades cambiantes de TI sin interrumpir las operaciones.

Puede desplegar cientos de máquinas virtuales en menos de cinco minutos: El aprovisionamiento de IBM *SmartCloud* permite a las organizaciones tomar ventaja inmediata de la mayor flexibilidad y rendimiento que ofrece el *Cloud Computing*. Al acelerar la entrega de los recursos informáticos, a su vez acelera la entrega de productos y servicios innovadores, lo que permite una respuesta más rápida a los retos y oportunidades del mercado.

³⁷ *JVM*: siglas del inglés para *Virtual Java Machine*

El aprovisionamiento de IBM *SmartCloud* permite un rápido despliegue y la integración de las capacidades de la nube utilizando patrones de carga de trabajo. Los patrones pueden ser creados utilizando un patrón suministrado como una plantilla o bien se pueden crear desde cero. Una vez creado un patrón, se puede reutilizar una y otra vez para crear varias instancias idénticas en la nube.

Se puede lograr una integración significativa con componentes de middleware y recursos de infraestructura para optimizar los componentes para un tipo particular de carga de trabajo de la aplicación. Capacidades dinámicas y elásticas se realizan plenamente. El sistema puede crear o eliminar recursos adicionales según sea requerido por la demanda de la aplicación.

2.1.5.2.2. Imágenes para acelerar el aprovisionamiento

Estas imágenes permiten reducir los costos y la complejidad al permitir solicitudes de autoservicio y automatización de las operaciones. Obteniendo una rápida escalabilidad para poder satisfacer el crecimiento del negocio, facilitando un despliegue casi instantáneo de las máquinas virtuales. Adicionalmente se aceleran las implementaciones de aplicaciones utilizando los patrones de carga de trabajo repetibles.

IBM Smartcloud permite optimizar los entornos virtualizados a través de la gestión del ciclo de vida y análisis de imagen avanzada, cuenta también con herramientas que facilitan el manejo de las imagen, como lo son: (1) la Biblioteca Virtual de imagen, (2) Construcción de Imagen y Composición (ICONO), y (3) el Editor de diseños, El aprovisionamiento de *IBM SmartCloud* ayuda a las organizaciones a gestionar la expansión de una imagen, velar por el cumplimiento de la misma, crear imágenes base, automatizar la instalación de software y crear patrones repetibles. Esta amplitud de capacidades ayuda a asegurar que las organizaciones no sólo puedan crear entornos de nube robustos, sino que también puedan controlar y gestionar estos entornos.

El aprovisionamiento de *IBM SmartCloud* ayuda a las organizaciones a desarrollar fácil y rápidamente, y probar y desplegar aplicaciones de negocio, sin la necesidad de los procesos

manuales, complejos o aquellos que requieren mucho tiempo asociado a la creación de entornos de aplicación. Una vez que las solicitudes han completado sus tareas, los recursos retornan automáticamente al administrador de recursos compartidos. Esta solución también gestiona usuarios individuales y accesos grupales, dando a los administradores de TI el tipo correcto de los controles de acceso con niveles de eficiencia óptimos.

2.1.5.2.3. Soporte para Sistemas operativos Microsoft Windows y Linux

El aprovisionamiento de IBM *SmartCloud* ofrece una única plataforma de gestión a lo largo de las diferentes infraestructuras, ayudando a reducir la complejidad y el coste de las operaciones. Permite el diseño y despliegue de aplicaciones compuestas consistentes y repetibles en una nube de hardware virtualizado ejecutando cualquiera de los hipervisores soportados, incluyendo Linux en IBM *System z*®, máquinas virtuales basada en el *kernel* (KVM), Xen, Microsoft Hyper-V, IBM *PowerVM*® e IBM *z/VM*®. Integra cómputo, almacenamiento de red y distribución de aplicaciones para ayudar a permitir la integración organizacional. Además, ayuda a reducir los costos de licencias y hardware con su soporte para múltiples hipervisores y gestión de entornos mixtos.

2.1.5.3. Soporte para almacenamiento de datos

En esta sección se definen los tres tipos de almacenamiento de datos provistos por IBM *SmartCloud*, organizados de la siguiente manera: IBM SONAS 1.3, IBM *Storwize V7000 Unified* e IBM XIV Storage Systems Gen3.

2.1.5.3.1. IBM SONAS 1.3

Permite hasta 21 *Petabytes* de almacenamiento con rendimiento escalable y accesible a nivel global. Por otra parte proporciona escalabilidad extrema para ajustarse a la capacidad de crecimiento, satisfaciendo a las aplicaciones que demanden crecimiento en el almacenamiento.

La gestión del ciclo de vida y la migración automatizada a cinta permite que el *TCO* sea hasta en un 40 por ciento inferior. Además ofrece la opción de puerta de enlace (del inglés "gateway") con los para sistemas de discos IBM XIV e IBM *Storwize V7000*.

2.1.5.3.2. IBM Storwize V7000 Unified

Características destacadas: Este es un sistema de almacenamiento virtualizado construido para complementar los entornos de servidores virtualizados y proporcionar hasta 200 por ciento de mejora en el rendimiento, debido a la migración automática de las unidades de estado sólido de alto rendimiento (SSD³⁸).

Este servicio habilita el almacenamiento de hasta cinco veces los datos primarios más activos en el mismo espacio físico en disco utilizando *Real-time Compression* de IBM, así consolida el bloque y el almacenamiento de archivos para simplificar, obteniendo una mayor eficiencia y facilidad de gestión.

A través de la posibilidad de realizar migraciones dinámicas se obtiene una disponibilidad casi continua de las aplicaciones. Se dispone de las características: *Metro Mirror* y *Global Mirror*, para la replicación de datos síncrona o asíncrona entre sistemas para la eficiencia del *backup*, y *un SSD* para aplicaciones que requieren alta velocidad y acceso rápido a los datos en configuraciones de RAID 0, 1, 5, 6 y 10.

2.1.5.3.3. IBM XIV Storage Systems Gen3

IBM XIV es un sistema de almacenamiento en disco de alta gama que permite a miles de empresas a hacer frente al desafío creado por el crecimiento sorprendente de datos. IBM XIV ofrece un alto rendimiento de punto de acceso y facilidad de uso para el cambio de juego. Por agilidad óptima en entornos de nube, IBM XIV ofrece un escalado simple, altos niveles de servicio para cargas de trabajo dinámicas, heterogéneas y una estrecha integración con hipervisores, así como también con la plataforma *OpenStack*.

³⁸ SSD: Disco de estado sólido (siglas en inglés: *Solid State Drive*)

2.1.5.3.3.1. Características destacadas:

- Almacenamiento en disco virtualizado con hasta 3 terabytes de espacio.
- Un sistema revolucionario, probado, de alta gama de almacenamiento en disco diseñado para el crecimiento de los datos y una incomparable facilidad de uso
- Alto Rendimiento uniforme, logrado a través de paralelismo masivo y ajuste automático.
- Almacenamiento virtualizado, fácil aprovisionamiento y agilidad extrema para la nube optimizada y entornos virtuales
- Opción de aumento de rendimiento adicional a través del manejo libre de almacenamiento en caché *SSD*.
- Alta fiabilidad y disponibilidad a través de la redundancia completa, velocidad de reconstrucción sin precedentes
- *TCO* bajo permitido por el almacenamiento de alta densidad, la planificación simplificada, las características de la gratuidad y la gestión bajo-touch.

2.1.5.4. Soporte para colas

El bus de Integración de IBM (antes conocido como *WebSphere Message Broker*) es un bus de servicios empresariales (*ESB*) que proporciona conectividad y transformación de datos universal para la arquitectura orientada a servicios (*SOA*) y entornos no *SOA*. Ahora las empresas de cualquier tamaño pueden eliminar las conexiones punto a punto y procesamiento por lotes, independientemente de la plataforma, protocolo o formato de datos.

2.1.5.4.1. IBM Integration Bus

Este *bus* de integración permite hacer frente a los diferentes requisitos de integración para satisfacer las necesidades de cualquier tamaño de proyecto, permitiendo conectar toda una serie de aplicaciones heterogéneas y servicios web, eliminando necesidades complejas de conectividad de punto a punto. Esto ayudará a tomar decisiones más rápidas y acertadas de

negocios, proporcionando un rápido acceso, visibilidad y el control sobre los datos que fluyen a través de sus aplicaciones empresariales y sistemas.

Esta tecnología proporciona una base de integración estandarizada, simplificada y flexible que ayuda, con mayor rapidez y facilidad, a apoyar las necesidades del negocio y escalar con el crecimiento del mismo.

2.1.5.5. Alternativas de Hipervisor

IBM *Systems Director* es la columna vertebral de la plataforma de gestión para lograr una computación inteligente. Un componente integral de la cartera de Sistemas de IBM, IBM *Systems Director* permite la integración con Tivoli y plataformas de gestión de terceros, previendo componentes para los servicios de gestión integrados. Con *Systems Director* se puede:

- Automatizar las operaciones del centro de datos mediante la implementación de infraestructuras virtuales *cloud-ready*.
- Unificar la gestión de los recursos físicos y virtuales, almacenamiento y redes, para los servidores IBM.
- Simplificar la gestión de los sistemas optimizados.
- Lograr una visión única de la utilización real de energía a través de su centro de datos.
- Gestión del ciclo de vida simple de las cargas de trabajo con un uso intuitivo y reducción de la complejidad - IBM *Systems Director* ofrece una plataforma unificada integral de gestión de sistemas. Proporciona herramientas para el descubrimiento, el inventario, el estado, la configuración, notificación de eventos de salud del sistema, monitoreo de los recursos, actualizaciones del sistema y la automatización de la gestión.
- Integración - Tivoli y plataformas de gestión de terceros proporcionan la base para la gestión integrada de los servicios de virtualización. Con una amplia gama de tareas disponibles en la plataforma de gestión y las herramientas automatizadas, Director asiste al personal de gestión de sistemas en el aumento de la productividad, lo que resulta en una mayor capacidad de respuesta y servicio.

El valor de la clave de *IBM Systems Director* es su capacidad para trabajar en diferentes entornos de TI. Reduce drásticamente el número de herramientas de gestión e interfaces, simplificando la forma en que los administradores de TI realizan sus tareas, y la liberación de su tiempo para satisfacer las cambiantes necesidades del negocio.

Una característica que se complementa con el *IBM Systems Director* es *VMControl*, esta nos permite gestionar las infraestructuras físicas y virtuales listas para la nube. *IBM Systems Director VMControl* le ayuda a obtener más de la infraestructura de virtualización, con una gestión lista para la nube. La combinación de *IBM Systems Director* y *VMControl* le permite reducir el costo total de propiedad de su entorno virtualizado (servidores, almacenamiento y redes), al disminuir los costos de gestión, aumentando la utilización de activos, y la vinculación de rendimiento de la infraestructura de los objetivos de negocio.

VMControl simplifica la gestión de los entornos virtuales a través de múltiples tecnologías de virtualización y plataformas de *hardware*. *VMControl* es una solución de gestión de virtualización multi-plataforma que se incluye con ediciones de *IBM Systems Director*. Esta diversidad de opciones de despliegue permiten seleccionar el nivel óptimo de funcionalidad de *VMControl* (*Express, Standard o Enterprise*) para la infraestructura virtualizada y para escalar sin problemas a medida que la misma evoluciona.

2.1.5.5.1. Características destacadas:

IBM Systems Director y *VMControl* reúnen la gestión física y virtual en una interfaz única para reducir la complejidad. Esto crea una plataforma cruzada para la gestión de múltiples sistemas operativos, lo que ayuda a mejorar la prestación de servicios mediante la eliminación de silos aislados de virtualización en entornos heterogéneos.

Así se obtiene un "*time-to-value*" más rápido, y una mayor agilidad del negocio a través de la gestión de la virtualización simplificada que permite una utilización más eficaz de los recursos virtualizados y establece una precisión y consistencia repetibles gracias a la

automatización. Esta flexibilidad y robustez en la gestión puede reducir los costos operativos y de infraestructura a través de una mayor eficiencia en la utilización de los recursos.

2.1.5.5.2. Soporte para *Datagrids*

WebSphere eXtreme Scale proporciona almacenamiento esencial en caché de objetos distribuido para entornos de nube de próxima generación y escalabilidad elástica. El *Software* de IBM *WebSphere eXtreme Scale* proporciona un marco caché escalable de alto rendimiento y tecnología de redes. *WebSphere eXtreme Scale* proporciona una mayor calidad de servicio en entornos de computación de alto rendimiento a través de "caching elástico". El *Caching* elástico mejora el rendimiento y la rentabilidad de la inversión.

WebSphere eXtreme Scale es una herramienta esencial para la escalabilidad elástica y ofrece estos valiosos beneficios:

- Procesa grandes volúmenes de transacciones con extrema eficiencia y escalabilidad lineal.
- Construye rápidamente una rejilla elástica transparente, flexible y de alta disponibilidad que escala acorde a las necesidades de las aplicaciones, eliminando los límites de rendimiento de la base de datos.
- Proporciona alta disponibilidad y seguridad con copias redundantes de datos de la caché. Dispone de esquemas de autenticación que ayudan a garantizar la seguridad del sistema.
- Permite a los sistemas de *back-end* existentes soportar una cantidad significativamente mayor de aplicaciones, lo que reduce el coste total de propiedad (del inglés "*Total cost of ownership*", por sus siglas *TCO*).

2.1.6. VMWARE V CLOUD SUITE

En esta sección se ve en detalle la plataforma VMware *VCloud Suite*. Este apartado fue construido con información obtenida del sitio oficial de VMWARE *vCLOUD SUITE*.

2.1.6.1. Descripción

La virtualización ha reducido los costos de TI dramáticamente, mejorando la eficiencia en gran medida. Ahora las unidades de negocio necesitan un acceso rápido a los recursos de TI para lograr mayor eficiencia en el "time to market" de los proyectos. VMware *vCloud Suite* es una solución de infraestructura integral y completa que simplifica las operaciones de TI ofreciendo mejores *SLAs* para las aplicaciones.

Ayuda además a mejorar la agilidad, la eficiencia y a realizar una gestión inteligente de la administración de operaciones de computación en la nube.

La virtualización de VMware ha ayudado a los clientes a reducir drásticamente los gastos de capital gracias a la consolidación de servidores. Ha mejorado los gastos de explotación mediante la automatización y ha minimizado la pérdida de ingresos porque reduce el tiempo de inactividad, planificado y no planificado.

Sin embargo, las empresas actuales también necesitan reducir el tiempo de comercialización de sus productos y servicios. Las unidades de negocio exigen acceso rápido a los recursos de TI y a las aplicaciones. Se presenta a continuación (figura 2.1), la solución para la nube propuesta por VMware.

Cuadro 2.1 - Solución completa e integrada en la nube



Fuente: VMware Inc., 2013

2.1.6.2. Características Principales

En esta sección se presentan las principales características de la plataforma VMware *vCloud Suite*.

2.1.6.2.1. Agilice el acceso a los recursos y a las aplicaciones

vCloud Suite permite a los técnicos de TI prestar servicios de TI controlados por políticas en régimen de autoservicio, así como aprovisionar máquinas virtuales y aplicaciones de múltiples niveles en solo unos minutos. Además, amplía la capacidad disponible para las unidades de negocio tanto de forma interna como externa. *vCloud Suite* incluye VMware *vCloud Automation Center*, que introduce un potente modelo de aprovisionamiento de servicios de TI gestionados en régimen de autoservicio a través de un portal seguro y fácil de usar controlado mediante políticas.

Las redes definidas por software permiten a las máquinas virtuales de una *Cloud* de VMware utilizar los recursos en cualquier lugar del centro de datos, sin importar los límites de las redes. Además, con VMware *vCloud Connector*, el equipo de TI puede estar preparado para una demanda inesperada, recurriendo a *Clouds* públicas de confianza, fuera de sus instalaciones, basadas en VMware cuando sea preciso.

2.1.6.2.2. Simplifique y automatice la gestión de operaciones

A medida que el centro de datos se convierte en una *Cloud* privada o híbrida, la gestión de operaciones cobra una importancia fundamental. Un entorno ágil proporciona escalabilidad elástica y permite un cambio constante de las cargas de trabajo. Para respaldar de manera proactiva a la empresa, el departamento de TI necesita planificación inteligente de la capacidad, solución automatizada de los problemas de rendimiento y gestión continua del cumplimiento normativo.

vCloud Suite incluye las completas prestaciones de gestión de TI de *vCenter Operations Management*. La supervisión del rendimiento y las alertas proactivas garantizan que el departamento de TI pueda reaccionar a los desafíos de cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio en la *Cloud* antes de que lleguen a afectar al negocio.

2.1.6.2.3. Mejores acuerdos de nivel de servicio para todas las aplicaciones

Además de proporcionar agilidad a los propietarios de los negocios y de realizar una gestión óptima de los recursos del centro de datos, se espera que los equipos de TI aporten los acuerdos de nivel de servicio de rendimiento, seguridad y recuperación ante desastres que la empresa necesita.

2.1.6.2.4. Infraestructura de la nube

VMWARE Cloud provee aprovisionamiento e implementación automatizados. Se podrán desarrollar nuevas aplicaciones con componentes reutilizables e implementárlas en minutos.

Posee una administración automatizada de operaciones lo que le permitiera administrar el entorno de la nube en forma eficiente con herramientas desarrolladas especialmente para optimizar el rendimiento, asegurar la seguridad y rectificar problemas potenciales en forma proactiva.

Se dispondrá de recuperación ante desastres y cumplimiento normativo (*Compliance*). Se podrán confeccionar acuerdos exigentes de nivel de servicio, asegurando la protección de sus datos y se podrá verificar el cumplimiento de políticas y regulaciones.

Las soluciones de *vCloud Suite* facilitará la visibilidad de los costos del departamento de TI, el que podrá planificar la capacidad, optimizar la asignación de recursos y desarrollar un modelo de cobro retroactivo de gastos completo para el departamento de TI, si así lo definiera la organización.

La flexibilidad de *vCloud* asegura que por una parte su entorno será totalmente personalizado y a su vez podrá integrar soluciones de terceros e interoperar con los servicios de computación en nube pública regidos por VMware.

2.1.6.2.5. Operaciones en la nube

Permite servicios según demanda, esto posibilita la implementación de un modelo de autoservicio para reducir los costos del departamento de TI y aumentar la agilidad. *VMWare Cloud* cumple con la posibilidad de implementación y aprovisionamiento automatizados. Adicionalmente dispone de una administración según políticas y de automatización para eliminar los procesos manuales propensos a errores y así administrar los sistemas anticipándose a los problemas.

La arquitectura de *VMWare Cloud* facilita la administración de riesgo, el cumplimiento normativo y la seguridad. Otro punto importante es la capacidad de una administración financiera del departamento de TI, conectando los costos de los servicios de TI directamente con la demanda y el consumo y por ende con el negocio.

2.1.6.2.6. Autoescalabilidad

VMware vCenter Server proporciona una plataforma centralizada y extensible para la gestión de la infraestructura virtual. *vCenter Server* administra entornos de *VMware vSphere*, proporcionando a los administradores de TI un control simple y automatizado en el ambiente virtual para entregar la infraestructura con confianza.

2.1.6.3. Principales beneficios:

Estas soluciones en la nube permiten analizar y solucionar problemas rápidamente con visibilidad de la infraestructura virtual sobre vSphere y a través de funciones de gestión proactiva automatizadas, como el balanceo de carga automático ("*out-of-the-box*") de automatización de flujos de trabajo, permite disponer seguridad y alta disponibilidad.

2.1.6.3.1. Imágenes para acelerar el aprovisionamiento

VMware *vCenter Server* proporciona una gestión centralizada de la infraestructura virtual vSphere. Los administradores de TI pueden asegurar la seguridad y disponibilidad, simplificar las tareas del día a día, y reducir la complejidad de la gestión de la infraestructura virtual.

2.1.6.3.2. ¿Cómo funciona el vCenter Server?:

El Control y visibilidad centralizada proporciona una gestión centralizada de hosts virtuales y máquinas virtuales desde una única consola. Esto proporciona a los administradores una mayor visibilidad en la configuración de los componentes críticos de una infraestructura virtual, todo desde un solo lugar. Con *vCenter Server*, los entornos virtuales son más fáciles de manejar: un solo administrador puede gestionar cientos de cargas de trabajo, más del doble de la productividad típica en la gestión de la infraestructura física.

2.1.6.3.3. Infraestructura Virtual entregada con confianza

Cumplir consistentemente con los Acuerdos de nivel de servicio de aplicación críticos para el negocio (del inglés "*Service level agreement*", y su acrónimo *SLA*), exige una gestión proactiva automatizada para maximizar las capacidades de vSphere.

Entre las principales funcionalidades habilitadas por vCenter Server incluyen: VMware *vSphere vMotion*, VMware *vSphere Distributed Resources Scheduler*, VMware *vSphere High Availability (HA)* y VMware *vSphere Fault Tolerance*. VMware *vCenter Orchestrator*.

También proporciona a los administradores la capacidad de crear e implementar fácilmente los flujos de trabajo con las mejores prácticas. Con una gestión proactiva automatizada, *vCenter Server* permite que se cumplan los niveles de servicio mediante el aprovisionamiento de nuevos servicios de forma dinámica, equilibrando los recursos y la automatización de alta disponibilidad.

2.1.6.3.4. Soporte para Sistemas operativos Microsoft Windows y Linux

El Gestor Multi-hipervisor de *vCenter Server* proporciona una gestión integrada y simplificada de hosts VMware e *Hyper-V*, brindando la posibilidad de implementar tanto sistemas operativos de la línea Windows como también aquellos basados en *kernels* Linux.

2.1.6.4. Soporte para almacenamiento de datos

En el entorno de *vCloud Director*, el proveedor expone un conjunto de cómputo virtualizado, almacenamiento y recursos de red para ser consumidos por los usuarios en la nube.

La puesta en común de los recursos virtuales se define y se gestiona a través de *vCloud Director* por el administrador de una manera que ofrece tanto elasticidad como escalabilidad. Desde la perspectiva de los usuarios (consumidores) los recursos de almacenamiento aparecen como un conjunto ilimitado de almacenamiento de rendimiento y costo uniforme. El objetivo de *vCloud Director* es el de proporcionar a los consumidores la capacidad de almacenamiento ilimitado. Un Proveedor *VDC*³⁹ es un fondo de recursos de un clúster de servidores VMware ESX que acceden a un recurso de almacenamiento compartido.

³⁹ VDC: Centro de Datos Virtual (Siglas en inglés: *Virtual Data Center*)

2.1.6.5. Soporte para colas

El *plug-in* AMQP⁴⁰ de VMware vCenter Orchestrator permite a las organizaciones activar automáticamente los flujos de trabajo basados en mensajes *Advanced Message Protocol Queue Server (AMQP)*. *AMQP* es un protocolo de alta escalabilidad de publicación y suscripción de mensajes que se utiliza cada vez más en las arquitecturas de nube. Es el protocolo de mensajería por defecto para *vCloud Director*. Con el *AMQP plug-in*, las organizaciones pueden definir políticas que activan automáticamente los flujos de trabajo específicos en función de ciertos mensajes *AMQP*.

2.1.6.6. Alternativas de Hipervisor

El Gestor de Multi-hipervisor proporciona una gestión integrada y simplificada de hosts VMware e *Hyper-V*. VMware vCenter Server proporciona la gestión centralizada de infraestructura virtual vSphere. Los administradores de TI pueden asegurar así la seguridad y disponibilidad, simplificar las tareas del día a día, y reducir la complejidad de la gestión de la infraestructura virtual.

2.1.6.6.1. ¿Qué es VMware vCenter Multi-Hypervisor Manager 1.1?

VMware vCenter *Multi-Hypervisor Manager* es un componente que activa el soporte para los hipervisores heterogéneos en *VMware vCenter Server*. Ofrece los siguientes beneficios a su entorno virtual:

- Una plataforma integrada para la gestión de VMware y los hipervisores de terceros desde una única interfaz.
- Alternativas de hipervisores para las diferentes unidades de negocio de la organización para satisfacer sus necesidades específicas.
- Múltiples proveedores de hipervisores soportados.

⁴⁰ *AMQP*: siglas en inglés para *Advanced Message Queuing Protocol*

- Cuando se agrega un *host*⁴¹ de terceros a *vCenter Server*, todas las máquinas virtuales que existen en el *host* se detectan automáticamente y se agregan al inventario de los ejércitos de terceros.

2.1.6.6.2. Características destacadas:

vCenter Multi-Hypervisor Manager 1.1 introduce el siguiente conjunto de capacidades básicas de gestión sobre otros fabricantes:

- Gestión de *hosts* de terceros incluyendo agregar, quitar, conectar, desconectar y ver la configuración del *host*.
- Posibilidad de migrar máquinas virtuales desde *hosts* de terceros para ESX o ESXi.
- Capacidad para la provisión de máquinas virtuales en *hosts* de terceros.
- Capacidad para editar la configuración de la máquina virtual.
- Mecanismo de autorización integrado del servidor *vCenter* en ESX / ESXi e inventarios de los *host* de terceros para obtener privilegios, roles y usuarios.
- Detección automática de las máquinas virtuales de terceros preexistentes
- Capacidad para realizar operaciones sobre *hosts* y máquinas virtuales.
- Posibilidad de conectar y desconectar DVD, CD-ROM, unidades de disco y las imágenes de disco para instalar sistemas operativos.

⁴¹ Host: Anfitrión, equipos que hospedan las máquinas virtuales.

2.1.7. OPENSTACK

En esta sección se ve en detalle la plataforma *OpenStack*. Este apartado fue construido con información obtenida del sitio oficial de *OPENSTACK*.

2.1.7.1. Descripción

OpenStack es un conjunto de proyectos de software de código abierto que las empresas / proveedores de servicios pueden usar para configurar y ejecutar su nube de computación e infraestructura de almacenamiento. *Rackspace* y la NASA son los contribuyentes iniciales clave para este protocolo. *Rackspace* contribuyó con su plataforma "Archivos en la Nube" (código) para alimentar la parte de almacenamiento de objetos de *OpenStack*, mientras que la NASA aportó su plataforma "Nebulosa" (código) para alimentar la parte Computacional. El Consorcio *OpenStack* ha logrado tener más de 100 miembros, incluyendo Canonical, Dell, Citrix, etc. en menos de un año. *OpenStack* hace que sus servicios se encuentren disponibles por medio de una *API* compatible con Amazon EC2/S3. Por lo tanto, las herramientas cliente escritas para AWS se pueden utilizar con *OpenStack*.

2.1.7.2. Características Principales

En esta sección se describen las tres familias de servicios principales de *OpenStack*: Infraestructura de cómputo, llamada Nova, Infraestructura de Almacenamiento, llamada *Swift* y Servicios de imagen, llamados *Glance*.

2.1.7.2.1. Infraestructura de Cómputo (Nova)

Nova es el controlador para Cómputo para la nube *OpenStack*. Todas las actividades necesarias para apoyar el ciclo de vida de las instancias dentro de la nube *OpenStack* se manejan por Nova. Esto hace que Nova sea una plataforma de gestión que administra los recursos de cómputo, redes, autorización, y las necesidades de escalabilidad de la nube *OpenStack*.

Sin embargo, Nova no proporciona ninguna capacidad de virtualización por sí mismo, sino que utiliza las *API* de *libvirt*⁴² para interactuar con los hipervisores compatibles. Nova expone todas sus capacidades a través de una *API* de servicios web que sea compatible con la *API* de EC2 de Amazon Web *Services*.

2.1.7.2.2. Funciones y características:

- (1) Gestión del ciclo de vida de Instancias
- (2) Gestión de recursos informáticos
- (3) Redes y Autorización
- (4) *API* basada en *REST*
- (5) Comunicación consistente, eventualmente asincrónica
- (6) Agnosticismo de Hypervisor: soporte para Xen, XenServer / XCP, KVM, UML, VMware vSphere y Hyper-V

2.1.7.2.3. Infraestructura de Almacenamiento (Swift)

Swift proporciona un almacén de objetos virtuales eventualmente consistentes distribuida para *OpenStack*. Es análogo a Amazon Web *Services* - *Simple Storage Service* (S3). Swift es capaz de almacenar miles de millones de objetos distribuidos en diferentes nodos. Swift ha incorporado redundancia y tolerancia a fallos de gestión y es capaz de transmitir y guardar multimedia. Es sumamente escalable tanto en términos de tamaño (varios petabytes) y de capacidad (Número de objetos).

2.1.7.2.4. Funciones y características:

- (1) Almacenamiento de gran cantidad de objetos
- (2) Almacenamiento de objetos de tamaño grande
- (3) Redundancia de datos
- (4) Capacidad de Archivo - Trabajo con conjuntos de datos grandes

⁴² Libvirt: conjunto de herramientas que interactúa con varios hipervisores de virtualización como, KVM, Xen, Hyper-v o VM-Ware

- (5) Contenedor de datos de máquinas virtuales y aplicaciones *Cloud*
- (6) Capacidad de transmisión de multimedia
- (7) Almacenamiento seguro de los objetos
- (8) Copia de seguridad y archivado
- (9) Escalabilidad Extrema

2.1.7.2.5. Servicios de Imagen (*Glance*)

Servicios de imágenes de *OpenStack* es un sistema de búsqueda y recuperación de imágenes de máquinas virtuales. Puede ser configurado para utilizar cualquiera de los siguientes *backends* de almacenamiento:

- (1) Sistema de archivos local (por defecto)
- (2) Almacenar objetos *OpenStack* para almacenar imágenes
- (3) Almacenamiento directo en S3 (*Simple storage service* de Amazon EC2)
- (4) Almacenamiento S3 con almacén de objetos como intermediario para el acceso a S3.

2.1.7.2.6. Autoescalabilidad

Heat es un servicio para orquestar múltiples aplicaciones compuestas en la nube utilizando el formato de la plantilla CloudFormation AWS, tanto a través de una *API REST OpenStack*-nativa como un *API* de consultas CloudFormation-compatible. *Heat* proporciona una implementación *CloudFormation* AWS para *OpenStack* que orquesta una plantilla que describe una aplicación de nube ejecutando las llamadas apropiadas a la *API OpenStack*, para generar la ejecución de aplicaciones de nube.

El *software* integra otros componentes básicos de *OpenStack* en un sistema de plantillas de un archivo. Las plantillas permiten la creación de la mayoría de los tipos de recursos *OpenStack* (tales como instancias, IPs flotantes, volúmenes, grupos de seguridad, usuarios, etc.), así como también algunas funciones avanzadas tales como una alta disponibilidad de

instancias, autoescalabilidad de instancias, y pilas anidadas. Al proporcionar una integración tan estrecha con otros proyectos núcleo de *OpenStack*, todos los proyectos núcleo de *OpenStack* podrían recibir un mayor número de usuarios.

2.1.7.2.7. Imágenes para acelerar el aprovisionamiento

En esta sección se presentan las herramientas disponibles en esta plataforma para la creación y automatización de máquinas virtuales. Estas son: Oz, vmbuilder, BoxGrinder, VeeWee, *ImageFactory*.

2.1.7.2.8. Oz

Es una herramienta de línea de comandos que automatiza el proceso de creación de un archivo de imagen de máquina virtual. Oz es una aplicación Python que interactúa con *KVM* para pasar por el proceso de instalación de una máquina virtual. Se utiliza un conjunto predefinido de arranque rápido (sistemas basados en RedHat) y ficheros de pre configuración (sistemas basados en Debian) para los sistemas operativos que soporta, y también permite crear imágenes de Microsoft Windows.

2.1.7.2.9. vmbuilder

Comprendido como un generador de máquinas virtuales, es una herramienta de línea de comandos que se puede utilizar para crear imágenes de máquinas virtuales para diferentes hipervisores. La versión de *vmbuilder* que viene con Ubuntu sólo puede crear máquinas virtuales de Ubuntu. La versión de *vmbuilder* que viene con Debian puede crear máquinas virtuales Ubuntu y Debian.

2.1.7.2.10. BoxGrinder

Es otra herramienta para la creación de imágenes de máquinas virtuales. BoxGrinder puede crear imágenes de máquinas virtuales Fedora, Red Hat Enterprise Linux, CentOS. BoxGrinder sólo está soportado en Fedora.

2.1.7.2.11. VeeWee

Se utiliza a menudo para construir cajas de Vagrant⁴³, pero también puede ser usado para construir imágenes KVM.

2.1.7.2.12. Imagefactory

Es una herramienta nueva diseñada para automatizar la construcción, y convertir y subir imágenes a diferentes proveedores de la nube. Utiliza Oz como su *back-end* e incluye soporte para las nubes basadas en *OpenStack*.

2.1.7.2.13. Soporte para Sistemas operativos Microsoft Windows

Es posible utilizar *Hyper-V* como un nodo de cálculo dentro de una implementación de *OpenStack*. El servicio de cómputo nova se ejecuta como un servicio de 32 bits directamente en la plataforma de Windows con la función *Hyper-V* habilitada.

Los componentes de *Python* necesarios, así como el servicio de Cómputo Nova se instalan directamente en la plataforma Windows. Los Servicios de *Cluster Server* de Windows no son necesarios para la funcionalidad de la infraestructura OpenStack.

Las plataformas Windows siguientes han sido probadas como nodos de cómputo:

- (1) Windows Server 2008R2: Tanto Server y Server Core con el rol *Hyper-V* activados (Nada Compartido La migración en vivo no es compatible con 2008r2)

⁴³ *Vagrant*: una herramienta para desarrolladores que facilita la creación de entornos virtuales para desarrollo

(2) Windows Server 2012: Server y Core (con la función *Hyper-V* habilitada) e *Hyper-V Server*

2.1.7.2.14. Soporte para Sistemas operativos Linux

RDO es una disposición de distribución libre, apoyada por la comunidad de *OpenStack*, que se ejecuta en Red Hat Enterprise Linux, Fedora y sus derivados. Además de proporcionar un conjunto de paquetes de software, RDO permite además a los usuarios de la plataforma de computación en la nube en los sistemas operativos Red Hat Linux obtener ayuda y comparar notas sobre la ejecución de *OpenStack*.

El proyecto *OpenStack* se beneficia de un amplio grupo de proveedores y distribuidores, pero ninguno cuenta con la experiencia en producción de Red Hat, la experiencia técnica y el compromiso con la forma de código abierto de la producción de software. Algunas de las más grandes nubes de producción en el mundo se ejecutan y son apoyadas por Red Hat, y los ingenieros de Red Hat contribuyen a todas las capas de la plataforma *OpenStack*. Desde el núcleo de Linux y los componentes del hipervisor KVM hasta los componentes de nivel superior del proyecto *OpenStack*, Red Hat se encuentra cerca de la parte superior de la lista en términos de número de desarrolladores y de contribuciones.

2.1.7.3. Soporte para almacenamiento de datos

Además de la tecnología de almacenamiento de clase empresarial tradicional, muchas organizaciones ahora tienen una variedad de necesidades de almacenamiento con requisitos de rendimiento y precios variables. *OpenStack* tiene soporte para almacenamiento de objetos y *Block Storage*, con muchas opciones de implementación para cada uno dependiendo del caso de uso.

El almacenamiento de objetos es ideal para el almacenamiento eficaz con escalabilidad horizontal. Proporciona una plataforma de almacenamiento accesible por medio de una *API* completamente distribuida que se puede integrar directamente en las aplicaciones o utilizar para copia de seguridad, archivo y conservación de los datos.

Block Storage permite mejorar el rendimiento y la integración con las plataformas de almacenamiento empresarial, como NetApp, Nexenta y SolidFire. *OpenStack* ofrece, almacenamiento de objetos escalable y redundante utilizando *clusters* de servidores estandarizados capaces de almacenar petabytes de datos

El almacenamiento de objetos no es un sistema de archivos tradicional, sino más bien un sistema de almacenamiento distribuido de datos estáticos, como imágenes de máquina virtual, almacenamiento de fotos, almacenamiento de correo electrónico, copias de seguridad y archivos. Al no tener "cerebro" central, el punto principal de control proporciona una mayor escalabilidad, redundancia y durabilidad.

Los objetos y los archivos se escriben en múltiples unidades de disco distribuidos en el centro de datos, con la responsabilidad del software de *OpenStack* de asegurar la replicación y la integridad de los datos en el clúster. Las agrupaciones de almacenamiento (en inglés "*Storage Clusters*") escalan horizontalmente simplemente añadiendo nuevos servidores.

En caso de que un servidor fallara, *OpenStack* replica el contenido a otros nodos activos en nuevas ubicaciones del clúster. Debido a que *OpenStack* utiliza la lógica del software para asegurar la replicación y distribución a través de diferentes dispositivos, se pueden utilizar, en lugar de los equipos más caros, los discos duros y servidores de datos de materias primas baratas.

2.1.7.3.1. Bloque Capacidades de almacenamiento:

OpenStack ofrece dispositivos de almacenamiento persistentes a nivel de bloque para su uso con instancias de proceso *OpenStack*. El sistema de almacenamiento de bloques gestiona la creación, montaje y desmontaje de los dispositivos de bloque en los servidores.

Los volúmenes de almacenamiento de bloques se integran plenamente en *OpenStack* Compute y su tablero de control permite a los usuarios en la nube gestionar sus propias necesidades de almacenamiento.

Además, utiliza el almacenamiento del servidor Linux simple, que tiene soporte de almacenamiento unificado para numerosas plataformas de almacenamiento, incluyendo Ceph, NetApp, Nexenta, SolidFire y Zadara.

Generar bloques de almacenamiento es adecuado para escenarios sensibles al rendimiento, como el almacenamiento de bases de datos, sistemas de archivos expandibles, o la prestación de un servidor con acceso al almacenamiento a nivel de bloque en bruto.

La gestión de *Snapshots*⁴⁴ proporciona una funcionalidad de gran alcance para hacer copias de seguridad de los datos almacenados en volúmenes de almacenamiento en bloque. Los *Snapshots* se pueden restaurar y utilizar para crear un nuevo volumen de almacenamiento en bloque.

2.1.7.4. Soporte para colas

OpenStack se comunica entre sí utilizando la cola de mensajes a través de *AMQP* (Protocolo avanzado de colas de mensajería, del inglés "*Advanced Message Queue Protocol*"). Nova utiliza llamadas asincrónicas para la solicitud de respuesta, con una devolución de llamada que se desencadena una vez que se recibe una respuesta. Dado que se utiliza la comunicación asincrónica, ninguna de las acciones del usuario se bloquea por mucho tiempo en un estado de espera. Esto es efectivo ya que muchas de las acciones previstas por la *API* de llamadas tales como el lanzamiento de una instancia o añadir una imagen demanda mucho tiempo.

Las funciones de Mensajería (*Message Queue (Rabbit MQ Server)*) permiten conectar y ampliar las aplicaciones de software. Las aplicaciones pueden conectarse entre sí, como componentes de una aplicación más grande, o a los dispositivos de usuario y datos. La mensajería es asíncrona, desacoplando las aplicaciones mediante la separación del envío y recepción de datos.

⁴⁴ *Snapshor*: significado fotografía instantánea, en este caso es un mecanismo por el cual se puede crear imágenes o *templates* nuevas a partir de instancias productivas

La entrega de datos, las operaciones no bloqueantes, notificaciones *push*, publicación/suscripción, procesamiento asincrónico y colas de trabajo son patrones que forman parte de la mensajería.

RabbitMQ es un *broker* de mensajería que opera como intermediario. Proporciona a las aplicaciones una plataforma común para enviar y recibir mensajes, de manera que los mensajes permanezcan en un lugar seguro hasta que sean recibidos.

2.1.7.5. Alternativas de Hipervisor

El módulo de cómputo de OpenStack soporta varios hipervisores. La mayoría de las instalaciones sólo utilizan un único hipervisor, sin embargo, es posible utilizar el *ComputeFilter* e *ImagePropertiesFilter* para permitir la programación de diferentes hipervisores dentro de la misma instalación.

Otra opción es KVM - Máquina Virtual basada en el *Kernel*. Los formatos de disco virtual que soporta son heredados de *QEMU*⁴⁵, ya que utiliza un programa de *QEMU* modificado para poner en marcha la máquina virtual. Los formatos soportados incluyen imágenes en bruto (en inglés "*raw images*"), la *qcow2*⁴⁶ y formatos de VMware, LXC - Linux *Containers* (a través de *libvirt*), se utiliza para ejecutar máquinas virtuales basadas en Linux., *QEMU* - Emulador rápido, por lo general sólo se utiliza para fines de desarrollo., UML - User Mode Linux, por lo general sólo se utiliza para fines de desarrollo.

VMware vSphere 4.1 *Update 1* y versiones posteriores, ejecuta Linux y Windows basados en imágenes VMware a través de una conexión con un servidor *vCenter* o directamente con un servidor ESXi.

⁴⁵ *Qemu*: Aplicación que tiene como objetivo permitirnos la creación de máquinas virtuales dentro de un sistema operativo

⁴⁶ *qcow2*: Formato de archivo de imágenes usado por *QEMU*

El Xen - XenServer, es la plataforma de Nube Xen (XCP), utilizado para ejecutar máquinas virtuales de Windows o Linux. Es necesario instalar el servicio nova-compute en una máquina virtual para-virtualizado. Mediante el hipervisor *PowerVM* - virtualización de servidores con IBM *PowerVM*, utilizado para ejecutar AIX, IBM i y Linux en la tecnología IBM *POWER*.

El hipervisor *Hyper-V* - virtualización de servidores con *Hyper-V* de Microsoft, utilizado para ejecutar Windows, Linux, y las máquinas virtuales FreeBSD. Ejecuta nova-cálculo de forma nativa en la plataforma de virtualización de Windows.

Si bien *Bare Metal* no es un hipervisor en el sentido tradicional, este controlador dispone de hardware físico a través de controladores configurables (por ejemplo PXE para el despliegue de imágenes, e IPMI para la administración de energía).

2.2. RESUMEN DE LA PRESTACIONES QUE LAS ARQUITECTURAS OFRECEN

A la fecha de creación de este trabajo, el mercado de tecnologías de la información cuenta con una amplia oferta de plataformas de servicios de *Cloud Computing* comercializados por múltiples proveedores.

Muchas de las plataformas de estos proveedores proponen servicios análogos que pueden ser explotados con diversos lenguajes de programación y plataformas de desarrollo.

Es por ello que se considera necesario realizar una comparación, como producto resultante de la investigación precedente, acerca de los servicios y características ofrecidos por los principales proveedores de las tecnologías antedichas, en pos de evidenciar la flexibilidad y la gran cantidad de opciones para las soluciones que los proveedores de *Cloud Computing* ofrecen al mercado.

En la tabla 2.1 se describen las características más sobresalientes para las soluciones ofrecidas al mercado, que se extrajeron de la sección anterior.

Estas características son las principales opciones que hacen que las soluciones de *Cloud Computing* ofrecidas por los proveedores cubran casi cualquier necesidad que las empresas tengan. Debiendo solo analizar cuál es la alternativa más conveniente según la necesidad a cubrir. Luego, en la tabla 2.2 se describe las características que cada proveedor ofrece al mercado, y allí se pone aún más de manifiesto la gran oferta de servicios y alternativas para este modelo de suministro de tecnología como servicio.

Vemos además, por lo descripto en la sección 2.1 de este capítulo que algunos de los proveedores se especializan en diferentes tipos de ofertas y así ofrecen soluciones más específicas según las necesidades sean de:

(1) Infraestructura como servicio (*IaaS*)

- a. Amazon
- b. Window Azure
- c. VMWare *Cloud*
- d. IBM *Smart cloud*

(2) Plataforma como servicios (*PaaS*)

- a. OpenStack
- b. Google

(3) Software como servicio (*SaaS*)

- a. OpenStack
- b. Google

Ofreciendo en cada caso herramientas que facilitan la concreción de la implementación según el tipo de servicio más conveniente para la empresa en su totalidad, para el sector, área funcional o unidad de negocio que se decida migrar a la Nube.

Tabla 2.1 - Características más sobresalientes de las soluciones *Cloud*

Característica	Descripción
Escalabilidad automática (<i>auto-scaling</i>)	Brinda la posibilidad de incrementar o reducir de manera automática, utilizando un monitor provisto por la plataforma, la cantidad de recursos asignado a un sistema o aplicación.
Imágenes para acelerar el aprovisionamiento	Las imágenes o <i>templates</i> son máquinas virtuales que ya disponen de un sistema operativo y de los aplicativos o marcos de trabajo (<i>frameworks</i>) instalados y pre-configurados, para que sea más rápido comenzar a trabajar en la plataforma, permitiendo al usuario final focalizarse en la construcción o despliegue de sus aplicaciones.
Soporta Sistema operativo Windows y/o Linux	Esta característica permite implementar sistemas o aplicaciones de usuarios finales que operen bajo Sistemas Operativos Windows, y bajo Sistemas Operativos Linux.
Soporte para lenguajes	Esta característica permite definir cuáles son los lenguajes soportados por las distintas plataformas en análisis
Soporte para diferentes tipos almacenamiento de datos	Esta característica define los diferentes medios físicos que ofrecen las plataformas analizadas para la persistencia de datos.
Soporte para Colas (<i>queues</i>)	Esta característica define cuáles son los soportes para colas brindados por las diferentes plataformas. Una cola es una estructura de datos, caracterizada por ser una secuencia de elementos en la que la operación de inserción <i>push</i> se realiza por un extremo y la operación de extracción <i>pop</i> por el otro. También se le llama estructura <i>FIFO</i> (del inglés <i>First In First Out</i>), debido a que el primer elemento en entrar será también el primero en salir.
Distintos tipos de Servidores Web	Esta característica da las opciones de servidores web (del inglés <i>web server</i>) ofrecidas por cada proveedor. Un servidor web o servidor HTTP es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor realizando conexiones bidireccionales y/o unidireccionales, y síncronas o asíncronas con el cliente generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o Aplicación del lado del cliente.
Alternativas de <i>hypervisor</i>	Esta característica disponibiliza los <i>hipervisores</i> disponibles ofrecidos por cada plataforma. Un hipervisor o monitor de máquina virtual (<i>virtual machine monitor</i>) es una plataforma que permite

aplicar diversas técnicas de control de virtualización para utilizar al mismo tiempo diferentes sistemas operativos en una misma computadora.

Cache In-Memory distribuido / *DataGrid*

Los caches distribuidos o *datagrids* son frecuentemente implementados por tablas de hash distribuidas. Las tablas de hash distribuidas (en inglés, Distributed Hash Tables, DHT) son una clase de sistemas distribuidos descentralizados que proveen un servicio de búsqueda similar al de las tablas de hash, donde pares (clave, valor) son almacenados en el DHT, y cualquier nodo participante puede recuperar de forma eficiente el valor asociado con una clave dada. Esta clase de productos ofrecen el beneficio de mejorar los tiempos de respuesta para la búsqueda de datos, con respecto a los mecanismos de persistencia tradicionales, tales como base de datos relacionales (BDR), puesto que para acceder a un set de datos alojado en una BDR generalmente se debe establecer una comunicación TCP y luego acceder al dato realizando una lectura de disco, lo cual es menos eficiente que los caches distribuidos, a los cuales generalmente se accede por protocolo TCP y luego se accede al dato almacenado en memoria RAM (*Random Access memory*).

Soporte para tecnologías *BigData*

Las tecnologías Big Data (del idioma inglés grandes datos) hacen referencia a los sistemas que manipulan grandes conjuntos de datos (o data sets). Las dificultades más habituales en estos casos se centran en la captura, el almacenado, búsqueda, compartición, análisis, y visualización. La tendencia a manipular ingentes cantidades de datos se debe en muchos casos a la necesidad de incluir los datos del análisis en un gran conjunto de datos relacionado, tal es el ejemplo de los análisis de negocio, los datos de enfermedades infecciosas, la lucha contra el crimen organizado, etc.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2.2 - Matriz Comparativa

Plataforma → Característica ↓	Amazon EC2	Microsoft Windows Azure	Google App Engine	Red Hat OpenShift	IBM SmartCloud	VMWare VCloud Suite	OpenStack
Escalabilidad automática (auto scaling)	Sí, a través de Amazon CloudWatch	Autoscaling application block y Windows Azure Fabric Controller.	BigTable y GFS	OpenShift HA Proxy	IBM SmartCloud Application Workload Service	VCloud Director	OpenStack Heat
Imágenes para acelerar el aprovisionamiento	Sí (AMI) – Imagen de máquina Amazon	Sí, provistas en una galería, y también imágenes propias guardadas	No	Sí (Single and Multitier VM Applications)	Sí	Sí, imágenes propias guardadas de máquinas virtuales VMWare	Sí, imágenes creadas por OpenStack y también compartidas por usuarios de la plataforma.
Soporta Sistema operativo Windows	<input type="checkbox"/> Windows Server® 2003 R2 <input type="checkbox"/> Windows Server 2008 <input type="checkbox"/> Windows Server 2008 R2 <input type="checkbox"/> Windows Server 2012	Sí <input type="checkbox"/> Windows Server 2012 Datacenter <input type="checkbox"/> Windows Server 2008 R2 SP1	No	No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Microsoft Windows Server 2003 <input type="checkbox"/> Microsoft Windows Server 2008	Sí, todas las distribuciones virtualizables	Sí, Windows Server 2008 R2

Plataforma → Característica ↓	Amazon EC2	Microsoft Windows Azure	Google App Engine	Red Hat OpenShift	IBM SmartCloud	VMWare VCloud Suite	OpenStack
Soporta Sistema operativo Linux	<input type="checkbox"/> Sí: <input type="checkbox"/> SUSE Linux Enterprise Server <input type="checkbox"/> Red Hat Enterprise Linux	<input type="checkbox"/> openSUSE 12.3 <input type="checkbox"/> SUSE Linux Enterprise Server 11 Service Pack 2 <input type="checkbox"/> Ubuntu Server 12.04 LTS <input type="checkbox"/> Ubuntu Server 12.10 <input type="checkbox"/> Ubuntu Server 13.04 <input type="checkbox"/> OpenLogic CentOS 6.3 <input type="checkbox"/> Ubuntu Server 12.10 DAILY	Sí, pero las aplicaciones corren en un sandbox y Google provee acceso limitado al sistema operativo, el cual no puede ser alterado.	Sí, Red Hat Linux Enterprise	Sí Red Hat Enterprise Linux SUSE Linux Enterprise Server	Sí, todas las distribuciones virtualizables	<input type="checkbox"/> Debian GNU/Linux wheezy <input type="checkbox"/> Fedora / Red Hat Enterprise Linux / CentOS / Scientific Linux <input type="checkbox"/> openSUSE / SLES11 SP2 <input type="checkbox"/> Ubuntu 12.04 LTS (Precise Pangolin)
Soporte para lenguajes	<input type="checkbox"/> C++ <input type="checkbox"/> C# <input type="checkbox"/> Java <input type="checkbox"/> Perl <input type="checkbox"/> Python <input type="checkbox"/> Ruby	<input type="checkbox"/> .Net <input type="checkbox"/> Java <input type="checkbox"/> Node.js <input type="checkbox"/> Python	<input type="checkbox"/> Python <input type="checkbox"/> Java <input type="checkbox"/> Go(experimental)	<input type="checkbox"/> Java <input type="checkbox"/> Ruby <input type="checkbox"/> node.js <input type="checkbox"/> Python <input type="checkbox"/> PHP <input type="checkbox"/> Perl	<input type="checkbox"/> Java <input type="checkbox"/> PHP	<input type="checkbox"/> Java <input type="checkbox"/> C# <input type="checkbox"/> C++	APIs Para: <input type="checkbox"/> PHP <input type="checkbox"/> Python <input type="checkbox"/> Java <input type="checkbox"/> C#/.NET <input type="checkbox"/> Ruby

Plataforma Característica ↓	Amazon EC2	Microsoft Windows Azure	Google App Engine	Red Hat OpenShift	IBM SmartCloud	VMWare VCloud Suite	OpenStack
Servidor Web	<input type="checkbox"/> Apache <input type="checkbox"/> IIS <input type="checkbox"/> Otros	IIS V7.5	Jetty Web Server	Apache	WebSphere Application Server V7.0 and V8.0	<input type="checkbox"/> Apache <input type="checkbox"/> IIS <input type="checkbox"/> Otros	Ofrece IaaS, no PaaS
Alternativas de hipervisores	XEN y LXC (Linux Containers)	Windows Azure Hipervisor (customized Hyper- V)	XEN/KVM	<input type="checkbox"/> KVM (Kernel- based VM) <input type="checkbox"/> Xen <input type="checkbox"/> QEmu	<input type="checkbox"/> VMWare <input type="checkbox"/> Hyper-V <input type="checkbox"/> Otros	VMWare	<input type="checkbox"/> XenServer/XCP <input type="checkbox"/> KVM <input type="checkbox"/> QEMU <input type="checkbox"/> LXC <input type="checkbox"/> ESXi/V <input type="checkbox"/> Hyper-V <input type="checkbox"/> Baremetal <input type="checkbox"/> PowerVM
Cache In-Memory distribuido / DataGrid	Open: VMWare Gemfire, Oracle Coherence, Gigaspace XAP, Hazelcast, etc.	Windows Azure Caching / Memcached	Memcached	Infinispan	WebSphere eXtreme Scale	GemFire	Ofrece IaaS, no PaaS
Soporte para almacenamiento de datos	<input type="checkbox"/> Amazon SSS <input type="checkbox"/> Amazon Relational DB Service <input type="checkbox"/> Amazon SimpleDB <input type="checkbox"/> SQL Server® Express <input type="checkbox"/> SQL Web <input type="checkbox"/> SQL Server Standard	<input type="checkbox"/> SQL Relacional <input type="checkbox"/> Almacenes de tablas NoSQL <input type="checkbox"/> Blob no estructurado	<input type="checkbox"/> Base de datos no relacional "BigTable". <input type="checkbox"/> No soporta bases de datos relacionales.	<input type="checkbox"/> MySQL <input type="checkbox"/> PostgreSQL <input type="checkbox"/> MongoDB <input type="checkbox"/> SQLite	<input type="checkbox"/> DB2 <input type="checkbox"/> Oracle <input type="checkbox"/> MS SQL <input type="checkbox"/> MySQL <input type="checkbox"/> Informix <input type="checkbox"/> Sybase	<input type="checkbox"/> Oracle <input type="checkbox"/> SQL Server <input type="checkbox"/> VMware vFabric <input type="checkbox"/> Postgres <input type="checkbox"/> Múltiples distribucione s de Hadoop	<input type="checkbox"/> Object Storage (Swift) <input type="checkbox"/> Block Storage (Cinder) <input type="checkbox"/> MySQL hosts DB for Nova, Glance, Cinder, and Keystone
Soporte para Colas	Amazon Simple Queue Service	Windows Azure Service Bus, Colas FIFO con protocolos Rest, AMQP, WS	App Engine Task Queue	IronMQ	WebSphere Message Broker V8.0	RabbitMQ Protocolos AMQP, MQTT and STOMP	Rabbit MQ Server, AMPQ

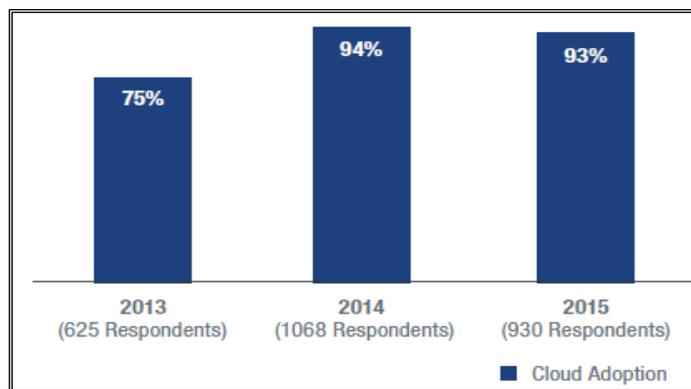
Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 3. CONTEXTO INTERNACIONAL Y LOCAL

En este capítulo se dará un estado de situación del uso de la computación en la nube a nivel internacional y nacional, haciendo hincapié en la adopción de este paradigma, ya que es objetivo de este estudio el concluir el impacto que conlleva la computación consumida desde Internet, y no ser una recopilación de las implementaciones.

Desde este punto de vista la posibilidad de evaluar la madures del mercado de *Cloud Computing* nos da un buen acercamiento a este tema. Así, según un estudio de ISACA y CSA (2015), nos indica que el mercado no solo ha crecido en la adopción de estas soluciones como proveedor de tecnología, de un 75% (de entre 625 encuestados) en el 2013 a un 93% (de 930 encuestados) en el 2015 (ver figura 3.1) , sino que también el mercado ve a *Cloud Computing* más maduro, pasando de un estadio de “pequeño mercado con potencial de crecimiento e innovación” (*Infancy*, según ISACA) a un estadio de “*crecimiento*”, en donde el mercado muestra un significativo grado de adopción y rápido crecimiento (*Growth*, según ISACA). De esta forma se ve que para el mercado ya no es una tecnología emergente, si bien aún no puede ser considerada como totalmente madura y estable.

Figura 3.1 – Adopción de Computación en la Nube



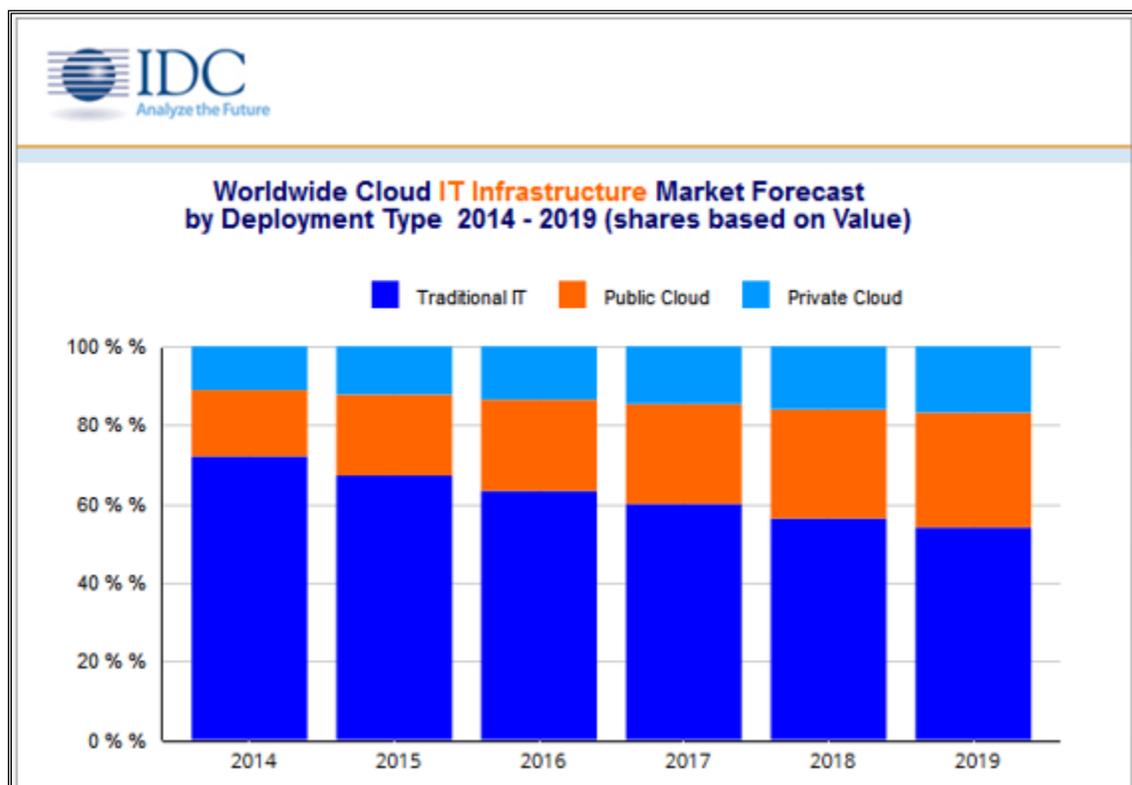
Fuente: ISACA 2015

Por otra parte según un informe publicado en Octubre del 2015 por IDC (*International Data Corporation*) el total del gasto en infraestructura en la nube creció en un 24.1% alcanzando \$32,6 mil millones de dólares en el 2015.

En el mismo informe IDC espera que el gasto en *Cloud Computing* siga creciendo durante el 2015 en todas las regiones del mundo, alcanzando un máximo del 25,5% del total del gasto en TI.

En la figura 3.2 se denota el aumento de los porcentajes de los presupuestos asignados para la nube, adicionalmente se prevé, en el mismo artículo, un aumento de la injerencia de la Nube pública.

Figura 3.2 - Asignación de presupuestos de IT 2014 – 2019



Fuente: IDC, 2015

Del citado estudio (*ISACA/CSA* del 2015), se puede concluir un importante factor común en la adopción de la tecnología de *Cloud*, y es que la mayoría de las empresas que están adoptando servicios de la nube es porque necesitan menores costos y mayor agilidad en TI para poder soportar el crecimiento de sus negocios principales.

Otro aspecto importante que influye en la adopción de este tipo de soluciones es que cada vez hay más integradores que tienen la capacidad y los recursos para realizar

implementaciones cada vez más complejas y que además aseguran altos estándares de calidad (ISACA, 2015).

En el informe elaborado por la BSA | The Software Alliance en 2013, se establece una Puntuación Global de Nube. Se ve la primera clasificación del tipo, y determina el grado de preparación de los países para la promoción del crecimiento del mercado global integrado en nube.

Los países estudiados representan el 80 por ciento de la tecnología de información y comunicación del mundo. Los aspectos analizados son:

- (1) Privacidad de datos
- (2) Seguridad digital
- (3) Crimen digital
- (4) Propiedad intelectual
- (5) Interoperabilidad tecnológica
- (6) Armonía legal
- (7) Libre comercio
- (8) Infraestructura de TI

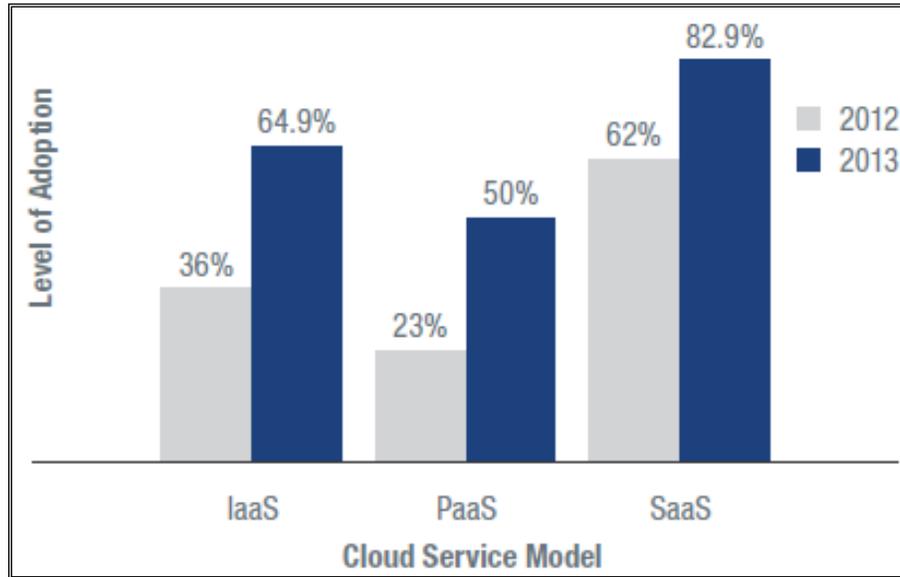
El país que más subió en la Clasificación entre el 2012 y el 2013 fue Singapur, actualmente en la quinta colocación, saltando cinco posiciones al adoptar una nueva ley de privacidad que inspira confianza entre los usuarios y a la vez promueve innovación comercial. (BSA, 2013).

El estudio indica que Japón permanece líder de la clasificación global, con un amplio marco de leyes apoyando el comercio digital. Australia permanece en la segunda posición y los EE.UU., subió a la tercera colocación dejando a Alemania en el cuarto lugar. (BSA, 2013). Ver ANEXO IV para mayores detalles.

Con respecto al tipo modelo de servicio que la nube brinda (IaaS, PaaS o SaaS) se concluyó también que el que sigue teniendo preponderancia a nivel mundial es Software como Servicio

(SaaS), pero se advierte que el mayor crecimiento lo experimentó el de Plataforma como servicio (PaaS), (ISACA, 2015), esto lo podemos apreciar en la figura 3.3

Figura 3.3 - Uso de la nube y su crecimiento



Fuente: ISACA 2015

Este crecimiento de *PaaS* remarca la necesidad de las empresas por reducir el “*time to market*” (tiempo de salida al mercado) para sus aplicaciones, lo que esta modalidad ofrece, ya que al adoptarla, las compañías se despreocupan de los tiempos de aprovisionamiento del *hardware* e infraestructura, insoslayables en las soluciones “*on premise*”.

El estudio (ISACA, 2015) también muestra que la solución de NUBE PRIVADA sigue siendo la preferida por toda la industria.

Microsoft (2015) destaca que las principales expectativas de las empresas a la hora de invertir en plataformas en la nube son:

- (1) Mejorar la calidad de la tecnología de sus plataformas y aplicaciones (22%),
- (2) Hacer crecer su negocio (18%)
- (3) Dar un mejor servicio a los clientes (13%).

Por otra parte, estudios de *Gartner*, (2016) muestra que el gasto de las empresas para soluciones *Cloud* evolucionó según la tabla 3.1, experimentando, cada servicio un aumento según lo indicado en la misma respecto al año anterior.

Tabla 3.1 - Gastos en la Nube
(Gasto indicado en miles de millones de Dólares)

	2015	2015 Growth (%)
Cloud business process services (BPaaS)	39.2	2.7
Cloud application services (SaaS)	31.4	15.5
Cloud application infrastructure services (PaaS)	3.8	16.1
Cloud system infrastructure services (IaaS)	16.2	31.9
Cloud management and security services	5.0	20.7
Cloud advertising	79.4	15.4
Total market	175.0	13.7

BPaaS = business process as a service; PaaS = platform as a service

Fuente: Gartner, 2016

Vemos que las soluciones de *IaaS* tuvieron el mayor incremento, pero que *SaaS* obtuvo el mayor número totalizando 31,4 miles de millones de dólares.

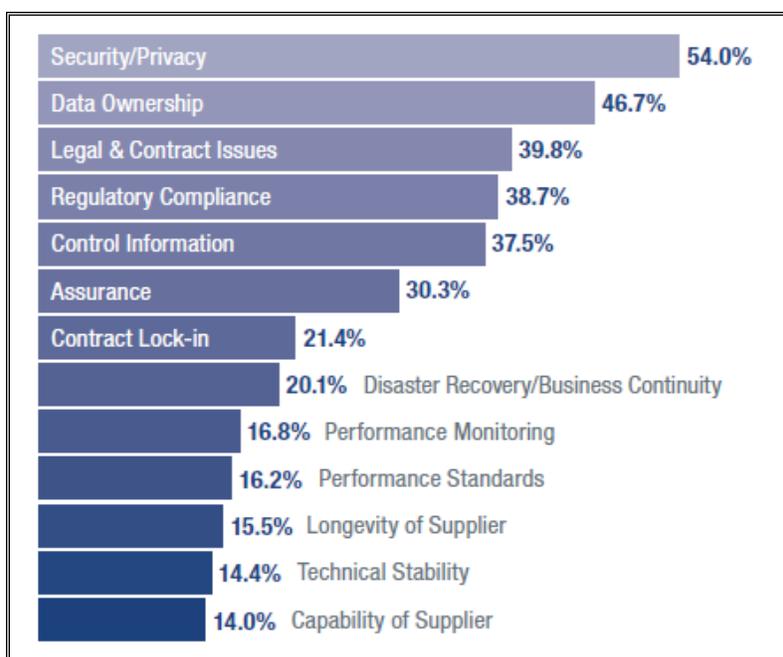
Estas cifras ponen de manifiesto que *Cloud Computing* genera más y más ganancias, así según IDC (2016), las mismas se ha incrementado en un 23% el último año y la mayoría de este incremento fue dado por la Infraestructura más que por el software. Estos datos se basan en los números del último trimestre del 2015, e informada por los principales proveedores de hardware, según se indica en el informe.

Paralelamente, en el mismo trabajo se destaca que para el mismo periodo, las ganancias relacionadas con inversiones en infraestructura fuera de la nube han experimentado una caída del 3,2%, esto pone en evidencia la constante migración desde infraestructuras “*on premise*” hacia la nube.

Otro aspecto a realzar, y que surge de varios estudios (*North Bridge 2014, NIST 2011, CSA2016, ENISA, 2009*) además del de *ISACA (2015)* es que la principal causa para la adopción de *Cloud Computing* se diferencian entre las empresas medianas y grandes, las primeras tienen como principal objetivo el de obtener mayores capacidades técnicas más que ahorros, mientras que las segundas basan sus razones en la capacidad de generar menores costos asociados a la áreas de TI.

Estos mismos trabajos también identifican similares factores inhibidores o retos para la elección de la nube como solución, los mismos se representan en la figura 3.4, casi como factores comunes a toda la industria.

Figura 3.4 - Factores inhibidores o retos a superar



Fuente: ISACA 2015

Es de destacar que de los principales inhibidores que identifica el mercado, ninguno es de carácter técnico o tecnológico. Si no referidos a la seguridad, privacidad de los datos, a temas contractuales y de “*compliance*”. Debido al peso de estos temas, los mismos serán tratados en capítulo específico.

CONTEXTO LOCAL

El ya citado informe de la *BSA / The Software Alliance*, ubica a Argentina en el puesto N° 16 de los 24 países evaluados en cuanto a la USABILIDAD de *Cloud Computing* (*BSA, 2013*). (ANEXO IV).

Según la *BSA* indica que si bien el puntaje de la Argentina subió (de 55,1 a 56,5), descendió un lugar relativo a los demás 23 países que componen el estudio. Y coloca como causa principal para este descenso que la legislación nacional no acompaña el cambio tecnológico. Aunque las reglamentaciones y su aplicación no han variado fundamentalmente entre los estudios de 2012 y 2013.

Algunas de las principales conclusiones del estudio indican que, si bien no ha habido grandes cambios entre los resultados de Argentina y los informes del 2012 y 2013, el ranking ubica al país un puesto por debajo del año anterior.

El mismo informe cita:

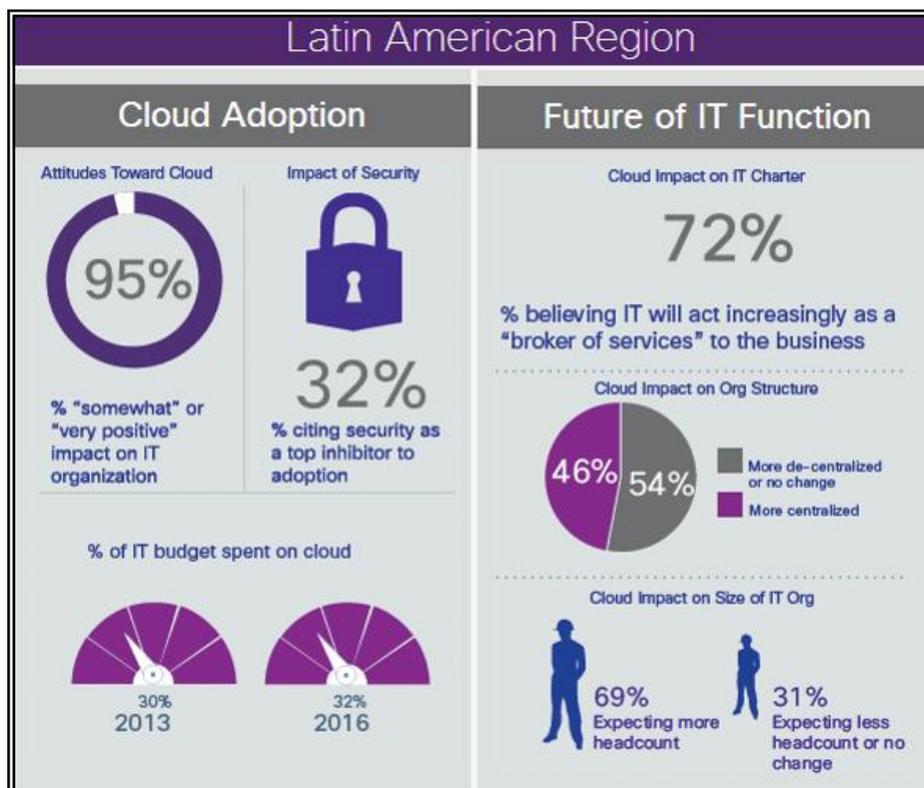
El plan argentino de banda ancha, “Argentina Conectada,” busca garantizar a todos los argentinos el acceso de alta velocidad a internet. Una de las metas es proveer acceso de banda ancha a 10 millones de hogares hasta el 2015, y Argentina está progresando bien en ese sentido.” (*BSA, 2013, p. 20*)

En tal sentido CISCO e INTEL (2013) indica que en Latinoamérica el 95% de los encuestados dice que el *Cloud Computing* es “algo” o “muy positivo” para las organizaciones de TI, pero un 32% señaló que la seguridad que plantea el *Cloud Computing* es un gran inhibidor para su adopción.

Un 72% cree que TI pasar a ser un “agente de servicios para el negocio”, lo que provocará un impacto en las estructuras de las organizaciones descentralizadas que será de un 54%, mientras que en organizaciones más centralizadas de un 46%. Por otra parte el 69% de las

organizaciones esperan aumentar sus plantillas y el 31% cree que tendrá menos plantilla o no realizará ningún cambio. (Cisco e Intel, 2013)

Figura 3.5 – Infografía sobre *Cloud Computing* en Latinoamérica



Fuente: CISCO-INTEL 2013

Latinoamérica es la región analizada que mayor porcentaje de su presupuesto está destinando al *Cloud Computing*. (Cisco e Intel, 2013)

Según *GARTNER*, para el 2015 se prevé que en Latinoamérica las ganancias por el uso de la Nube (específicamente por la Nube PÚBLICA) pasaran de 4,7 Mil Millones de Dólares a 7,6 y específicamente en Argentina pasará de 0,4 a 0,6 Miles de Millones de Dólares. (Gartner, 2015)

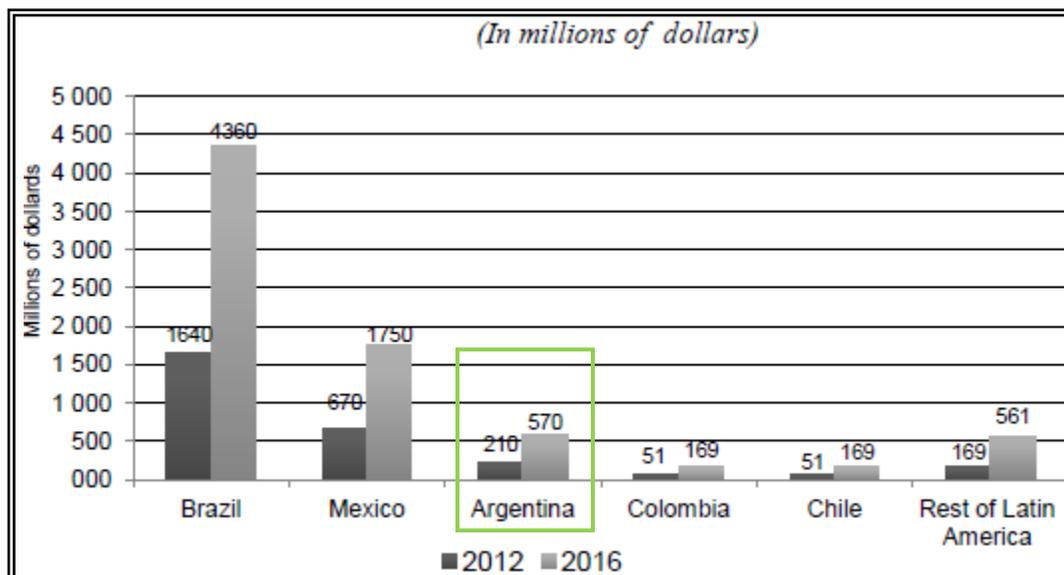
Tabla 3.2 - Ganancias por uso de Nube Publica en Latinoamerica, 2011, 2014 y 2016

<i>(In billion dollars and percentages)</i>				
Region	2011	2014 (estimate)	2016 (estimate)	CAGR 2011-2016 (percentages)
Latin America	2.4	4.7	7.6	26.4
Argentina	0.2	0.4	0.6	28.5
Brazil	1.4	2.7	4.4	25.0
Mexico	0.6	1.1	1.8	26.0
Other	0.2	0.5	0.8	26.0
Eastern Europe	0.4	0.7	1.1	22.2
Asia – Pacific, emergent	0.4	0.9	1.5	31.8
Eurasia	0.6	1.4	2.0	25.9
China, continental	3.0	7.1	11.2	30.0
Asia – Pacific, developed	8.9	14.0	17.5	14.3
North Africa and Middle East	0.3	0.6	0.9	21.5
North America	50.8	89.8	125.4	19.1
Sub-Saharan Africa	0.2	0.3	0.5	19.6
Western Europe	24.3	34.1	42.5	11.8

Fuente: Gartner,2015

El mismo informe indica que la ganancia total por servicio general de *Cloud* creció del 2012 al 2016 en toda Latinoamérica y en Argentina paso de 210 millones de dólares a 570 millones.

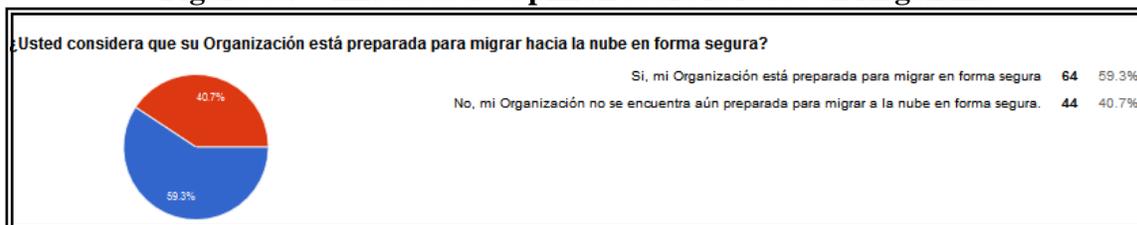
Figura 3.6 – Guanacias totales por uso de Servicio en la Nube



Fuente: Gartner, 2015

Podemos aquí sumar el resultado de la encuesta realizada en Argentina para este trabajo, la muestra encuestada señala que casi el 60% de las respuestas afirman que sus organizaciones están preparadas para migrara a la nube en forma segura.

Figura 3.7 – Encuesta de Opinion sobre la Nube en Argentina



Fuente: Elaboracion Propia - Encuesta en Argentina, 2016

Por otra parte en la misma encuesta se ve que casi el 65% de las respuestas indican que ya están usando los servicios de la Nube

Lo que es coherente con la sensación de madurez que los encuestados le dan a la solución de *Cloud Computing*, siendo que entre los que la consideran con un nivel de madurez ALTA y MEDIA un 78,8% de las respuestas. (Ver capítulo 9)

Figura 3.8 – Grado de Madurez Argentina



Fuente: Elaboración Propia – Encuentra Argentina, 2016

Conclusión del capítulo:

Como corolario de este capítulo se puede observar que la computación en la nube está consolidada como una solución para proveer servicios tecnológicos y de infraestructura bajo demanda y dejó de ser un “bum” de marketing para transformarse en una parte crítica en el panorama de TI.

Cada vez más la decisión de invertir en productos y servicios provisto por la nube pasan a ser una decisión estratégica de los departamentos de TI y de las organizaciones en general.

IDC Global Technology and Research Group, 2015, propone:

The cloud has changed the fundamental nature of computing and how business gets done and it will continue to do so through 2020. In fact, IDC predicts that by 2020 clouds will stop being referred to as "public" and "private" and ultimately they will stop being called clouds altogether. It is simply the new way business is done and IT is provisioned. IDC research also shows that the global cloud infrastructure is super-scaling and becoming the launch pad for infrastructure innovation and as a result, hardware vendors' innovations are shifting to “cloud first”. (IDC, 2015, p. 7).

CAPITULO 4. PROYECCIONES INTERNACIONALES Y LOCALES

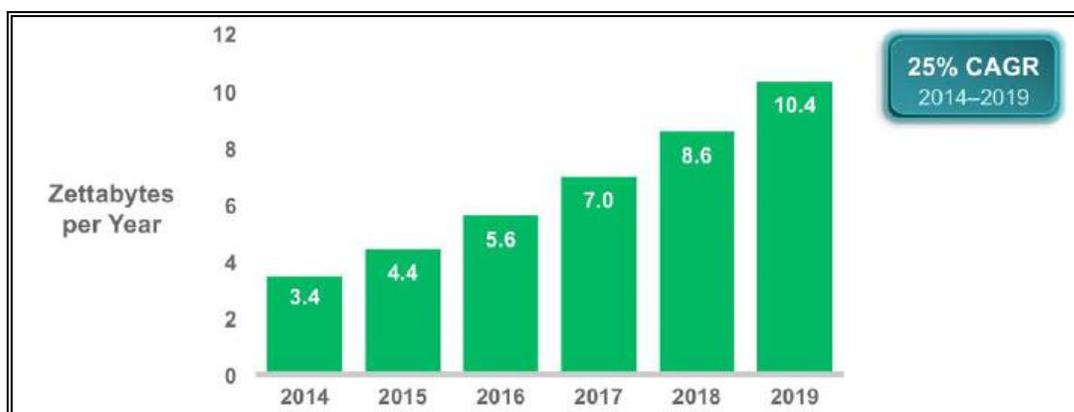
En este capítulo se darán las proyecciones en el uso de *Cloud Computing* a nivel mundial y local, esta proyecciones se recopilaron desde diversos estudios, por citar algunos, tenemos los realizados por Cisco 2015, Microsoft 2015, ISACA 2015, CSA 2016, IDC 2014, Gartner 2013, etc.

Es objetivo de este capítulo es dar una aproximación de cómo se prevé la evolución de la computación en la nube y así inferir cual es la tendencia a nivel mundial y local en la adopción de este paradigma.

Un interesante acercamiento al uso y proyección de la adopción de las soluciones *Cloud* nos lo da CISCO (2015). En el mismo se analiza el Trafico IP hacia los Centro de Datos Centralizados.

Allí se puntualiza que hacia fines del 2019 el trafico IP global alcanzara los 8,6 ZB (Zetta bytes⁴⁷), esto es 719 EB (Exabytes⁴⁸) por mes, cuadruplicando el del año 2014 que alcanzó los 2,1 ZB, o 176 EB por mes.

Figura 4.1- Evolución y Proyección del Trafico IP Global



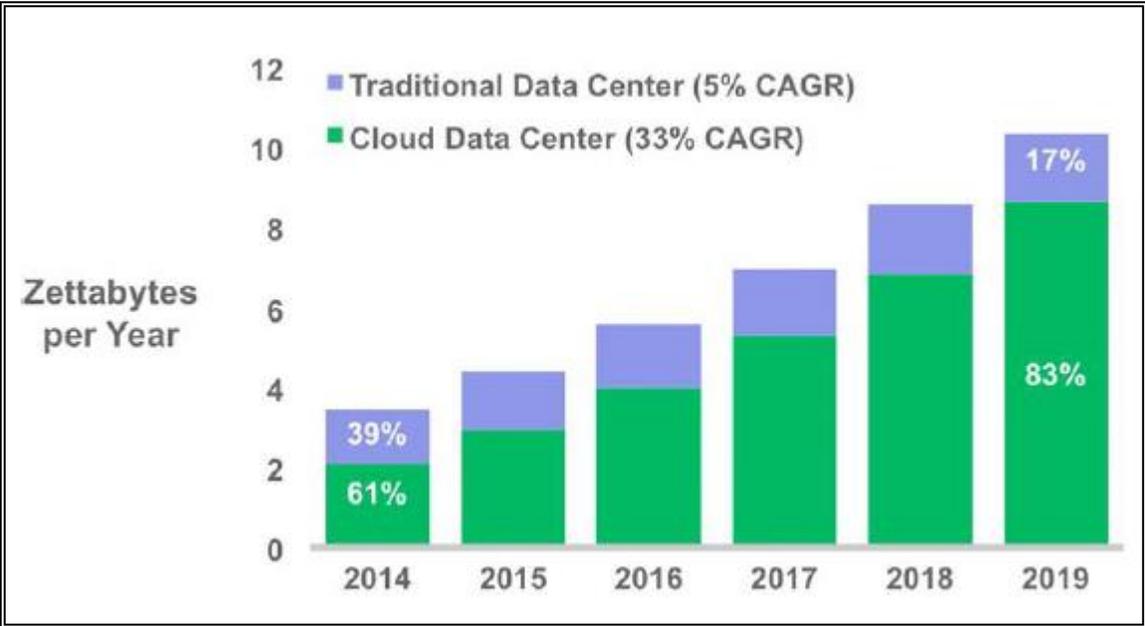
Fuente: Cisco, 2015

⁴⁷ Zettabytes: unidad de almacenamiento de información cuyo símbolo es el ZB, equivale a 1021 bytes

⁴⁸ Exabytes: es una unidad de medida de almacenamiento de Datos cuyo símbolo es el 'EB'. Equivale a 1018 bytes

Estos datos ponen de relevancia que para el 2019, aproximadamente más del 83% del tráfico IP hacia los centros de datos será tráfico de Cloud. (Cisco, 2015). El estudio evidencia que la adopción de las soluciones en la nube, en todas sus modalidades, tendrá un crecimiento geométrico.

Figura 4.2 - Crecimiento del Tráfico IP, tradicional y hacia la nube



Fuente: Cisco, 2015

Interesante es también analizar el crecimiento proyectado de este tráfico por región geográfica y vemos que el mismo es sostenido para todo el globo, siendo la región para la que se prevé el mayor crecimiento la de Medio Este y África con un 41%. Mientras que Latino América será la de menor crecimiento con un 31%. (Cisco, 2015).

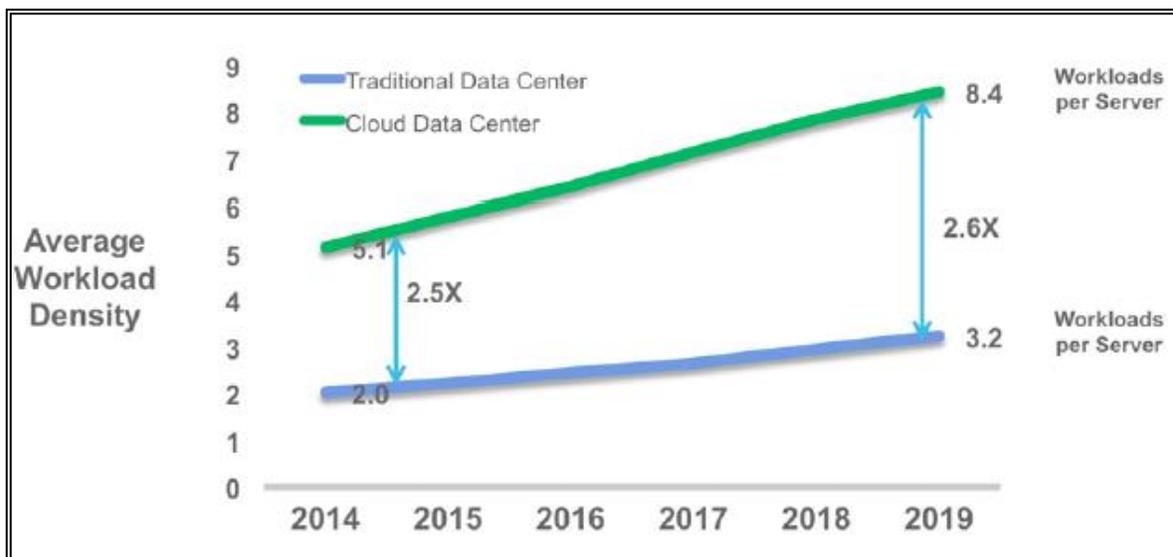
Tabla 4.1 - Crecimiento del Tráfico IP de Nube por Región (En Exabytes)

Region	2014	2015	2016	2017	2018	2019	CAGR 2014-19
Asia Pacific	588	810	1,092	1,440	1,848	2,335	32%
Central and Eastern Europe	90	125	171	239	326	447	38%
Latin America	103	141	187	244	312	399	31%
Middle East and Africa	50	73	105	149	208	280	41%
North America	888	1,273	1,749	2,321	2,960	3,648	33%
Western Europe	390	533	713	936	1,200	1,512	31%

Fuente: Cisco, 2015

Otro dato no menor, ya no referido al tráfico, sino a el crecimiento de los centros de datos en la nube, es la densidad de máquinas virtuales (cada máquina virtual es denominada por Cisco como “*Workload*”) por servidor físico, y este arroja que el promedio de este factor por Servidor de la Nube crecerá de 5,1 en 2014 a 8,4 en 2019, mientras que esta densidad proyectada para centro de datos tradicionales evolucionará desde un 2,0 a 3,2 para el mismo periodo. (Cisco, 2015).

Figura 4.3- Evolución de la densidad de Máquinas Virtuales por servidor



Fuente: Cisco, 2015

Otro tipo de aproximación a las proyecciones es la que dio el estudio encargado por Microsoft a la Consultora 451 *Research*, en 2014, que indica que las tres aplicaciones líderes en las que las compañías invertirán en la nube en los próximos dos años son:

- (1) Bases de Datos: 57%.
- (2) e-Mail: 54%.
- (3) Aplicaciones de Negocio, esto es: *ERP*⁴⁹, *CRM*⁵⁰ y aplicaciones específicas para cada industria: 49%.

Otros números claves que surgen de ese estudio indica que, dentro de los próximos dos años el 34% de las empresas tendrán más del 60% de sus aplicaciones en plataformas *Cloud* y especialmente optaran por esta soluciones los departamentos de Marketing, siendo que más del 57% de estos tendrán alrededor del 60% de sus aplicaciones en la nube (451 *Research*, 2014). Otro interesante indicador que evaluó 451 *Research* fueron las expectativas o principales razones para migrar a la nube, allí vemos que las cuatro razones que mayor porcentaje se llevaron fueron:

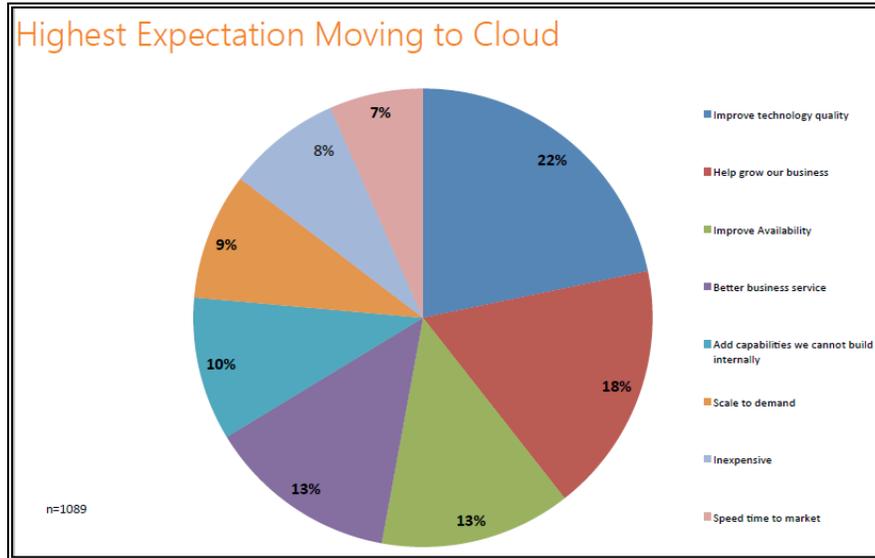
- (1) Obtener una mejora en la calidad tecnológica: 22%.
- (2) Ayudar al crecimiento de los Negocios: 18%.
- (3) Mayor disponibilidad: 13%
- (4) Mejores servicios para el Negocios: 13%.

⁴⁹ *ERP*: Sistemas para Planificación de Recursos Empresariales, (Siglas en inglés de *Enterprise Resource Planning*)

⁵⁰ *CRM*: Sistemas para definir estrategias de negocio enfocada al cliente (Siglas en inglés *Customer Relationship Management*)

En la figura 4.4 se analizan la totalidad de las expectativas para mudar a la Nube

Figura 4.4 - Principales expectativas de las empresas para migrar a la nube



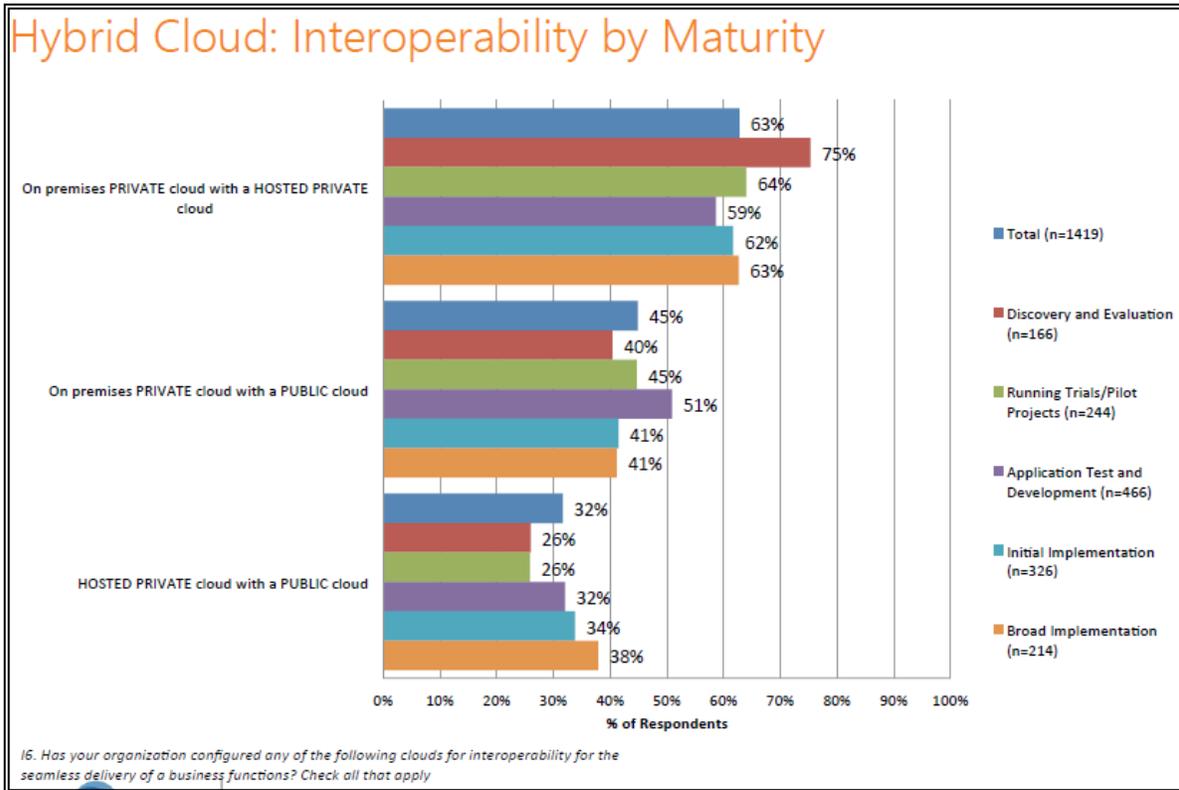
Fuente: 451Research, 2014

Por otra parte Gartner (2016) puntualiza que para el 2016 se prevé un aumento en la inversión para la utilización de los servicios de la nube de un 16,5%, alcanzando un total de 204 mil millones de dólares, siendo que en el 2015 igual rubro tuvo un gasto de 175 mil millones de dólares.

Otro aspecto analizado es la interoperabilidad en soluciones “híbridas”, esto es entre implementaciones “on premise” y nubes privadas y públicas y entre nubes públicas y privadas de las empresas; vemos que el 63% de los encuestados utilizan instalaciones en sus centros de datos interactuando con sus nubes privadas, y un 45% con la nubes públicas. (451 Research, 2014).

En la figura 4.5 se detalla este aspecto y se ve además de la interoperabilidad el nivel de madurez de este ítem.

Figura 4.5 - Interoperabilidad entre nubes híbridas y su madurez



Fuente: 451 Research, 2014

Es evidente que la flexibilidad y amplitud para cubrir soluciones tecnológicas que *Cloud Computing* aporta (y necesita para su sobrevivencia) no solo se sustentan en los temas técnicos tratados en el capítulo 3 de este estudio, si no que suma una gran capacidad de interoperabilidad e integración con las instalaciones tanto propias de las compañías (*on premise*) como con las distintas implementaciones que las compañías tienen o evalúan tener sobre la Nube.

Y estas son las causas principales por lo que todas las proyecciones de todos los que estudian *Cloud Computing* dan un crecimiento exponencial en la adopción de algunas (o en alguna casos todas) las opciones que la computación en la nube ofrece a través los distintos tipos y tamaños de proveedores.

PROYECCIONES A NIVEL LOCAL

El estudio de CISCO e INTEL (2015), resalta que con respecto al presupuesto gastado en *Cloud Computing* por organizaciones de TI se estimó en un 30% en el año 2013, presupuesto que podría alcanzar un 32% en 2016 (Cisco-Intel, 2013).

Otro indicador a resaltar, que surge del mismo informe, dice que el 72% de los encuestados piensa que el impacto del *Cloud Computing* va a actuar más como un “agente de servicios” para las empresas. (Cisco-Intel, 2013)

Otro estudio presentado en la CEPAL (2013) propone un análisis del potencial impacto de *Cloud Computing* como catalizador para la creación de nuevas organizaciones o firmas, especialmente PyMES en Latinoamérica y devenida del impacto en la baja sustancial de los costos en las implementaciones de las infraestructuras de TI.

Este prevé que en diez años se crearan 30.300 nuevas firmas, y el impacto en la cantidad de empleos generados por igual tópico, en igual intervalo, será elevará a 128.900 nuevos puestos de trabajo.

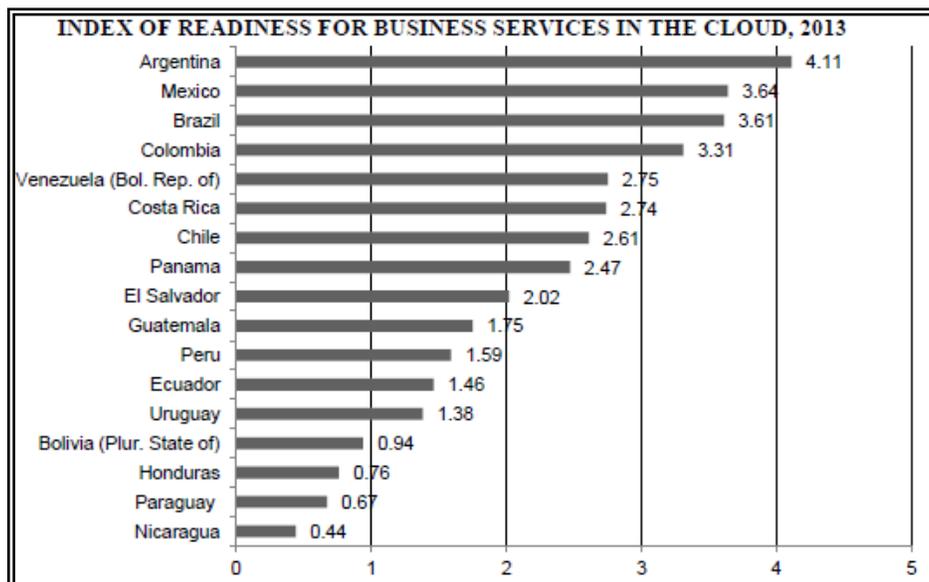
Tabla 4.2 – Creación de PyMES y Puestos de Trabajo por impacto de *Cloud Computing*

CLOUD COMPUTING IMPACT ON FIRM AND JOB CREATION				
	In 5 years		In 10 years	
	Firms	Employment	Firms	Employment
Argentina	24 700	117 300	30 300	128 900
Brazil	202 100	861 000	402 650	945 000

Fuente: F. Etro and A. Colciago, 2013

Un índice elaborado por Pyramid Research muestra a Argentina como la mejor renqueada en cuanto a la preparación para Cloud en Latino América, aunque con un ranquin de 4,1 sobre 7 posible (CEPAL, 2014)

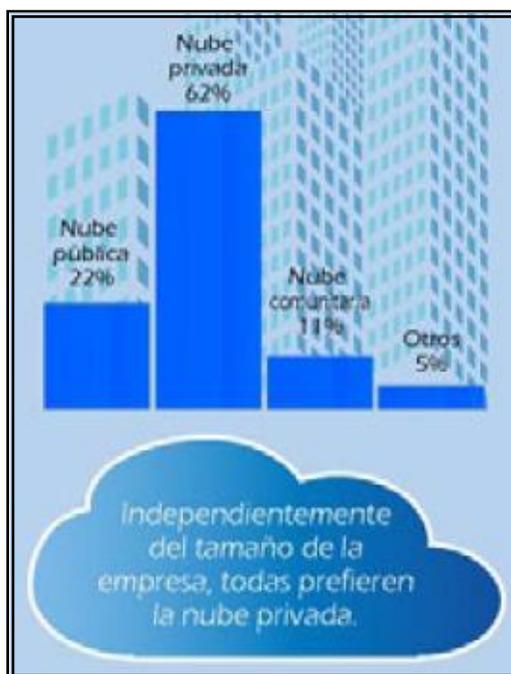
Figura: 4.6 – Índice de preparación para *Cloud*



Fuente: CEPAL, 2014

Por otra parte, la consultora BAUFEST (2015) realizó en Argentina una encuesta a más de 300 referentes de TI y para la proyección de uso de la Nube dio que la nube privada lidera la intención con el 62% de las respuestas

Figura 4.7 – Preferencias en el tipo de Nube en Argentina



Fuente: Baufest – 2015

CAPITULO 5. PRINCIPALES INHIBIDORES (No Técnicos)

5.1. La Seguridad de la Información - Análisis Internacional

La información se ha convertido en un activo estratégico y por ende crítico para las organizaciones, por lo que es fundamental también la forma de gestionarla, y esta realidad paso a ser aún más acuciante en las organizaciones que dependen cada vez más de la tecnología para su manejo.

Teniendo en cuenta ese contexto, y debido a que, por las características propias de las infraestructuras de la computación en la nube, los recursos tecnológicos traspasan el perímetro controlado por las organizaciones, se genera en las mismas una pérdida (o sensación de pérdida) del control sobre los activos de información. (Rebollo Martinez, 2014)

Así, la seguridad de la información es un tema central a tener en cuenta en la adopción de soluciones de *Cloud Computing* ya que influyen en la confianza de las organizaciones para este tipo de implementaciones. (Ver Figura 3.4).

5.1.1. La Seguridad de la información

La ISO la define como:

“la protección de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información”
(ISO/IEC 27000:2015).

A esta definición se le puede sumar otras características, como lo son: Autenticidad, Responsabilidad, No Repudio y Fiabilidad. (ISO/IEC 27000:2013).

Otro enfoque que nos puede dar una idea más abarcadora de la Seguridad de la información y que se alinea con lo indicado por la ISO, es la definición que da la MAGERIT (Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información) que indica:

...es la capacidad de las redes o de los sistemas de información para resistir, con un determinado nivel de confianza, los accidentes o acciones ilícitas o malintencionadas que comprometan la disponibilidad, autenticidad, integridad y confidencialidad de los datos almacenados o transmitidos y de los servicios que dichas redes y sistemas ofrecen o hacen accesibles” (MAGERIT – Versión 3 Libro 1, 2012, p. 8)

En base a lo dicho podemos colegir cuatro pilares básicos o núcleos constitutivos de la seguridad de la información:

- (1) Autenticidad: garantiza que quien usa a información es quien dice ser.
- (2) Confidencialidad: garantiza que solo los usuarios autorizados puedan acceder a la información, evitando su difusión entre usuarios que no tengan los permisos adecuados.
- (3) Disponibilidad: refiere a la capacidad de acceder a la información cuando sea necesario y que se garantice que los servicios ofrecidos puedan ser utilizados cuando se demanden.
- (4) Integridad: es concepto asegura que la información no ha sido modificada por terceros, asegurando la completitud y corrección de los datos.

Como resumen podemos decir que la Seguridad de la Información es la característica o función encargada de la protección de la información desde un amplio enfoque, que cubre un gran despliegue de amenazas, asegurando la continuidad del negocio, minimizando el riesgo y maximizando el retorno de las inversiones. (ISO 27000/2005).

Estos objetivos solo pueden ser alcanzados a través de la implementación de controles adecuados que deben incluir políticas, procesos, procedimientos, instalación y configuración de componentes de hardware y software y sin dejar de adecuar las estructuras organizativas.

5.1.2. Riesgos asociados a *Cloud Computing*

La adopción de servicios basados en *Cloud Computing* lleva asociados nuevos riesgos, debidos fundamentalmente a las nuevas tecnologías empleadas y a los nuevos procesos organizativos que relacionan a los clientes y los proveedores. Por ello, es necesario identificar cuáles son estos riesgos, de forma que se puedan tomar las decisiones adecuadas para su gestión y mitigación en las estrategias de implementación de estos servicios.

La *CSA (2013)* publica periódicamente un informe con los mayores riesgos detectados, compilados mediante encuestas a profesionales en la materia.

Según estos expertos, los mayores riesgos a los que se enfrentan los clientes de servicios de *Cloud Computing* son:

- (1) Fuga de información. Al compartir recursos este paradigma aumenta el riesgo de que la información de una organización sea accedida por personal no autorizado. El hecho de que los datos viajen por redes inseguras multiplica las posibilidades de que se vean comprometidos.
- (2) Pérdida de información. Las pérdidas pueden ser originadas tanto por atacantes malintencionados como de forma accidental, resultando en daños económicos y perjuicios de imagen para las empresas clientes y proveedores, así como en posibles problemas legales.
- (3) Secuestro de sesión o servicio. Los atacantes pueden explotar diversas vulnerabilidades para apropiarse de credenciales y contraseñas de acceso de usuarios legítimos, lo que les permite acceder a datos confidenciales, manipular el sistema o cambiar ajustes en las configuraciones.
- (4) Interfaces y API's poco seguras. Los proveedores de servicios de nube suelen ofrecer un conjunto de interfaces y API's para gestionar y administrar los recursos. Estas herramientas deben estar lo suficientemente seguras para evitar problemas con estos accesos.

- (5) Denegación de servicio. Las amenazas de denegación de servicio se basan en forzar a la infraestructura a que tome una carga de trabajo mucho mayor de la que es capaz de atender, llegando a bloquear su funcionamiento. Además, debido a la posibilidad de contratar capacidad flexible, puede que estos ataques conlleven un aumento en el costo del servicio debido al incremento de recursos generado.
- (6) Amenazas internas. La amenaza que suponen los propios usuarios internos es común en todos los sistemas de información. En los entornos *Cloud Computing* hay que tener en cuenta que no solo los usuarios internos de la organización cliente pueden representar una amenaza potencial, sino que también los empleados del proveedor del servicio pueden representar una fuente de riesgos.
- (7) Abuso de servicios *Cloud Computing*. Uno de los grandes beneficios del *Cloud Computing* es la posibilidad de tener acceso a enormes recursos de computación de una forma asequible. Estos recursos pueden ser contratados por clientes malintencionados, que los empleen como herramienta intermedia para atacar otros sistemas.
- (8) Riesgos por desconocimiento. La decisión sobre las medidas de seguridad a adoptar en entornos *Cloud Computing* requiere cierto conocimiento técnico de la plataforma implementada. Normalmente existe cierto desconocimiento de la infraestructura ya sea por falta de información del proveedor o bien por falta de interés por parte del cliente. Esta carencia de información puede derivar en brechas de seguridad.
- (9) Problemas derivados de las tecnologías compartidas. Los proveedores de *Cloud Computing* comparten recursos físicos (*CPU*, memoria, discos rígidos, etc.) entre diferentes clientes empleando la virtualización. Los problemas de seguridad derivados de estos mecanismos pueden producir interferencias entre usuarios o el acceso a recursos de los que el cliente no es propietario.

5.1.3. Otras cuestiones relacionadas con la Seguridad

Además de los riesgos de seguridad citados, hay diversas cuestiones propias de los entornos de *Cloud Computing* que pueden impactar en la seguridad del servicio.

Un aspecto que debe tenerse en cuenta es la posibilidad de que diferentes áreas del negocio puedan contratar directamente los servicios de *Cloud Computing* sin necesidad de la participación del personal técnico o de TI de las organizaciones.

Tradicionalmente, todas estas solicitudes se dirigían a los departamentos de TI, pues son ellos los que tenían las herramientas para poder satisfacerlas. Con este paradigma, cualquier área con posibilidad de gestionar su presupuesto podría contratar este tipo de servicios sin que los departamentos de TI tengan conocimiento de los mismos. Esta falta de transparencia organizativa puede traducirse en problemas de seguridad para la empresa (CSA, 2013).

Finalmente podemos enumerar algunos aspectos importantes de seguridad en servicios en la Nube que cita un informe del NIST (2011):

- (1) Gobierno. Incluye el control de las políticas, y los procedimientos operativos que afectan a los servicios de la organización. En *Cloud Computing*, debido a su diversidad de servicios y características, incrementa la necesidad de un buen gobierno de seguridad.
- (2) Cumplimiento y conformidad. Se debe tener en cuenta la conformidad con estándares y regulaciones vigentes, pues el hecho de que pueda ser diferente según regiones puede afectar el cumplimiento mediante servicios de *Cloud Computing*. Estos aspectos legales son particularmente relevantes en cuestiones como la ubicación de los datos o la investigación electrónica ante procedimientos judiciales.
- (3) Confianza. El cliente de *Cloud Computing* cede el control de muchos aspectos de seguridad al proveedor, por lo que es importante que pueda contar con total confianza sobre los procedimientos que se definan. Cuestiones relacionadas con la confianza pueden referirse a los accesos a los datos por parte del proveedor, la

propiedad de los datos almacenados en la nube, el conocimiento de la complejidad de los servicios ofrecidos, la visibilidad y transparencia sobre las medidas de seguridad implementadas, y la gestión adecuada de riesgos.

- (4) La arquitectura de un servicio de *Cloud Computing* requiere de un entramado de elementos que conforman una infraestructura compleja, lo que puede derivar en problemas de seguridad. Aspectos como la seguridad de las arquitecturas son la protección de las redes virtuales del servicio, la seguridad de datos auxiliares, la protección del cliente usado para acceder al servicio, y la protección del servidor.
- (5) Identidad y control de acceso. Estos servicios requieren diversos métodos de identificación para distintos usuarios (cliente, operadores, administradores, etc.) lo que puede derivar en fallos de seguridad. Se debe tener en cuenta la autenticación de los usuarios y el control de accesos.
- (6) Aislamiento de software. Los proveedores deben garantizar un aislamiento entre los servicios ofrecidos a cada cliente, para ello deben considerar los problemas de seguridad de los hipervisores, y los nuevos vectores de ataque que se originan por las características de las infraestructuras virtuales.
- (7) Protección de datos. Los datos almacenados por los clientes suelen almacenarse en discos compartidos, por lo que es tarea del proveedor garantizar la seguridad en su aislamiento.
- (8) Disponibilidad. La disponibilidad de los servicios en la nube pueden verse comprometidos por diversos orígenes, como los fallos temporales de cualquier elemento de la infraestructura, las desconexiones permanentes, y los ataques de denegación de servicio.
- (9) Respuesta a incidentes. Los proveedores deben dar una respuesta adecuada a los incidentes, incluyendo la verificación, análisis del ataque, la contención, la recolección de evidencias, la aplicación de remedios y la restauración del servicio.

A modo de resumen, podemos colegir que a la hora de la elección de servicios en la NUBE se debe tener claro el tipo de infraestructura que lo soportara y el tipo de servicio que se ofrece.

De todos los estudios realizado y nombrados en este trabajo se deduce que la seguridad y la propiedad de los datos es uno de los aspectos clave.

Por lo visto en el capítulo 3 existe una gran preocupación por la propiedad y el tratamiento de los datos (Segundo factor de inhibición para migrar a *Cloud* con el 46,7% según encuesta de ISACA, 2015), fundamentalmente dado que estas infraestructuras pueden gestionar los datos en múltiples países lo que puede generar conflictos en cuanto al marco legal en el que son tratados.

También se plantea que estos entornos, al manejar gran cantidad de datos, pueden ser objeto de fugas de información, ya sean intencionadas o fortuitas. (*CSA Cloud Security Alliance*, 2016).

El cumplimiento normativo (o *compliance*) también es uno de los hitos principales de la seguridad en entornos de *Cloud Computing* (*CSA Cloud Security Alliance*, 2013). . En este caso el problema se presenta debido a la complejidad de estas infraestructuras, por lo que es muy recomendable que el cliente del servicio se informe claramente de cómo se gestiona este entorno.

Otro de los aspectos considerados importantes es la identidad y el control de acceso. Por lo general, la mayoría de las infraestructuras son compartidas por múltiples empresas o usuarios y la mala definición de los controles de acceso puede provocar accesos no autorizados a datos confidenciales. La definición de una buena política de identidad y control de acceso es esencial en entornos *cloud*.

Por último, existe un denominador común a todos estos aspectos mencionados. Se trata de los contratos de acuerdo de servicio (*SLA*⁵¹). Las recomendaciones en cuanto a este tema

⁵¹ *SLA: Service Level Agreement – Acuerdo de Niveles de Servicios*

aconsejan que éstos deben de ser revisados y creados específicamente, detallando los controles, las normativas, las medidas de protección, los plazos de recuperación del servicio, etc.

Teniendo todos estos aspectos, la *Cloud Security Alliance (2014)*, ya estableció en “Guía para la Seguridad en áreas críticas de atención en Cloud Computing” una serie de recomendaciones para la gestión de riesgos que convendría tener muy en cuenta al momento de elegir a la nube, y dentro de ellas podemos destacar las siguientes:

- (1) Los Contratos de Nivel de Servicio (*SLA*), los requisitos contractuales y la documentación del proveedor desempeñan un papel importante.
- (2) Las formas tradicionales de auditoría y evaluación pueden ser modificadas de forma que hay que disponer de las que mejor se alineen con los requisitos de gestión.
- (3) La estrategia de gestión de riesgos debería incluir la identificación y valoración de activos, la identificación y el análisis de amenazas y vulnerabilidades y su impacto potencial sobre los activos, análisis de la probabilidad de eventos/escenarios, y planes de desarrollo de tratamiento de riesgos con múltiples opciones.
- (4) El servicio, y no solo el distribuidor, debería ser objeto de la evaluación de riesgos. La utilización de servicios en la nube y los modelos particulares de servicio y despliegue.

¿Cuál es la visión desde los proveedores?

En vista de lo descrito, los proveedores de *Cloud Computing* han tomado nota y recaudo de la problemática y casi todos ellos han asumido a la seguridad como un ítem fundamental para apoyar su crecimiento.

De esta forma podemos citar las políticas de certificaciones en estándares de seguridad tanto física como lógica que los principales proveedores han tomado, así:

Certificaciones y acreditaciones. Amazon Web Services (AWS):

- (1) SOC 1/SSAE 16/ISAE 3402 (formerly SAS 70)
- (2) SOC 2
- (3) SOC 3
- (4) FISMA, DIACAP, and FedRAMP
- (5) DOD CSM Levels 1-5
- (6) PCI DSS Level 1
- (7) ISO 9001 / ISO 27001
- (8) ITAR
- (9) FIPS 140-2
- (10) MTCS Level 3

Mayores precisiones y detalles de la política de seguridad integral de Amazon se puede ver en el ANEXO I: *Amazon Web Services – Overview of Security Processes*, adjunto a este trabajo.

Por su parte Microsoft AZURE, responde con sus certificaciones y políticas:

- (1) ISO 27001
- (2) ISO 27018
- (3) SAS 70 Type II
- (4) HIPAA/HITECH
- (5) Various State, Federal, and International Privacy Laws
- (6) (95/46/EC—aka EU Data Protection Directive; California SB1386; etc.)
- (7) PCI Data Security Standard
- (8) FISMA Certification & Accreditation
- (9) SOX

Mayores precisiones y detalles de la política de seguridad integral de AZURE se puede ver en el ANEXO II: *Trusted Cloud: Microsoft Azure Security, Privacy, and*

De similar manera GOOGLE aporta:

- (1) SSAE16 / ISAE 3402 Type II:
- (2) SOC 2
- (3) SOC 3 public audit report
- (4) ISO 27001, *one of the most widely recognized, internationally accepted independent security standards. Google has earned ISO 27001 certification for the systems, applications, people, technology, processes and data centers serving Google Cloud Platform.*
- (5) FISMA Moderate accreditation for Google App Engine
- (6) PCI DSS v3.0

Y como último ejemplo tenemos a IBM:

- (1) SSAE16 / ISAE 3402 Type II
- (2) SOC 2
- (3) SOC 3 public audit report
- (4) ISO 27001
- (5) ISO 20000 / 9001

Mayores precisiones y detalles de la política de seguridad integral de IBM Cloud se puede ver en el ANEXO III: “*How does IBM delivercloud security? An IBM paper covering SmartCloud Services1*”, adjunto a este trabajo.

Es denominador común a todas las soluciones propuestas que las infraestructuras de TI que ofrecen a sus clientes fueron diseñadas y son administradas siguiendo las mejores prácticas de seguridad y una variedad de estándares de seguridad física y lógica de TI.

Además, los principales proveedores de *Cloud* indican que se someten a verificaciones independientes sobre los controles de seguridad, privacidad y cumplimiento. Y que estas auditorías examinan los controles existentes en sus centros de datos, infraestructura y operaciones.

Conclusión del capítulo:

Desde el punto de vista de los clientes o usuarios de este paradigma tecnológico, se puede ver que no existe una solución de seguridad en la nube, ofrecida por los distintos proveedores, única ni estándar.

Existen una gran variedad de opciones de despliegues para *Cloud Computing*. Tanto *SaaS*, *PaaS* o *IaaS*; pública o privada; alojamiento interno y externo así como diversos híbridos de todos ellos. Cada una de estas combinaciones ofrece una serie de fortalezas y debilidades frente a la seguridad que deben ser evaluadas en cada caso.

Adicionalmente, cada organización que evalúe la migración a la nube deberá entender la importancia de los elementos que se quieren mover a la nube, la tolerancia al riesgo que cada organización tendrá frente a este movimiento y las posibilidades de despliegues y modelos de servicio que sean aceptables o convenientes. Y como en cualquier otra situación, las organizaciones deberían adoptar una estrategia de migración a *Cloud* basada en análisis de riesgos.

Un acercamiento o guía para la mitigación de estos temas las da *CSA (2014)*. :

- (1) Identificar los Activos que se quieren mover a *Cloud*, que simplificando, indica que los activos que se pueden migrar a *Cloud* pueden ser de dos tipos:
 - a. Datos
 - b. Servicios, aplicaciones, funcionalidades o procesos

Puesto que se están moviendo a la Nube información o transacciones/procesado de datos (desde operaciones concretas hasta aplicaciones completas).

Considerando que el primer paso en la evaluación del riesgo *Cloud* es determinar con precisión que datos y funcionalidades se está considerando mover. Incluyendo en su caso usos adicionales que pudieran aparecer una vez migrados los datos. Debe considerarse también que el volumen de tráfico, datos y operaciones son, en ocasiones, mayores de lo esperado.

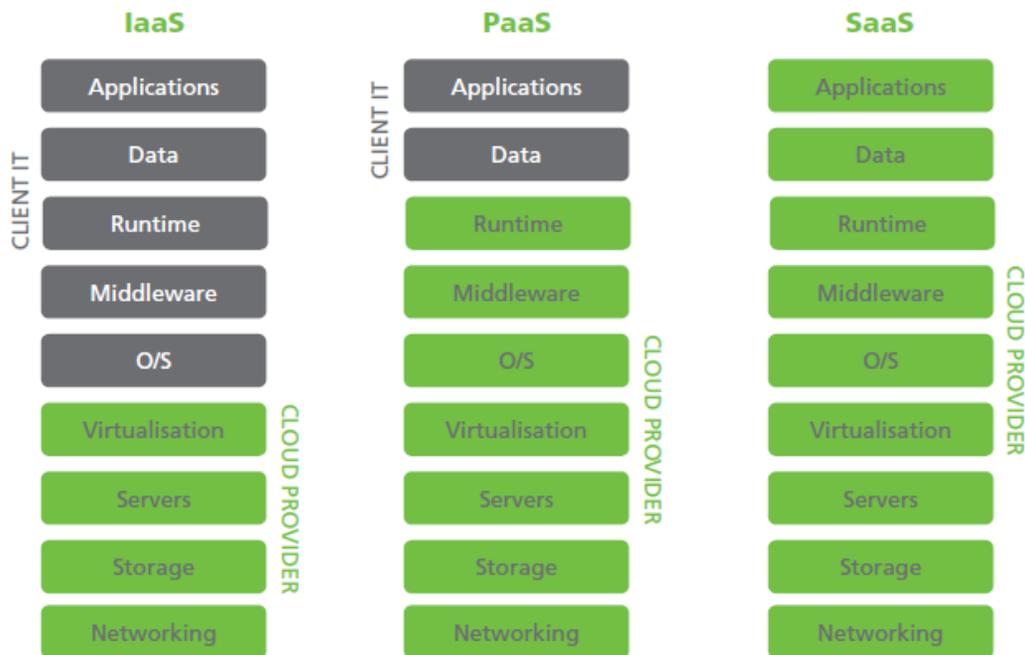
(2) Valorar el activo en los distintos modelos de despliegue *Cloud*

Una vez identificada la importancia del activo. El siguiente paso es identificar los modelos de despliegue que mejor se ajustan. Antes de buscar posibles proveedores de servicio, deberíamos conocer si los riesgos de los distintos modelos (públicos, privados, comunitarios o híbridos), así como de los escenarios de alojamiento (interno, externo o combinado), son aceptables.

(3) Valorar los potenciales modelos de servicios y proveedores *Cloud*

Este paso se enfoca en el grado de control que se dispondrá en cada nivel de servicio *Cloud*, para implantar medidas de control del riesgo. El foco ha de ser el grado de control de que se dispondrá en cada nivel para mitigar los riesgos. Si se dispone de requisitos precisos (legales, contractuales), es el momento de incluirlos en la evaluación.

Figura 5.1 - Responsabilidades según tipo de despliegue



Fuente: white paper Dimension Data | Four steps to improving cloud security and compliance, 2015

La figura 5.1 evidencia los aspectos referentes a las diferentes responsabilidades en cuanto a la administración de la seguridad:

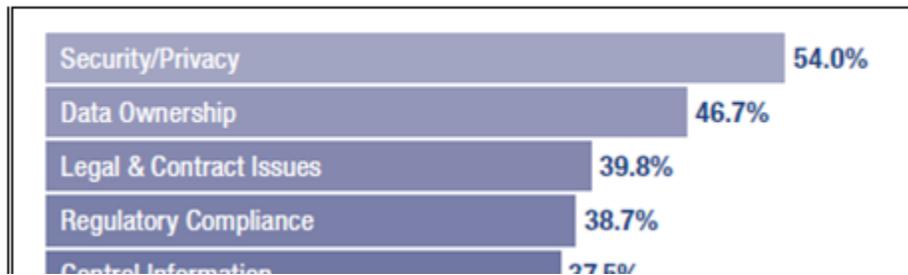
- (1) En entornos *SaaS* los controles de seguridad y su alcance se negocian en los contratos de servicio; los niveles de servicio, la privacidad y el cumplimiento legal son todos temas que se tratarán legalmente en los contratos.
- (2) En una oferta *IaaS*, mientras que pertenece al proveedor la responsabilidad de asegurar los niveles de infraestructura y abstracción subyacentes, el resto de la pila es responsabilidad del usuario.
- (3) Mientras que *PaaS* ofrece un equilibrio intermedio, donde la responsabilidad de asegurar la plataforma recae sobre el proveedor, mientras que las aplicaciones desarrolladas sobre la plataforma como haberlas desarrollado de forma segura recaen en el usuario. (*NIST*, 2012)

Comprender el impacto de estas diferencias entre los modelos de servicio y la forma en que se despliegan es vital para la gestión del riesgo en una organización.

Ahora, desde la óptica de los proveedores, este estudio ha evidenciado el esfuerzo de estos por cumplimentar las certificaciones de seguridad más relevantes y/o específicas de seguridad y para los ambientes *Cloud* (ISO 27018 entre otras), como así también implementar auditorías externas a independientes que los evalúa y recomienda.

Esta posición, más las políticas internas que refuerzan la seguridad de las instalaciones tanto físicas como lógicas de los proveedores de soluciones de *Cloud Computing*, ha hecho que, a pesar de seguir siendo la seguridad uno de los inhibidores más importantes para la migración a la nube, comience a cambiar la visión de la seguridad como obstáculos para las soluciones *Cloud*.

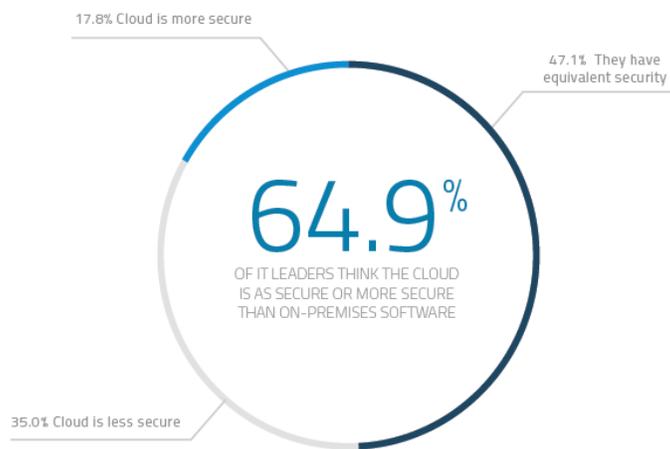
Figura 5.2 - Factores inhibidores o retos a superar



Fuente: ISACA 2015

Así, está comenzando a revertirse la visión de la seguridad en la nube, lo que puede corroborar en el informe de la *Cloud Security Alliance (CSA)* que ha publicado que el 64,9% de los integrantes de departamentos de TI confían en igual forma o más en las soluciones en la nube. (*Cloud Security Alliance, 2016*)

Figura 5.3 - Opinión de líderes de IT



Fuente: CSA, 2016

5.2. LA SEGURIDAD A NIVEL LOCAL

Lo descripto a nivel internacional aplica a lo local debido a que los principales proveedores de *Cloud* a nivel mundial son los mismos jugadores a nivel local, pero es interesante analizar la percepción de nuestro mercado.

En este punto es de resaltar el resultado de la encuesta realizada para este estudio se alinean con los resultados a nivel internacional. Da como los principales inhibidores para la adopción de soluciones en la nube la protección de datos con el 50%, la seguridad con el 36,4%. Más atrás pero con un importante porcentajes tenemos a la legislación sobre la ubicación de los datos con un 30% (ver los resultados totales en el capítulo 9).

Ahora debemos reflexionar sobre unos aspectos que arrojaron algunas preguntas de la encuesta:

“Conoce las implicaciones que la Legislación de Protección de Datos Personales conlleva para un servicio *Cloud*?”

Rta.: 54% No las conoce

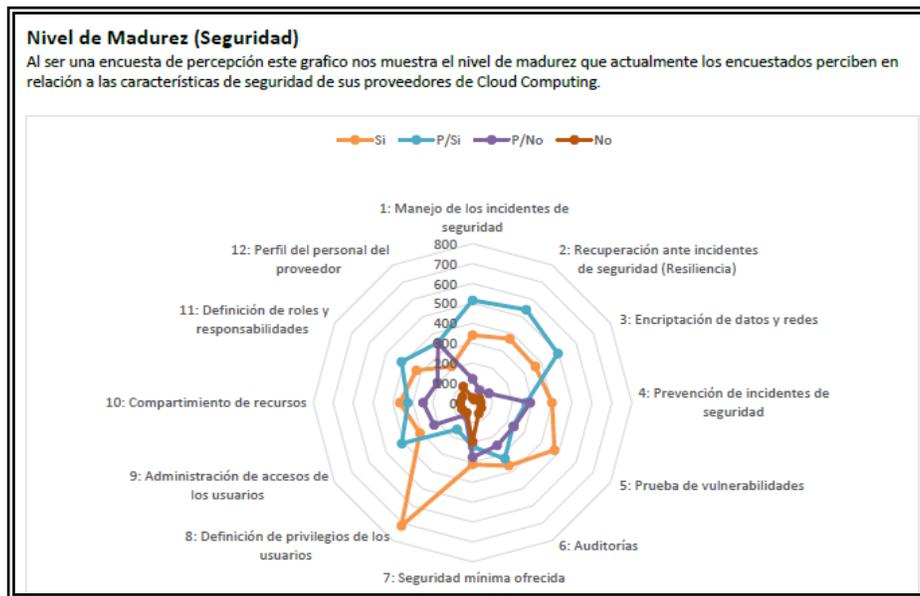
¿Es Ud. consciente de las condiciones generales que aplican a los Servicios de *Cloud Computing* prestados por su proveedor?

Rta.: 49,6% No es consiente

Casi la mitad de las respuestas dan una respuestas negativa, por lo que se asume un desconocimiento sobre esto punto y por ende se ve que los temas de seguridad son más una percepción que una certeza. (Ver capítulo 9).

Esta conclusión es complementada con la encuesta de la CSA, Capitulo de Argentina. Cuando se pregunta con mucho más nivel de detalles de los aspectos antes mencionados, vemos que las percepciones mejoran y mucho sobre las tareas y soluciones que los proveedores aportan a las implementaciones en la nube. El grafico logra sinterizar el nivel de madurez que el mercado argentino percibe sobre este particular tema.

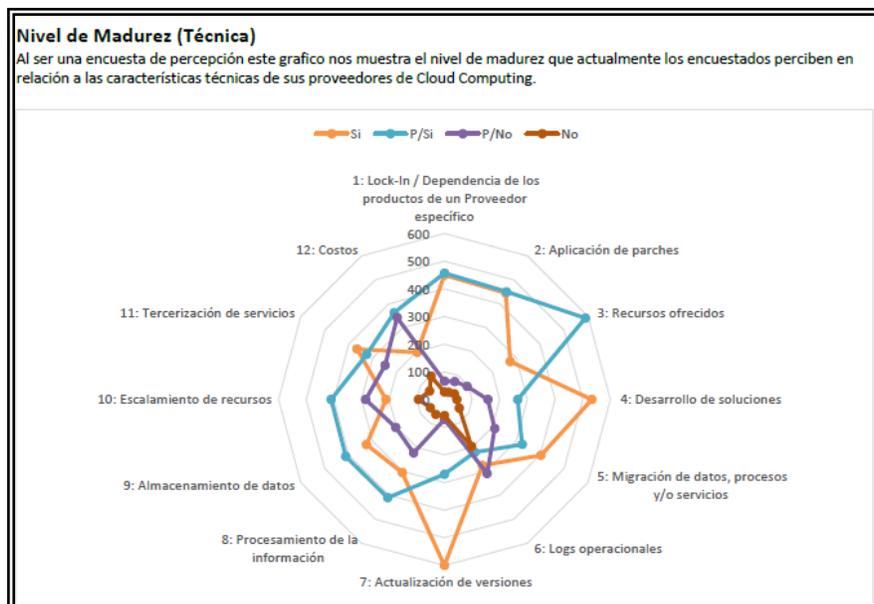
Figura 5.4 – Nivel de Madurez en Seguridad



Fuente: CSA, Capitulo Argentina, 2015

Y es aún mucho más evidente la alta madurez percibida, cuando se trata la seguridad con relacionan a la técnica con que se manejan los proveedores (Los detalles de esta encuesta en el ANEXO VI de este trabajo).

Figura 5.5 – Nivel de Madurez aspectos Tecnicos



Fuente: CSA, Capitulo Argentino - 2015

En ambos casos vemos como las respuestas afirmativas o probablemente afirmativas son holgadamente superiores a las opciones negativas. (Si: Cuando el proveedor cumple con la característica consultada. Probablemente Si: Cuando el participante no está seguro si el Proveedor cumple con la característica consultada en la pregunta). (CSA, 2015).

Apreciamos entonces que la percepción sobre los tópicos de Seguridad, cuando se profundiza en la investigación, son altamente positivas.

5.3. Protección y Privacidad de Datos - Análisis Internacional y Local

Debido a que la computación en la nube no distingue ni reconoce fronteras geográficas es que este modelo, como el de comercio electrónico, están limitados por las regulaciones y leyes internacionales que gobiernan la privacidad y el envío de datos personales a través de distintos países. Cabe aclarar que no existe una legislación sobre privacidad universalmente vinculante que abarque a todos los países del mundo. (Allonca y Piccirilli, 2013).

De hecho, muchos de los 89 países que han adoptado leyes de privacidad o protección de datos se sirven de la regulación de los flujos de datos internacionales como mecanismo para proteger la privacidad individual y ejecutar las políticas nacionales. (UIT, Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2013).

Muchos de los estados que han adoptado o están considerando adoptar una normativa de protección de datos han seguido el modelo europeo. Este modelo identifica los problemas a los que deben hacer frente el sector privado y la economía debido a la falta de leyes claras y consistentes que se apliquen de forma homogénea través de las fronteras internacionales.

La Directiva sobre protección de datos de la Unión Europea fue promulgada en 1995, según la Directiva Europea, las obligaciones relativas a la protección de datos se imponen por lo general a los responsables del control de datos, mientras que los encargados de procesarlos sólo están sujetos a requisitos de seguridad específicos. Sin embargo, las diferentes definiciones utilizadas en los distintos países europeos, junto con la imprecisión a la hora de clasificar a un proveedor de servicios en nube como un controlador o un procesador, dan lugar a ambigüedades.

Según el Foro Económico Mundial (2010), en el que se consultaba al sector industrial, gobiernos y académicos, los principales obstáculos para la adopción de servicios *Cloud* se concentran en tres cuestiones de localización de los datos: privacidad, confidencialidad y las relacionadas con la propiedad y los derechos de los datos en la nube. Por lo tanto, al momento de analizar la migración a *Cloud Computing*, es determinante no solo analizar las cláusulas relativas a la seguridad de la información como ya hemos puntualizado en este estudio, si no tener además especial atención a la protección de los datos personales. (Allonca y Piccirilli, 2013).

Existe, en diversos países legislación aplicable, que determina la extensión de responsabilidad de usuario y proveedor pero como vimos en los párrafos anteriores no es totalmente taxativa. Por lo tanto el realizar un análisis previo en este sentido, permitirá, al potencial cliente, conocer la extensión de la reparación ante un evento que le provoque un daño. De este modo, él mismo podrá valorar qué delega en este modelo y qué cuestiones prefiere reservarse, pudiendo tomar una decisión responsable, basada en criterios técnicos y legales.

Un interesante estudio que refleja el escenario mundial con respecto a las políticas que afectan a *Cloud Computing* es el “*2016 BSA Global Cloud COMPUTING Scorecard-Confronting New Challenges*”.

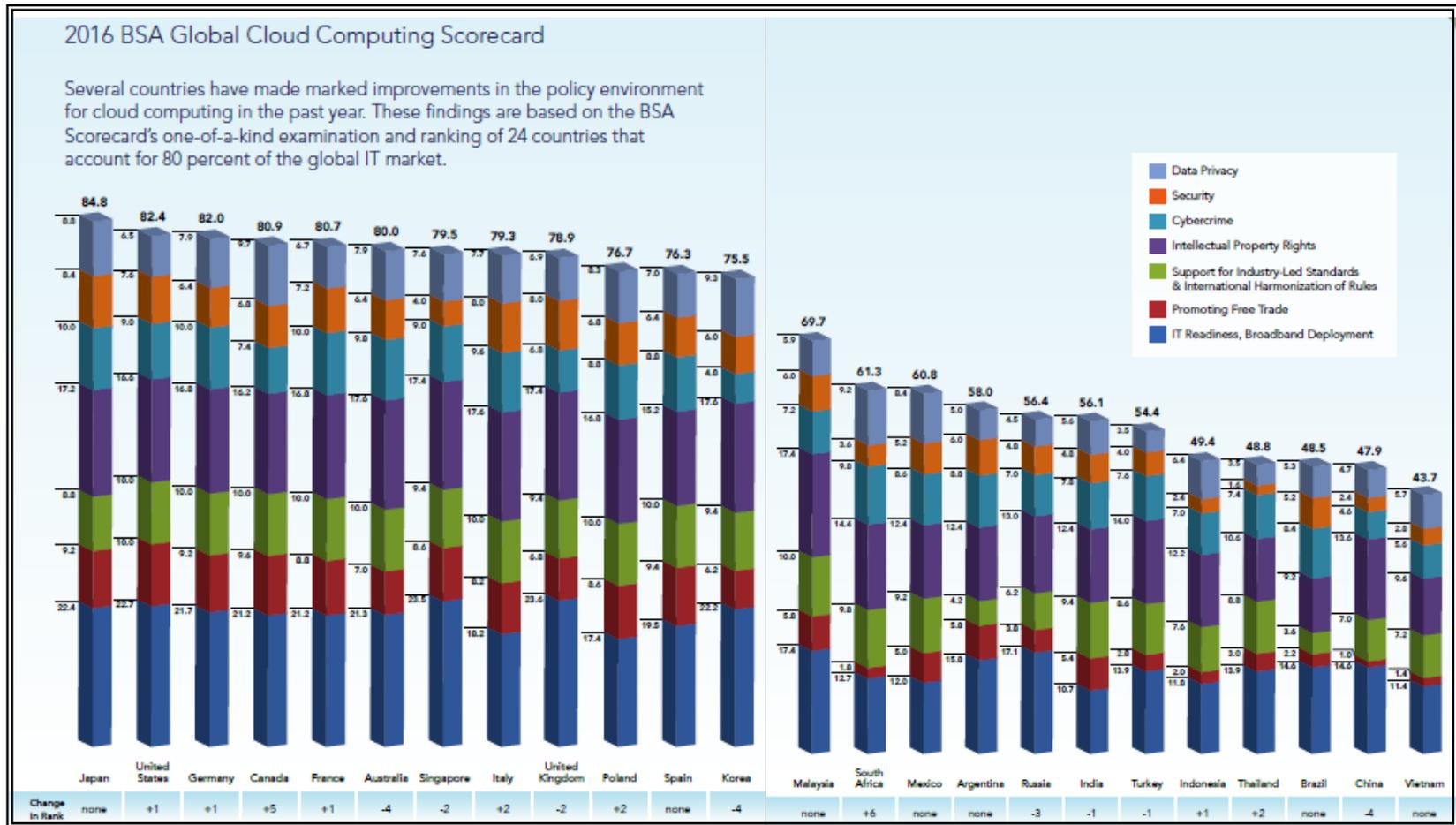
Allí vemos como uno de los principales hallazgos que:

“En 2016 muchos de los cambios respecto del 2013 son positivos, especialmente en el campo de la protección de datos y la propiedad intelectual” (BSA, 2016, p 5)

Otro aspecto que es sobresaliente, es que con respecto a la Privacidad de Datos específicamente, en el citado estudio se ha concluido que:

“Los usuarios de la computación en la nube están totalmente convencidos en su adopción solo si están seguros que toda la información que se almacena es la nube no será usada o divulgada por el proveedor elegido en formas inesperadas.” (BSA, 2013, p 4)

Figura 5.6 - 2016 Global Cloud Computing Scorecard



Fuente: BSA , 2016

En la figura 5.6 vemos la calificación de la facilidad de uso de *Cloud Computing* en los veinticuatro países analizados y es notable como el peso de los temas de Privacidad de Datos mas Propiedad Intelectual, en todos los casos, es mayor a los temas de Infraestructura e inclusive de mucho mayor peso que los beneficios por descuentos para promover estas tecnologías.

Los proveedores por su parte tienen una postura similar a la descrita en el apartado 5.1 de este capítulo, donde se trataron los temas concernientes a la Seguridad de la Información, procurando extender las certificaciones de seguridad a las de privacidad de datos, como lo son el caso de la ISO 27002 o 27018 por ejemplo. Es menester además la firma de contratos que en forma directa y sin ambigüedades deje claro las responsabilidades en estos temas.

PROTECCIÓN Y PRIVACIDAD DE DATOS ANÁLISIS LOCAL

En el informe de *BSA* se ve que Argentina ha mantenido su posición en el ranking respecto al informe del 2013 (*BSA*, 2013), pero el índice ha subido de 56,5 a 58 (*BSA*, 2016). Lo que indica que Argentina sigue comprometida con el desarrollo del sector de informática y telecomunicación y con la actualización de sus leyes beneficiosas para la computación en nube (*BSA*, 2016).

A pesar de estas mejoras, en una nota de la Directora Senior de Asuntos Legales para América Latina, Montserrat Durán dada a *iPorfesional.com*, puntualiza:

“Leyes efectivas contra delito digital, firmas digitales y protección de datos ya están en aplicación, aunque la implementación y la fiscalización de normas de protección de datos sean limitadas.” (*iPorfesional.com*, 2013)

En cuanto a la propiedad intelectual la Directora indica:

“En lo que refiere a propiedad intelectual, las leyes argentinas no han acompañado a la tecnología moderna. No existe cobertura directa para asuntos importantes tales como la “disponibilidad” on-line no autorizada de material protegido por derecho de autor. Argentina tiene también un historial no muy fuerte en la aplicación de leyes de derechos de autor, con pocos procesos y retrasos judiciales.” (*iPorfesional.com*, 2013)

En la misma nota señala que:

“Las políticas de todos los países afectan el mercado global en nube. Es imprescindible que Argentina se empeñe en concretizar mejoras con el fin de perfeccionar mucho más su posición y estimular el crecimiento de nube global”.
(iPorfesional.com, 2013)

Por otra parte Argentina fue uno de los cinco primeros países fuera de la Unión Europea en adquirir el estatus de “país adecuado en materia de Protección de Datos” de acuerdo con la directiva 95/46/CE, esto ganado fundamentalmente por la ley 25.326 sancionada en el 2000.

Esta ley define su objeto en su artículo 1º como la protección integral de los datos personales asentados en bancos de datos, sean éstos públicos o privados destinados a dar informes, para garantizar el derecho al honor y a la intimidad de las personas, así como también el acceso a la información que sobre las mismas se registre. (Bruselas, 2003)

En tal sentido hay que destacar que en un dictamen del Grupo de Trabajo sobre computación en la nube de la Unión Europea se dictamina que:

“...sobre la computación en la nube la verificación independiente o la certificación por terceros que gocen de reconocido prestigio puede ser un medio creíble para que los proveedores demuestren el cumplimiento de sus obligaciones según lo especificado en el presente dictamen. De esta forma una certificación dará, al menos, una presunción que se ha sido objeto de una auditoria o control en relación a una norma reconocida.”(Dictamen sobre computación en la Nube, 2012, p 25)

Conclusión del capítulo:

Las obligaciones relativas a la protección de datos y su cumplimiento suelen recaer únicamente sobre el cliente a pesar de que este apenas controla las acciones del proveedor o el movimiento de los datos.

Los clientes de los servicios en nube están obligados a actuar con la debida perspicacia a la hora de elegir un proveedor que ofrezca las garantías suficientes de fiabilidad, competencia y seguridad exigidas por las leyes pertinentes.

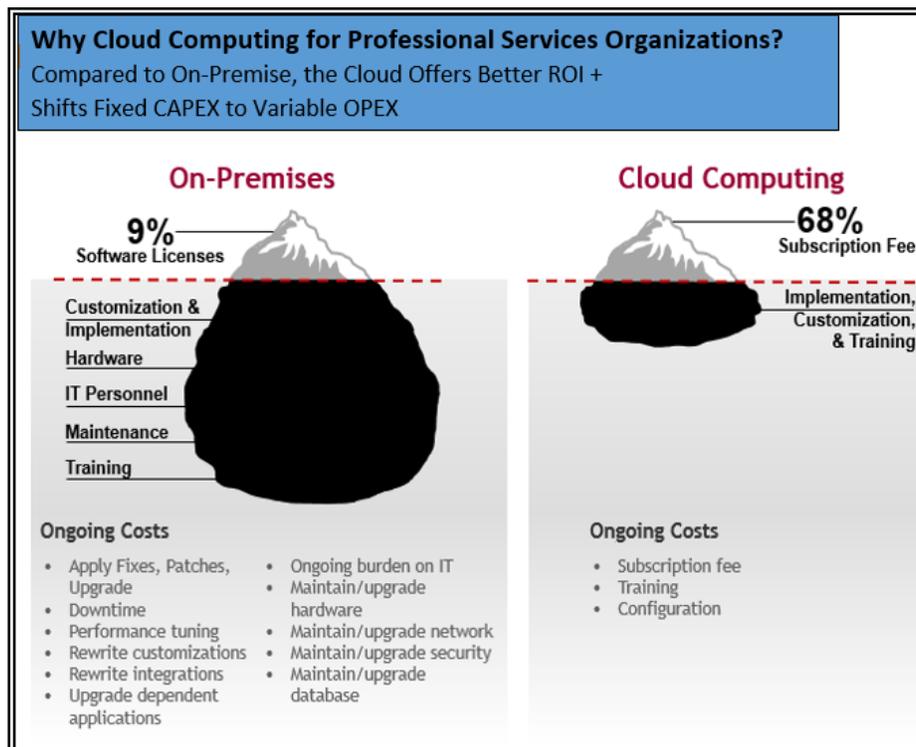
Vemos que en la legislación argentina comprende todos los principios fundamentales necesarios para que las personas físicas reciban una protección adecuada de sus datos sensibles.

La aplicación de estas normas está garantizada mediante un recurso judicial especial, simplificado y rápido, para proteger los datos personales, conocido como «habeas data», junto con los recursos judiciales generales.

CAPÍTULO 6. CLOUD COMPUTING – MÉTRICAS FINANCIERAS

Ya ha quedado establecido que una de las principales ventajas de la utilización de tecnología en la nube es la reducción de costos en TI. Un estudio realizado por *IDC* para la Unión Europea (Bradshaw, Folco, Cattaneo, Kolding, 2012), recoge que las empresas que utilizan *Cloud Computing* para sus negocios, afirman haber tenido ahorros económicos de hasta un 30%, junto con otros beneficios. Este mismo estudio cuantifica en 250.000 millones de euros el PIB a nivel europeo generado por estos servicios en el periodo 2015-2020, lo que implica la creación de 2,5 millones de puestos de trabajo.

Figura 6.1 - Comparativa costos “on premise” Vs “Cloud”



Fuente: ISACA, 2012

Pero esta sola sentencia no debería ser suficiente para decidir una migración hacia la nube. Y es intención de este trabajo dar los lineamientos de como evaluar un proyecto de implementación de *Cloud* a través del cálculo de los indicadores financieros básicos y dar una aproximación de cómo debemos concretar o realizar esos cálculos.

Así, intentaremos ver cómo debemos calcular las métricas financieras que nos ayudaran a analizar este tipo de decisiones, y de esta forma disponer de un punto de vista más analítico y con el objetivo de vislumbrar cualquier potencial beneficio o gasto derivado de la utilización de esta soluciones.

Analizaremos:

(1) Return On Investment (ROI)

ROI es el acrónimo de *Return On Investment*, Retorno de inversión en castellano. Este cálculo considera los costos de una inversión y sus ganancias esperadas, y genera una estimación de cuán favorable será la inversión.

$$ROI = \frac{\text{Ganancia de la inversión} - \text{Costo de la inversión}}{\text{Costo de la inversión}}$$

En la mayoría de los casos, un índice mayor que 0 indica que el retorno es mayor que el costo, de modo que la inversión podría considerarse beneficiosa. Este indicador está basado en ganancias.

(2) Net Present Value (NPV)

El valor presente neto, se usa para calcular el valor presente de una inversión mediante la suma descontada de desembolsos en efectivo durante un período de tiempo. Este indicador está basado en ganancias.

$$NPV = \text{Inversión inicial} + \sum_{i=1}^{\text{Tiempo}} \frac{\text{Flujo de efectivo}_i}{(1 + \text{Tasa de descuento})^i}$$

(3) *Total Cost Ownership (TCO)*

Costo de propiedad, tiene como objetivo revelar los costos del tiempo de vida de adquirir, operar y mantener algo (servicios o activos). El *TCO* es útil para determinar la diferencia que existe entre el precio de compra y el costo a largo plazo de la inversión. Este indicador esta basado en costos.

$$TCO = \text{Compra} + \text{Financiación} + \text{Mantenimiento} + \text{Actualización a nuevas versiones} + \text{Mejoras} + \text{Implementación} + \text{Seguridad} + \text{Depreciación} \\ + \text{Retiro del Servicio} + \text{Eliminación} + \text{Costo}_n$$

(4) *Internal Return Ratio (IRR)*

La *IRR* es la tasa de interés que haría que el *NPV* de la inversión inicial sea equivalente a cero. Por lo general, una tasa mayor que el costo de tomar dinero en préstamo se consideraría beneficiosa por la mayoría de los profesionales financieros.

$$0 = \text{Inversión inicial} + \frac{\text{Flujo de efectivo}_1}{(1 + IRR)} + \frac{\text{Flujo de efectivo}_2}{(1 + IRR)^2} + \frac{\text{Flujo de efectivo}_n}{(1 + IRR)^n}$$

Al momento de tomar una definición objetiva sobre la toma o no de servicios en la nube se pueden presentar alguna confusión entre los profesionales de TI al intentar determinar los beneficios de la implementación de estos servicios, fundamentalmente porque este paradigma promete una mínima inversión de capital y por la subjetividad de algunos de sus beneficios.

El cálculo del *ROI* respecto de los servicios en la nube requiere un trabajo inicial que permita comprender los requerimientos del negocio, la madurez organizacional, las consideraciones de control y las exigencias de las reglamentaciones, y también requiere la cuantificación de beneficios y costos asociados con el modelo de nube que ha seleccionado la empresa.

Los beneficios estratégicos podrían ser más subjetivos y posiblemente requieran un análisis complementario para evaluar el impacto financiero que podrían provocar sobre la inversión.

La utilización de las métricas financieras propuestas no necesariamente debe ser compleja, ya que es básicamente una estimación que respalda las decisiones de inversión. No obstante, debe ser calculada en la forma precisa y estar fundamentadas en expectativas realistas.

Por lo dicho, antes de realizar cualquier cálculo debemos ponderar tanto los beneficios como los costos de la forma más precisa posible, allí podemos entonces delinear los siguientes aspectos:

(1) Beneficios

- a. Tangibles
 - i. Reducción de Costos
 - ii. Mejora en la Productividad
 - iii. Optimización de uso de Recursos
 - iv. Seguridad / Cumplimiento mejorados
 - v. Escalabilidad / Agilidad
 - vi. Confiabilidad / Desempeño
- b. Intangibles
 - i. Oportunidades de Negocio
 - ii. Enfoque en Negocios, Core
 - iii. Innovación / Motivación
 - iv. Colaboración
 - v. Transferencia del Riesgo

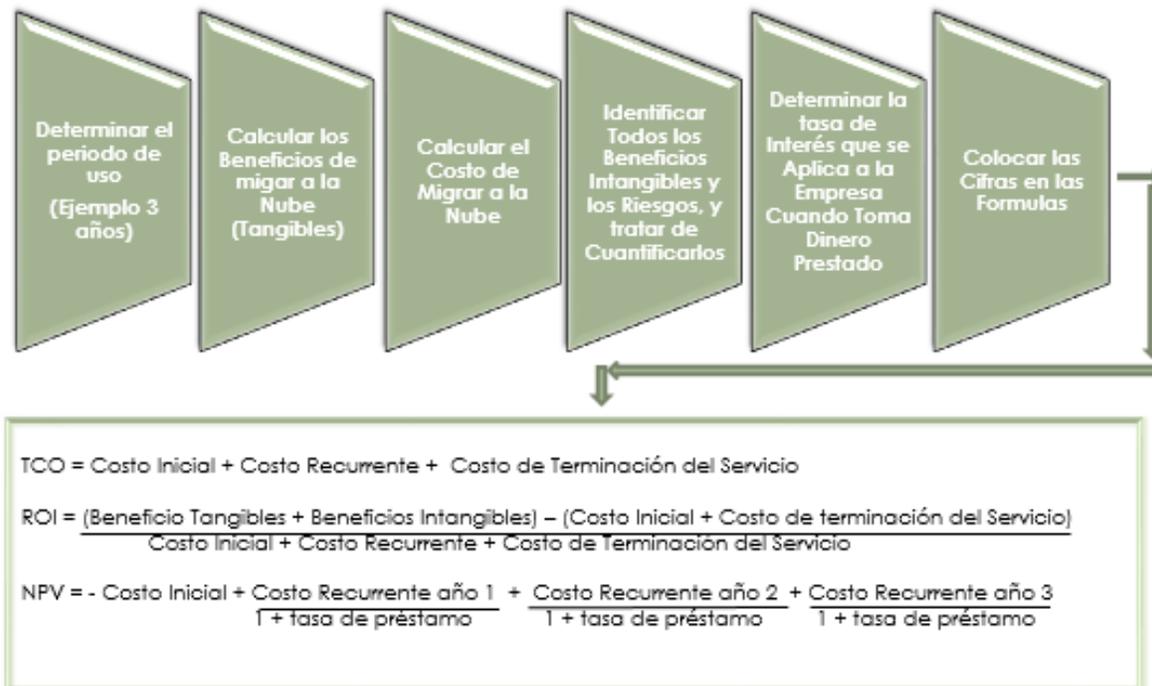
(2) Costos

- a. Iniciales
 - i. Preparación Técnica
 - ii. Implementación
 - iii. Integración
 - iv. Configuración / Personalización
 - v. Capacitación / Formación
 - vi. Cambio Organizacional

- b. Recurrentes
 - i. Abonos de Suscripción / Uso
 - ii. Consultorías / Soporte
 - iii. Gestión de Cambios
 - iv. Mitigación de Riesgos
- c. Terminación del Servicio
 - i. Rearmar la infraestructura “*On Premise*”
 - ii. Eventuales Sanciones por terminación de contratos
 - iii. Reasignación o reclutamiento de recursos de TI.

Con estos puntos en mente podemos plantear el cálculo de los mimos ya aplicados a la práctica:

Figura 6.2 - Calculo de Métricas Financieras



Fuente: ISACA, 2012 – ITBA, DET 2013

6.1. Consideraciones sobre Costos:

Estudios de Cisco (2012) ha encontrado que en general el promedio de utilización de un Centro de Datos *on premise* es del 10%, por lo que el 90% restante incurre en costos de mantenimientos y además no existen garantías que esa capacidad ociosa sea suficiente en caso de picos de demanda. Adicionalmente, esta estrategia de uso de centros de datos, *on premise*, “cuando sea necesaria”, aumenta sustancialmente el *TCO*.

Otros hallazgos que advirtió Cisco, como beneficios tangibles fueron:

- (1) Estima que las empresas en la Nube pueden reducir el costo del Centro de Datos en hasta un 54%.
- (2) Las soluciones *Cloud*, permiten mejorar la utilización de los recursos tecnológicos de un 9% a un 37% y con un promedio de hasta 50%.

Y como beneficios Intangibles de alto impacto se pueden mencionar:

- (1) Mejora de la agilidad de los Negocios, el promedio de aprovisionamiento de servicios o aplicaciones que soportan los negocios bajan de, un promedio, de 90 días a pocos minutos.
- (2) Innovación en los Servicios, la adaptabilidad permite genera nuevos e innovadores negocios a partir de servicios tecnológicos de igual capacidad.
- (3) Diferenciación Competitiva a partir de la adopción de nueva tecnologías, esto incluyen: Movilidad, video, *business intelligence*, etc.

Figura: 6.3 – Beneficios de Cloud



Fuente: Cisco, 2012

6.2. Ejemplos sobre Indicadores:

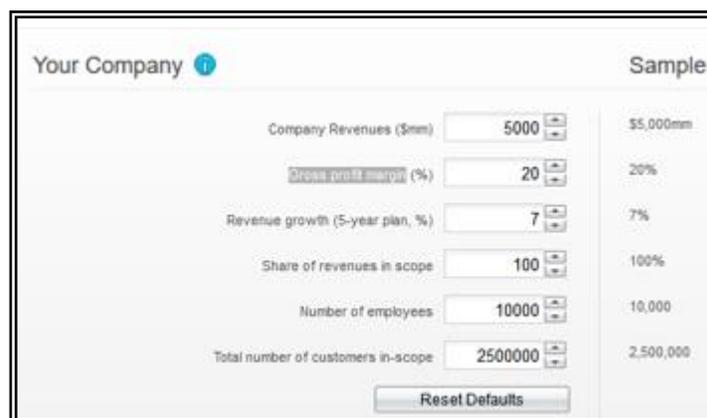
Podemos complementar la información sobre indicadores financieros con los resultados de una “Calculadora de Beneficios para Nube Privadas” que ofrece Cisco en su página oficial, Allí podemos estimar los beneficios a partir de indicarle a la calculadora las ganancias esperadas de la empresa. El *Gross profit margin*⁵² o el *Revenue growth*⁵³ entre otros indicadores globales de la compañía. Luego se deben estimar indicadores técnicos sobre el Centro de datos y finalmente se deben identificar los beneficios esperados a partir de la migración.

Ilustramos dos ejemplos, uno para el caso de una empresa grande con unos 10.000 empleados y otra pequeña con 100.

6.2.1. Ejemplo 1:

Empresa grande de 10.000 empleados, con un margen de ganancia bruto de 20%. El resto de las variables de entorno necesarias para el cálculo y que definen a la empresa ejemplo se describen en la figura 6.4

Figura 6.4 – Compañía ejemplo 1



Input Field	Value	Sample Value
Company Revenues (\$mm)	5000	\$5,000mm
Gross profit margin (%)	20	20%
Revenue growth (5-year plan, %)	7	7%
Share of revenues in scope	100	100%
Number of employees	10000	10,000
Total number of customers in-scope	2500000	2,500,000

Reset Defaults

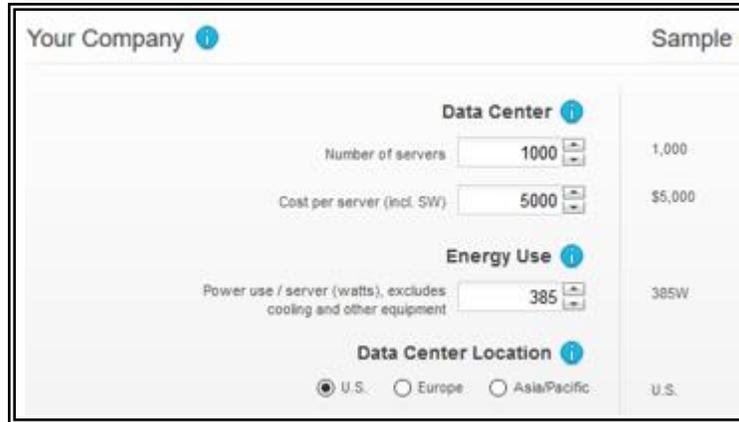
Fuente: Cisco, 2016

⁵² *Gross profit margin*: Margen bruto es la diferencia entre los ingresos y el costo de ventas, dividido por los ingresos, expresado como un porcentaje.

⁵³ *Revenue growth*: Crecimiento de ingresos, ilustra los aumentos o disminución de ventas con el tiempo.

A nivel tecnológico, para este primer ejemplo, se asume un centro de datos con 1.000 servidores y un uso de energía de 385 watts por servidor, los detalles se ven en la figura 6.5.

Figura 6.5 – Centro de Datos ejemplo 1



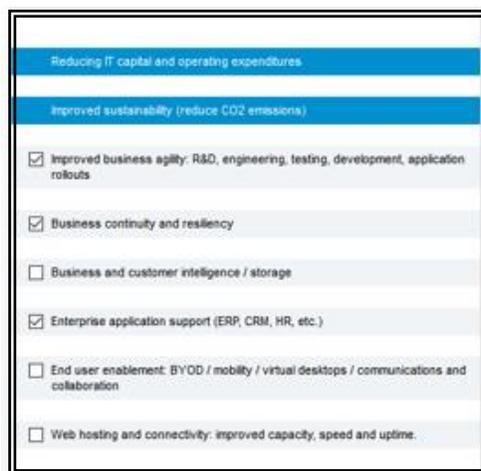
Field	Value	Sample
Data Center		
Number of servers	1000	1,000
Cost per server (incl. SW)	5000	\$5,000
Energy Use		
Power use / server (watts), excludes cooling and other equipment	385	385W
Data Center Location		
<input checked="" type="radio"/> U.S. <input type="radio"/> Europe <input type="radio"/> Asia/Pacific		U.S.

Fuente: Cisco, 2016

Para que la calculadora de Cisco pueda trabajar se debe definir un caso de uso que ejemplifique el motivo principal de la migración a la nube para el ejemplo.

Los casos están descritos en la figura 6.6 y según se elijan se puede ver el impacto en la figura 6.7, para nuestro estudio se elegirán tres motivos que son: (1) mejorar la agilidad soportando la negocio, (2) asegurar la continuidad del negocio y (3) Migrar aplicaciones de soporte (ERP, CRM, HR, etc.).

Figura 6.6 – Casos de uso ejemplo 1



- Reducing IT capital and operating expenditures
- Improved sustainability (reduce CO2 emissions)
- Improved business agility: R&D, engineering, testing, development, application rollouts
- Business continuity and resiliency
- Business and customer intelligence / storage
- Enterprise application support (ERP, CRM, HR, etc.)
- End user enablement: BYOD / mobility / virtual desktops / communications and collaboration
- Web hosting and connectivity: improved capacity, speed and uptime.

Fuente: Cisco, 2016

Esta elección nos garantiza que el impacto de los casos de uso se extenderá a todos los aspectos que esta calculadora asume para realizar las proyecciones

Figura 6.7 – Impacto en proyecciones ejemplo 1



Fuente: Cisco, 2016

6.2.1.1. Proyecciones según la Calculadora:

Los resultados de este ejercicio arrojan los beneficios desde la mirada de TI, del negocio y un resumen financiero.

6.2.1.1.1. Impacto en TI

En este ejemplo vemos que sobre un periodo de cinco años, se incluyen una reacción de los costos de TI, tanto de OpEx como la reducción de CapEx. Los beneficios incluyen reducción de los costos administrativos, mayor rapidez para la implantaciones, reducción en el consumo eléctrico, reducción en los costos de mantenimiento y de reemplazo.

Figura 6.8 – Beneficios en TI ejemplo 1

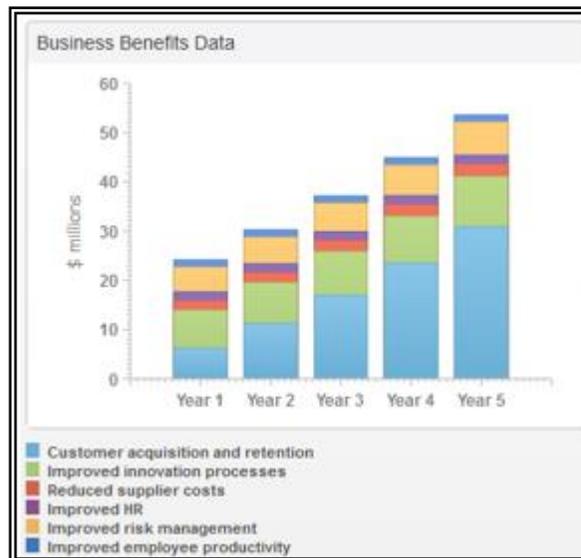


Fuente: Cisco, 2016

6.2.1.1.2. Impacto en el Negocio

En este ítem se analizan los beneficios para cada proceso de negocio, esto es: (1) Adquisición y retención de clientes, (2) Mejora en la innovación, (3) reducción de costos de los proveedores, (4) mejora en administración de recursos humanos, (5) mejora en el manejo de los riesgos, y (6) mejora en la productividad de los empleados.

Figura 6.9 – Beneficios para el Negocio ejemplo 1

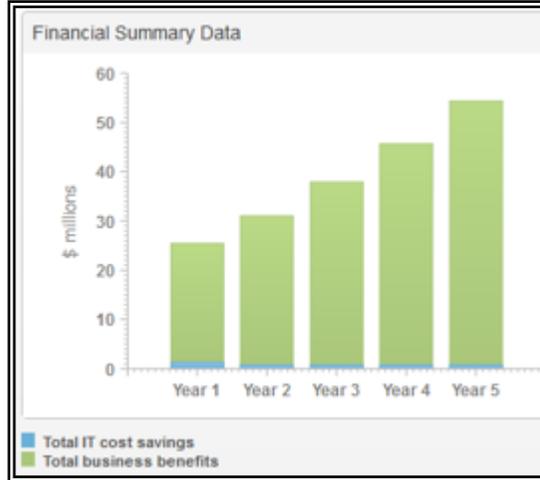


Fuente: Cisco, 2016

6.2.1.1.3. Resumen financiero

Este resumen combina el impacto en TI y el Negocio

Figura 6.10 – Resumen Financiero ejemplo 1



Fuente: Cisco, 2016

6.2.1.1.4. Resumen

Finalmente a modo de resumen se muestran los siguientes indicadores: (1) el Valor Presente Neto (NPV) para los beneficio de TI, (2) el Valor Presente Neto (NPV) para los beneficiod del Negocio, (3) los beneficios totales por migrar a una nube del tipo privada (en dólares) y (4) la cantidad de toneladas de CO₂ anuales que se evitaron generar.

Figura 6.11 – Resumen Beneficios ejemplo 1

Private Cloud Benefits		(\$mm)
NPV of IT Benefits:		\$3.97
NPV of Business Benefits:		\$164.00
Total Private Cloud Benefits:		\$167.98
Annual tons of CO ₂ e saved:		1004

Fuente: Cisco, 2016

Vemos que en una empresa de gran magnitud es aconsejable la migración a *Cloud* desde todos los aspectos analizados, aportando una reducción de costos y una mejora en los beneficios.

6.2.2. Ejemplo 2:

Empresa mucho más pequeña que la anterior con 100 empleados, y con una proyección de 2.500 clientes. El resto de las variables de entorno necesarias para el cálculo y que definen a la empresa ejemplo se describen en la figura 6.12

Figura 6.12 – Compañía ejemplo 2

Variable	Value	Sample
Company Revenues (\$mm)	50	\$5,000mm
Gross profit margin (%)	20	20%
Revenue growth (5-year plan, %)	7	7%
Share of revenues in scope	100	100%
Number of employees	100	10,000
Total number of customers in-scope	2500	2,500,000

Fuente: Cisco, 2016

A nivel tecnológico, para este segundo ejemplo, se represente un mucho menor centro de datos con solo 25 servidores y un uso de energía de 250 watts por servidor, los detalles se ven en la figura 6.13.

Figura 6.13 – Centro de Datos ejemplo 2

Variable	Value	Sample
Data Center		
Number of servers	25	1,000
Cost per server (incl. SW)	2500	\$6,000
Energy Use		
Power use / server (watts), excludes cooling and other equipment	250	385W
Data Center Location		
<input checked="" type="radio"/> U.S. <input type="radio"/> Europe <input type="radio"/> Asia/Pacific		U.S.

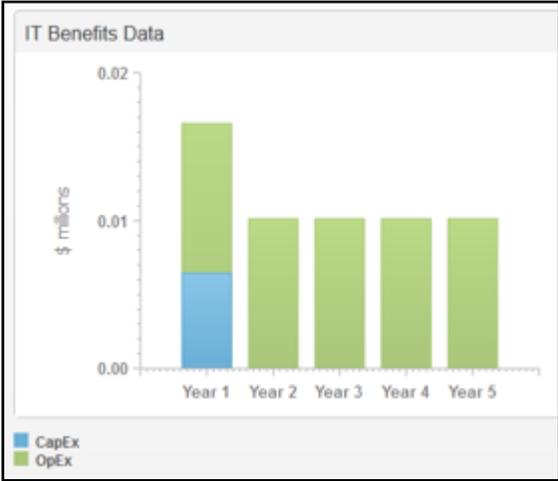
Fuente: Cisco, 2016

El resto e la variables supuestas es similar al ejemplo 1, por lo que indicaresmo los resultados obtenidos.

6.2.2.1.1. Impacto en TI

Se aplican aquí las mismas consideraciones del ejemplo 1 y los detalles en la figura 6.14.

Figura 6.14 - Beneficios en TI ejemplo 2

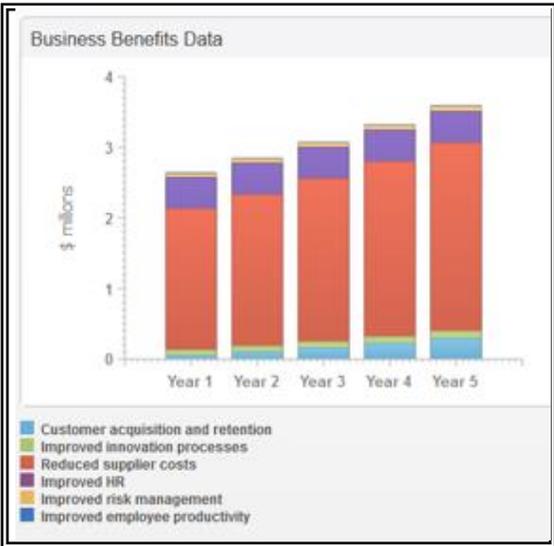


Fuente: Cisco, 2016

6.2.2.1.2. Impacto en el Negocio

Similares indicadores que lara el ejemplo 1, obviamtne varian la distibucion de los impactos

Figura 6.15 – Beneficios para el Negocio ejemplo 2

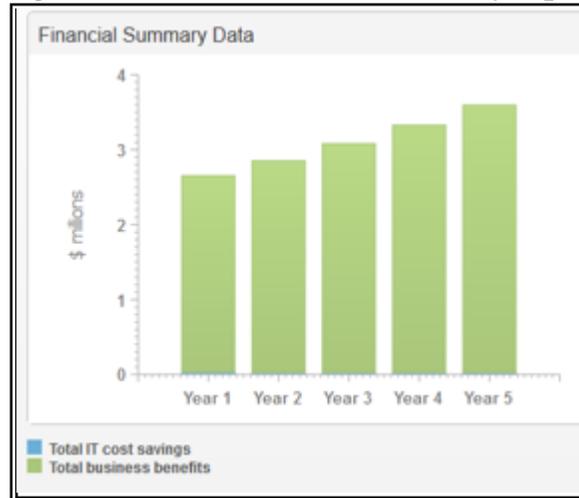


Fuente: Cisco, 2016

6.2.2.1.3. Resumen financiero

Igual criterio es la suma de los impactos en TI y le negocio

Figura 6.16 – Resumen Financiero ejemplo2



Fuente: Cisco 2016

6.2.2.1.4. Resumen

Mostramos los mismos indicadores para esta empresa mucho menor a l des ejemplo 1.

Figura 6.17 – Resumen Beneficios ejemplo 2

Private Cloud Benefits		(\$mm)
NPV of IT Benefits:	\$0.05	
NPV of Business Benefits:	\$13.23	
Total Private Cloud Benefits:	\$13.28	
Annual tons of CO2e saved:	16	

Fuente: Cisco 2016

Vemos que en una empresa de mucho menor magnitud sigue siendo aconsejable la migración a *Cloud* desde todos los aspectos analizados, aportando una reducción de costos y una mejora en los beneficios.

6.3. Conclusión del capítulo:

Migrar hacia la Nube no puede ser una decisión aislada, puede tener impacto en casi todas a áreas de la compañía y esos impactos deben ser estimados en el cálculo de los indicadores financieros (fundamentalmente en el *ROI*). En la mayoría de los casos, las empresas cuentan con sistemas, y esos costos y beneficios, actuales, deben ser revisados y tenidos en consideración.

La nube brinda un gran número de servicios posibles, para poder calcular los parámetros propuestos (*ROI*, *NPV*, *IRR* y *TCO*) se debe centrar en un modelo inicial y luego identificar el mejor en forma iterativa. Si bien es muy difícil comparar soluciones “*On Premise*” con las de la Nube en forma justa. Se deben evaluar un conjunto de costos integrales y comparables (lo mejor es armar un “Caso de Negocio” para cada solución elegida).

El *ROI* de las “inversiones” en la nube no es directo. Si bien en muchos casos los ahorros son notables (*Hardware*, manejo de licencias, mantenimientos, depreciaciones etc.), pueden aparecer costos inesperados u ocultos. Un ejemplo típico es el mayor costo por administración inapropiada de las aplicaciones, terminación del contrato, legales, etc.

Es esencial conocer la aversión al riesgo de la empresa antes de iniciar el cálculo. Se debe mantener dentro de la tolerancia al riesgo de la compañía.

CAPÍTULO 7. RED DE DATOS EN ARGENTINA

Es primordial para la utilización de *Cloud Computing* la evolución de la redes de datos. Esta infraestructura es uno de los puntos que definen la usabilidad de *Cloud Computing*, tal es así que es un ítem analizado en el informe “2016 *BSA Cloud Computing Scorecard*”, realizado por la *BSA Software Alliance*, (ANEXO IV).

Tabla 7.1 – Existe un Plan Nacional de Acceso a Bandas Anchas

ICT READINESS, BROADBAND DEPLOYMENT	
1. Is there a national broadband plan?	<ul style="list-style-type: none">• By 2015, more than 10 million homes with broadband access• By 2015, 97% of the population accessing an optical fiber network at 10 Mbps and the remaining 3% of the population covered by satellite connections

Fuente: BSA,2016

Por esto es que es de interés dar un pantallazo de las estrategias de los principales proveedores de comunicaciones en Argentina. En tal sentido todas ellas están alineadas en ofrecer más y mejores infraestructura de comunicaciones a través de constates inversiones y adecuación de sus políticas al respecto.

En tal sentido podemos citar algunos hitos presentados por cada empresa:

1.- TELEFÓNICA de ARGENTINA

La empresa presentó el décimo primer Informe Anual de Sostenibilidad, donde repasó las acciones llevadas a cabo durante 2014 y 2015 y adelantó sus próximas inversiones y proyectos.

En el citado informe la empresa puntualizó que:

Telefónica invirtió durante 2015 más de 8.500 millones de pesos enfocados en la ampliación de la infraestructura para conectividad fija y móvil, y en el desarrollo de ofertas que permitan a sus 26,6 millones de clientes capitalizar los beneficios que abren las nuevas tecnologías disponibles.

Además, se realizaron inversiones por más de 7.200 millones de pesos en infraestructura y redes de telecomunicaciones durante el 2014, registrando un incremento del 75,2 por ciento con respecto al año anterior, que fue de 4.122 millones de pesos, informó la empresa en un comunicado.” (www.telam.com.ar, 2015)

También se hace énfasis en que:

Con 25 años de presencia en el país y más de USD 15 mil millones invertidos en el desarrollo de la industria, la compañía redobla su compromiso y apuesta por una Argentina conectada y protagonista de la revolución digital.

Hoy, las telecomunicaciones son un insumo estratégico que genera una contribución fundamental para el desarrollo del país. Esta industria realiza un promedio anual de inversiones que oscila entre el 14 y 20% sobre el total de los ingresos, es decir, más de 7 puntos por encima del promedio de otras industrias del mercado. Además, en la Argentina el mercado de las TICS contribuye con casi el 4% del PBI total del país.” (www.infobae.com.ar, 2015).

Por otra parte, en un reportaje concedido al diario digital “Infobae”, el director general de Relaciones Institucionales y Comunicación e Imagen del Grupo Telefónica, José Luis Rodríguez Zarco indicó que:

Estamos encaminados para consolidarnos como una compañía completamente digital que conecte personas y máquinas de forma masiva" (www.infobae.com.ar, 2015)

En el mismo reportaje Rodríguez Zarco afirmó:

La compañía tiene previsto invertir en el trienio 2016-2018, más de \$36.000 millones, enfocados en acelerar el despliegue de la red 4G, en la extensión de la red 3G y en la ampliación de la capacidad y velocidad de la banda ancha para contener el crecimiento exponencial del tráfico de datos", dijo en el tradicional agasajo de fin de año a los medios de prensa.

"Formamos parte de una industria de capitales intensivos que requiere de fuertes y constantes inversiones para acompañar la evolución de las tecnologías y las demandas de los clientes, y es lo que hemos venido concretando durante 25 años. (www.infobae.com.ar, 2015)

2.- TELECOM

En su portal Institucional el Grupo Telecom anuncio:

...cumplimos 25 años en el país y anunció inversiones de más de \$ 30.000 millones para el trienio 2015/2017” (<http://institucional.telecom.com.ar>, 2015).

El Grupo Telecom informó una inversión global de más de \$ 30 mil millones para el período 2015/2017. La estrategia de la compañía es mantener la inversión intensiva que viene realizando desde hace 25 años cuando comenzó a operar en el país, con miras a seguir desplegando tecnología de avanzada en la red fija y móvil, así como el desarrollo de productos y servicios acordes a las necesidades de un mercado competitivo. (Telecom Institucional, 2015)

En le mismos portal el Grupo anuncia:

Desde el Grupo Telecom acompañamos el crecimiento socio económico del país para contribuir a la mejor calidad de vida de los argentinos. Para ello venimos realizando inversiones que promueven la actualización permanente de nuestras redes, para dar lugar al crecimiento de nuevos negocios como la ultrabanda ancha (con fibra al hogar), la ampliación de la red 4G/LTE de Personal en todo el país y el fortalecimiento de la red 3G”, aseguró Elisabetta Ripa, Directora General Ejecutiva del Grupo Telecom. “Somos una empresa que desde hace 25 años está al servicio de los argentinos, y que promueve el desarrollo económico y social sustentable del país, ayudando a las comunidades a insertarse en el mundo digital. (<http://institucional.telecom.com.ar>, 2015).

La inversión anunciada para los próximos dos años se suma que la compañía viene realizando desde finales de 2014 y durante todo 2015, cuando obtuvo el espectro necesario para ampliar y mejorar los servicios móviles, así como también fortalecer la red de transporte que da

sustento a toda la infraestructura tecnológica de la compañía. De esta forma la empresa contribuye a facilitar las conexiones y la participación de sus clientes en la creación de su realidad mediante el uso de los servicios de comunicaciones. Otras de las frases destacadas son:

La banda ancha fija y móvil constituyen las autopistas que habilitan el desarrollo de servicios de innovación como la TV sobre IP, Internet de las cosas, los servicios de ICT y *cloud computing*. (<http://institucional.telecom.com.ar>, 2015).

En lo que respecta a la red fija, Telecom indica que se está desplegando de manera sostenida la ultrabanda ancha con nuevas tecnologías que reemplazan el cobre por la fibra óptica en diferentes puntos de la red (FTTC o Fibra a los armarios, FTTB o Fibra a los edificios y FTTH o Fibra a los hogares). Esto se complementa con la introducción de nuevas tecnologías de acceso (VDSL/GPON), que permitirán ampliar el portfolio de banda ancha con velocidades de hasta 2,5 Gbps.

La renovación de la red de acceso es acompañada por mejoras en la red de transporte, es decir la red que permite conectar a máxima velocidad los sitios entre sí y con las centrales, el backbone IP de la compañía (columna vertebral de toda la red fija y móvil) y, por ende con el mundo.

En 2016 la empresa prevé sumar 4.000 kilómetros de fibra óptica interurbana a los 22.000 kilómetros ya existentes, ampliando la capacidad de la red en todo el país, además de otorgarle mayor seguridad y robustez a las comunicaciones. (<http://institucional.telecom.com.ar>, 2015).

3.- iPLAN

Anuncia nuevas inversiones para dar mayor velocidad a Pymes. La empresa invirtió más de 200 millones de pesos en el centro de datos de última generación y para una red de altísima velocidad, para la cual destina otros 50 millones sólo en equipamiento y despliegue subterráneo.

En una entrevista publicada por Telam la empresa afirma:

...desde la empresa, la nueva inversión responde a que iPlan "sigue apostando al desarrollo informático de la Argentina. (www.Telam.com.ar, 2015)

En el plan de negocios de la firma se incluye para el año 2016, la prestación de un servicio de alta velocidad para sus clientes pymes, que constituyen la mayor parte de su cartera. Se trata de Internet Giga +, que permite alcanzar hasta 1 gigabit por segundo provista íntegramente de extrema a extremo mediante enlaces de fibra óptica.

Damián Maldini, director ejecutivo de la firma, manifestó que los servicios se prestan con tecnología "FTTH", con fibra óptica hasta el hogar, y la última milla está desarrollada en "GPON", el estándar tecnológico utilizado en los países que se encuentran en los primeros niveles del ranking mundial de velocidad en Internet. (www.Telam.com.ar, 2015).

4.- Level 3 COMMUNICATIONS

La empresa en su Portal Institucional anuncia:

BUENOS AIRES, Argentina, 1 de marzo de 2016 /PRNewswire/ -- El proveedor global de telecomunicaciones *Level 3 Communications, Inc.* (NYSE: LVL) amplió en 1.000 kilómetros su red metropolitana y de Protocolo de Internet (IP) en América Latina durante el 2015. Asimismo, la compañía agregó nuevos nodos en varias ciudades clave de Brasil, Colombia y México para facilitar conexiones seguras entre la región y los centros comerciales a nivel mundial. (www.tecnopymes.com.ar,2015)

En 2015, *Level 3* invirtió en la ampliación y optimización de sus nodos en Buenos Aires, Argentina; Nepomuceno, Brasil; Cali y Bogotá, Colombia; y Quito, Ecuador.

Durante 2013 y 2014 en Argentina, *Level 3* expandió la Red Metro Ethernet Buenos Aires para incluir implementaciones de red en áreas de alta densidad donde residen sus clientes. Este proyecto incluyó actualizaciones en algunos de los anillos de fibra óptica en la zona del Macro y del Microcentro, además de la implementación de la red MetroE. (www.tecnopymes.com.ar,2015)

Conclusión del capítulo:

Como se ve, todos los proveedores de comunicaciones de datos están abocados desde sus presupuestos de inversión a desarrollar más y más las redes de banda ancha y de comunicaciones integrales e integradas. Esto propicia el desarrollo del negocio de *Cloud Computing* en el país y en la región y es consistente con el rumbo que el crecimiento de la computación en la nube tiene a nivel mundial.

CAPÍTULO 8. CAMBIO ORGANIZACIONAL

Para grandes organizaciones, que cuentan con departamentos de TI, la adopción de servicios en *Cloud* no es sólo un cambio tecnológico sino también un cambio organizacional y cultural, donde procesos, políticas, estructuras y roles con nuevos *skills*⁵⁴ deberán adaptarse.

En la actualidad, en mayor o menor grado, aparece en la agenda de los *CIOs*⁵⁵, con alta prioridad definir una estrategia de adopción de *Cloud Computing* junto a una transformación de TI orientada al “*delivery*” de servicios. Los problemas y las oportunidades que rodean la adopción de *Cloud Computing* ponen, o resaltan, la falta de integración o alineamiento entre negocio y TI. En gran medida debido a lo innovador de la arquitectura y la tecnología.

El negocio va a buscar maneras de ofrecer nuevas capacidades y servicios tanto a los clientes existentes como a los nuevos. Al mismo tiempo, muchos considerarán migrar tecnologías heredadas a servicios de nube para ofrecer a los clientes nuevos y antiguos más opciones en áreas como seguridad, velocidad, acceso y personalización. Vincular las oportunidades técnicas presentadas por estos nuevos modelos con las necesidades de la organización es vital y ésa es la orientación que deben asumir los departamentos de TI frente a este nuevo paradigma de generación de servicios tecnológicos.

Antes TI compraba tecnología y mucho de su atención era cuidar dicha tecnología, con *Cloud Computing* alquila tecnología que el proveedor cuida y así, TI se deberá concentrar en el negocio. Las organizaciones de TI tradicionales están orientadas hacia “silos tecnológicos”: Centro de Cómputos, redes de datos, computadoras, almacenamiento, seguridad, análisis del riesgo y aplicaciones. Cada una de estas disciplinas ha desarrollado competencias específicas y procesos y procedimientos ajustados a cada una ellas.

Dentro de esa estructura, las organizaciones de TI han afinado sus responsabilidades, procesos y controles para cubrir las mismas.

⁵⁴ *Skills*: Habilidades

⁵⁵ *CIO*: del inglés *Chief Information Officer*

La arquitectura de las soluciones en la Nube y su orientación a la entrega de servicios genera nuevas complejidades y dependencias dentro del panorama en el gerenciamiento de TI. Esta casi exacerbada orientación al consumo y entrega de servicios de la nube, imponen un significativo cambio en TI orientado a este nuevo paradigma de entrega de servicios de infraestructura tecnológica.

Los “silos” inevitablemente deben derrumbarse y en su lugar se deben fortalecer la integración y alineación con el negocio. Si bien no es nuevo este enfoque, hace que imprescindiblemente nuevas competencias y talentos deban adquirirse en TI.

La tabla 8.1, que propone un estudio de “PwC” (2013) lo describe en detalle:

Tabla 8.1 – Diferencias Conceptuales entre TI Tradicional y *Cloud Computing*

Típico Panorama de TI Tradicional	Típico Panorama de Cloud
Orientación a Silos Tecnológicos	Modelo Orientado a la Entrega de Servicios
La Gestión Operativa Orientada a la Salud de los Dispositivos Tecnológicos	La Gestión Operacional enfocada a la salud del Servicio de Negocio Extremo a Extremo
La Capacidad de Finamieto del Negocio es Orientada Fundamentalmente a través de Proyectos Tecnológicos	La Capacidad de Financiamiento del Negocio es Orientada Fundamentalmente a través del Uso del Servicio.
Los Procesos de Operación Rutinarios son Mayormente Manuales	Un Alto Grado de Automatización es Necesario para Soportar el Ritmo de Crecimiento y la Escala
Aprovisionamiento y Tipo de Talentos y Experiencia Bien Establecido	Talentos y Experiencias Emergentes pero aun Escasos
Los Recursos (servidores, sistemas operativos, aplicaciones, etc.) se Gestionan como Unidades Separadas	Los Recursos se Gestionan en “Pools”, como pools de cómputo, pools de almacenamiento, contenedores red, servicios internos y externos
TI es de facto un Proveedor de Servicios Tecnológicos	Los Servicios de la Nube, eventualmente, Habilitan al Negocio a Prescindir de TI para la Habilitación de la Tecnología
Prolongados “Time to Market” tanto para Nuevas como para Cambios en las Capacidades del	Cortos “Time to Market” tanto para Nuevas como para Cambios en las Capacidades del Negocio

Negocio	
Muy Poca Oferte de Autoservicio al Negocio y es Requerida Mucha Intervención Manual por parte de TI	La Mayoría de los Servicios son Auto-Gestionados, bajo demanda o automatizados
Gran Cantidad de Recursos Estáticos	Recursos Dinámicos. Armados sobre la Marcha (on-the-fly) y bajo Demanda
Recursos Dedicados, por Usuarios o Aplicación	Recursos Compartidos entre Usuarios y Aplicaciones
Distintas y Variadas Infraestructuras Tecnológicas	Infraestructuras Tecnológicas Convergentes

Fuente: PwC, 2013

8.1. EL IMPACTO EN LOS PROVEEDORES

También vemos que el cambio organizacional afectó y afecta a los proveedores de esta industria, varios estudios realizados por Gartner, 2012, Forbes, 2013 e IDC, 2010 concluyen en que el advenimiento de la computación en la nube tendrá un impacto significativo no solo en las empresas usuarias de tecnología sino que también en los proveedores.

El caso, quizás más paradigmático, es el Microsoft que cambió totalmente su esquema de “venta de licencias” a ser unos de los proveedores de *Cloud Computing* de mayor crecimiento no solo en lo técnico sino también en sus ofertas de productos en la nube, que van desde elementos de producción personal hogareños (Office 365 para el hogar) hasta *PaaS* (Windows Azure).

Otros casos emblemáticos son los de IBM y ORACLE que vieron el enorme impacto que la computación en la Nube traería, y trae, a la industria de la tecnología. No es una opción quedar fuera para estos gigantes, como proveedores de la más disruptiva transformación en el uso de infraestructuras tecnológicas. A diferencia de Google y Amazon quienes fueron tempranos pilares de este paradigma.

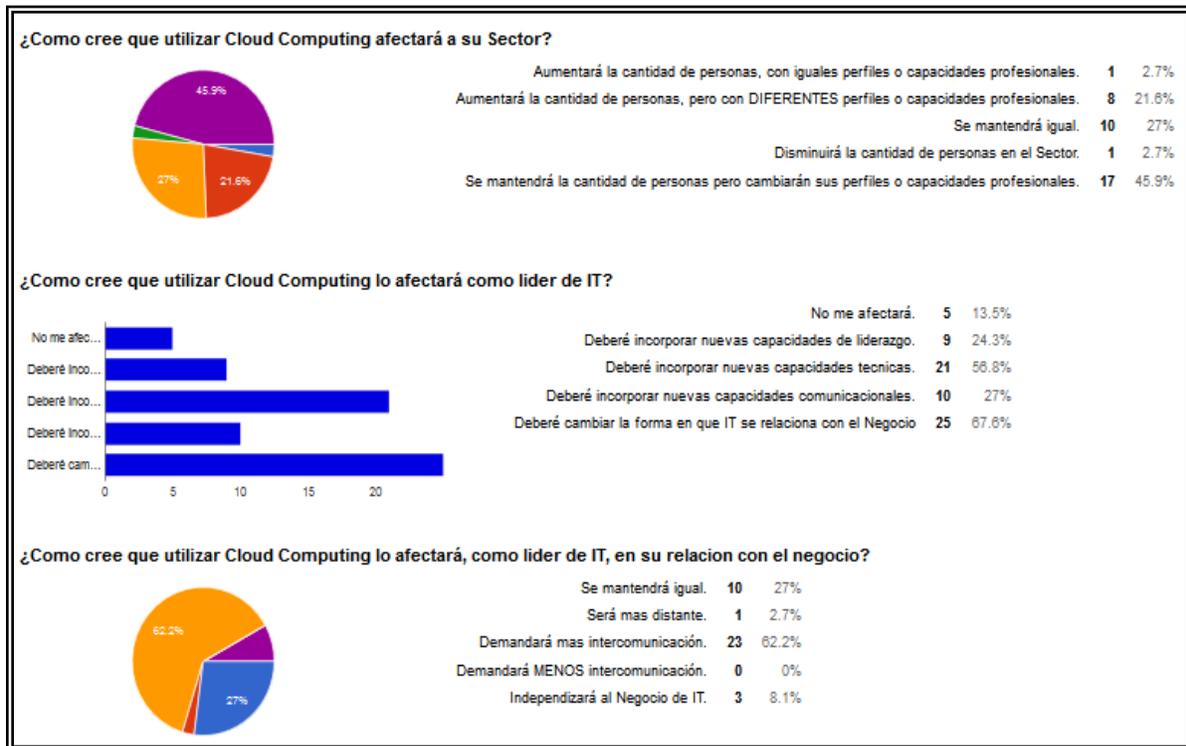
8.2. CAMBIO ORGANIZACIONAL ANÁLISIS LOCAL

En cuanto al análisis local para el caso particular del cambio organizacional, Argentina no escapa a ninguno de los aspectos ya analizados a nivel global.

Solo podemos sumar a este estudio algunos matices que deviene del resultado de la encuesta que el autor de este estudio realizó a nivel local dentro del ámbito de TI, y allí vemos que casi el 46% de los encuestados asume que las áreas de TI mantendrán la cantidad de personas pero que esto deberán cambiar sus perfiles o capacidades personales.

Además casi el 68% de las respuestas indican que TI como área deberán cambiar la forma en que se relacionan con el negocio. Y poco más del 62% indica como líderes de TI les demandara más intercomunicación con el negocio.

Figura 8.1 – Impacto de *Cloud* en IT



Fuente: Elaboracion Propia.

Aunque se puede evidenciar, en la misma encuesta, un porcentaje de resistencia al cambio enunciado la ver que casi el 66% indica que la utilización de la Nube les es indiferente y que sus responsabilidades se mantendrán iguales.

Figura 8.2 – Lider de TI y Cloud



Fuente: Elaboracion Propia

Ahora en cuanto al impacto en las organizaciones que proveen soluciones en la nube podemos citar a modo de ejemplo un caso de éxito de una empresa totalmente Argentina. Close Up *International* en octubre del 2013 migró parte de su infraestructura operativa a la Nube de Microsoft (MS-Azure - *IaaS*) optando por una solución basada en *IaaS* para entregar a sus clientes en China y Japón una modalidad *SaaS*. (Ver ANEXO VII - Operación global para marketing farmacéutico con alto nivel de rendimiento).

Esto significó un cambio en la organización tanto en los niveles técnicos como en los de marketing y ventas, incorporando nuevas formas de monitorizar y controlar la infraestructura en la Nube y nuevos argumentos para la venta y la difusión del producto que esta empresa ofrecía al mundo.

Conclusión del Capítulo:

Se puede concluir que *Cloud Computing* como nuevo paradigma para la entrega de servicios tecnológicos está, prácticamente, llevando a la tecnología a una “comoditización”. Esta afirmación implicaría que, para que los departamentos de TI de las organizaciones puedan aportar soluciones de alto valor agregado para el negocio, deben de transformarse en una organización orientada a servicios. Solo esta metamorfosis les permitirá a los sectores de TI alinearse o, mejor aún, integrarse con las fluctuantes y exigentes necesidades de las empresas y sus negocios.

Esto no debe interpretarse como una reducción en el rol de TI, sino todo lo contrario. TI se convertiría en un proveedor de servicios tecnológicos confiable, y este sería el primer paso para transformar a TI en un socio de confianza en la generación de nuevas oportunidades de negocio y para el mantenimiento efectivo y ágil para las unidades de negocio ya productivas.

CAPITULO 9. ENCUESTAS EN ARGENTINA

Se han realizado dos estudios de campo, de tipo exploratorios, fenomenológicos apelando a nuestras incidentales no probabilísticas.

El primero denominado: *CLOUD COMPUTING EN ARGENTINA*, tuvo por objetivo investigar la visión y conocimiento que sobre *Cloud Computing* existe en Argentina. En esta encuesta se indagó sobre la madurez del modelo, la utilización actual y planificada de las soluciones *Cloud*, los principales beneficios o razones que viabilizarían la migración como así también cuales son los principales inhibidores que el mercado local identifica. Finalmente se realizaron preguntas sobre la seguridad de la información y la privacidad de datos.

El segundo estudio denominado: *CLOUD COMPUTING – CHANGE MANAGEMENT*, se orientó a conocer el impacto, desde el cambio organizacional, que *Cloud Computing* implica en la organizaciones en general y en la ares de TI y en sus líderes. Con esta impronta se direccionó la encuesta a las personas que se racionaban con las áreas de TI y sistemas y se dividieron las preguntas, unas referidas a las áreas de TI y otro grupo a la influencia de la nube a nivel personal en los líderes de TI.

9.1. ENCUESTA 1: CLOUD COMPUTING EN ARGENTINA

9.1.1. Metodología

Se realizó una encuesta a nivel país con una distribución demográfica variada y aleatoria, las preguntas fueron realizadas con el objetivo de visualizar el conocimiento que el mercado tiene sobre estas soluciones *Cloud*.

El estudio se realizó a partir de una muestra incidental no probabilística de 1.500 casos, cuyos datos tuvieron como fuente los contactos de LinkedIn del autor de este trabajo. Quienes estuvieron invitados a participar a partir de un sistema informático (se utilizó Google Forms como generador de la encuesta), el nivel de respuesta fue de 7,66%, con 115 respuestas.

Descripción de la Muestra:

Para esto las preguntas fueron estructuradas, teniendo como primer objetivo identificar al encuestado; así las cuatro primeras preguntas lo ubican en la actividad de la empresa en donde trabaja, el tamaño, el sector al que pertenece (fundamentalmente si es de TI o no) y finalmente el cargo dentro de su empresa.

De los 115 entrevistados 60% corresponden al sector TI, 40% al manejo del negocio

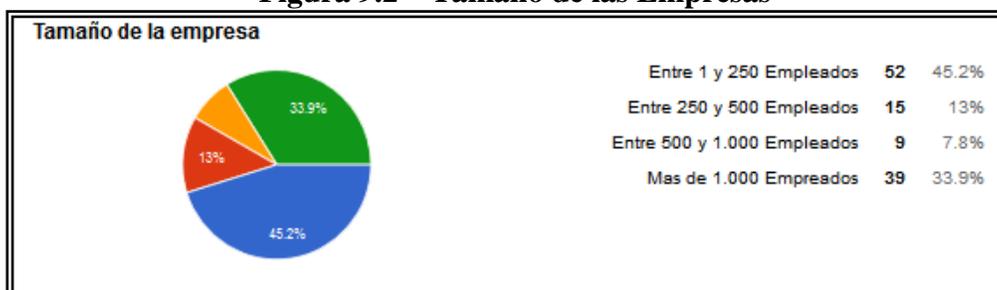
Figura 9.1 – Sectores Encuestados



Fuente: Elaboración Propia - Encuesta Argentina - 2016

En cuanto al tamaño de la empresa, la mitad de los entrevistados pertenecen a empresas de hasta 250 empleados, en tanto que el 33% lo hacen para empresas de más de 1000 personas.

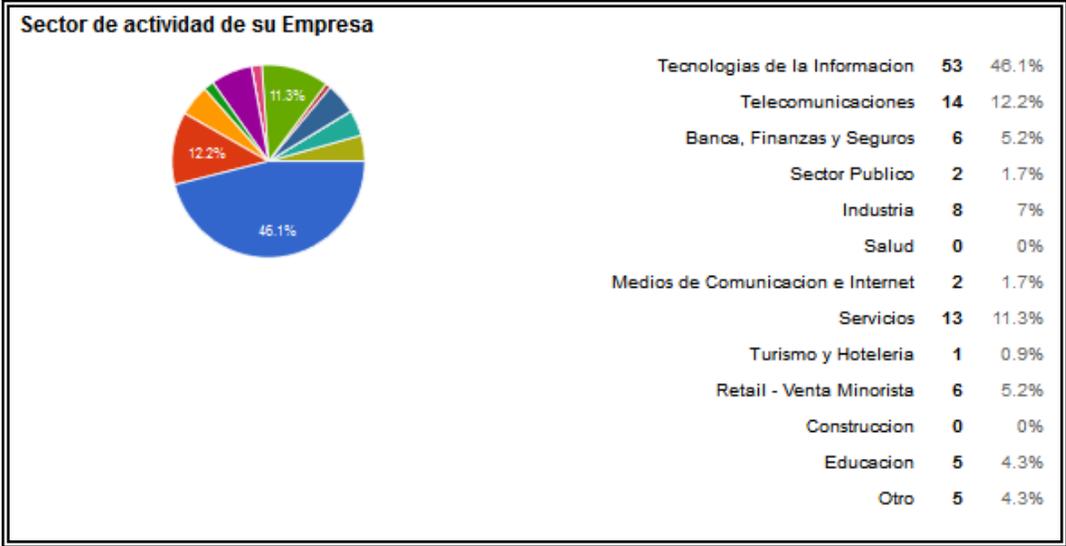
Figura 9.2 – Tamaño de las Empresas



Fuente: Elaboración Propia - Encuesta Argentina – 2016

Las actividades que desarrollan las empresas de los encuestados fueron diversas, no solo de Tecnología:

Figura 9.3 – Sector de Actividad de las Empresas



Fuente: Elaboración Propia - Encuesta Argentina - 2016

Esta muestra abarco a individuos Argentinos de deferentes ámbitos, profesiones, perfiles y responsabilidades, que implicó la respuesta de perfiles de IT, CEOs, CTO, Directores de Áreas, PMs, Gerente de Ventas, Gerentes de RRHH, COO, etc. Cuyo detalle se detalla en la síguete tabla. Cuyo detalle se detalla en ANEXO XI.

Luego se orientaron las preguntas a saber que conocimiento tiene sobre *Cloud* el mercado argentino, así se inquirió sobre el si conocían este modelo de solución y que grado de madurez le asignaban al mismo.

El siguiente tramo de la encuesta se orienta a conocer que tipo de configuración de *Cloud* se adaptaría a las empresas de los encuetados (implementaciones de *Cloud* privadas, públicas o híbridas con gestión interna o externa y si los tipos de servicios serían de *IaaS*, *SaaS* o *PaaS*).

Y analizar si existen planes a corto o mediano plazo dentro de las compañías para adoptar o migrar a *Cloud* o si ya son usuarios de este paradigma, y de serlo que tipo de servicios utiliza, por ejemplo, mensajería, colaboración, ERP, CRM, etc.

El siguiente bloque de preguntas se alinea con los beneficios que los encuestados ven en la adopción de soluciones en la Nube, con así también las razones para migrar y un aspecto igualmente importan que fue el reconocimiento de cuáles son los principales inhibidores que el mercado ve para la elección de *Cloud*.

Para finalizar las últimas ocho preguntas se orientan a los temas de Seguridad de la Información y de Protección de Datos, inquiriendo en estos casos si se conocen las implicancias de una migración, la forma de trabajar y si confían en los posibles proveedores de servicios de nube y si creen que sus organizaciones podría migrar en forma segura a *Cloud Computing*.

Se adjunta cuestionario en ANEXO IX.

9.1.1. Resultados

9.1.1.1. Key Findings

Podemos citar como más relevantes que el 78,8% de los encuestados le dan a las soluciones en la nube un nivel de madures entre ALTO y MEDIO.

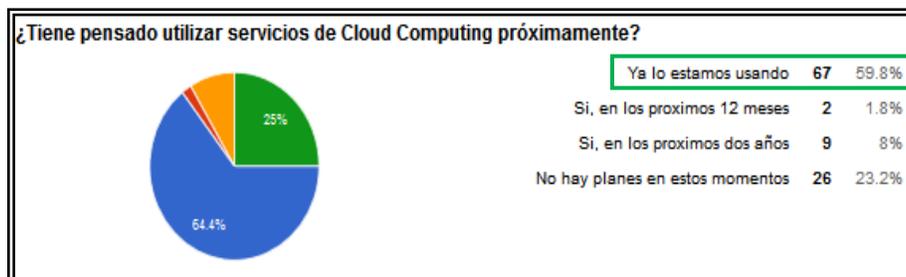
Figura 9.4 – Grado de Madurez



Fuente: Elaboración Propia

Lo que se hace evidente al ver que casi un 70% de los encuestados ya está utilizando algún tipo de solución en la Nube.

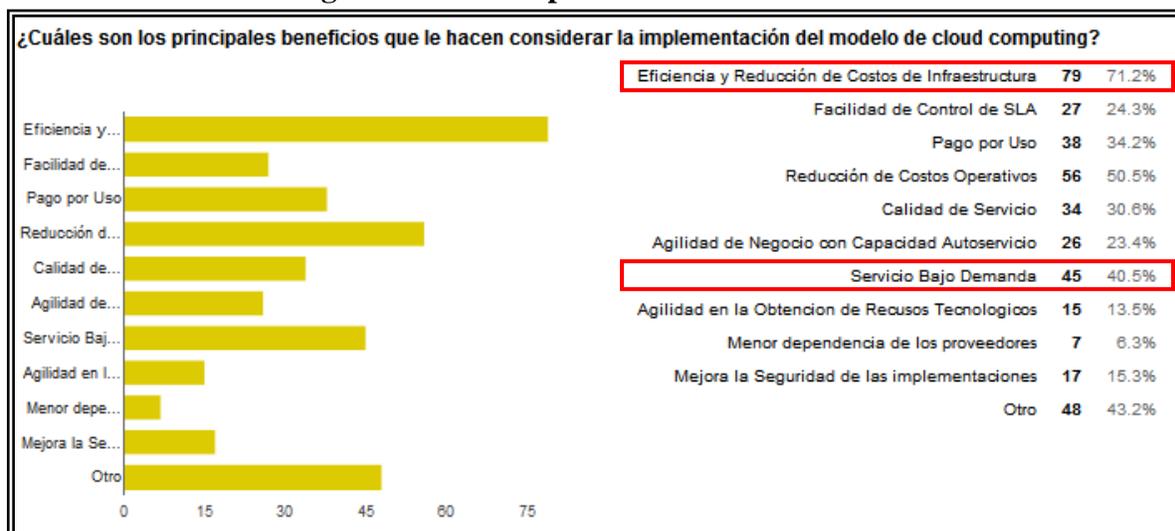
Figura 9.5 – Utilización de Cloud



Fuente: Elaboración Propia, Encuesta Argentina - 2016

Otro factor que también sigue a la tendencia mundial y que es interesante de enfatizar es que el principal beneficio que ven los encuestados en Argentina al considerar las soluciones Cloud es el de poder ser más Eficientes y Reducir los Costos de TI con un 71,2%, secundado por la posibilidad de tener un Servicio Bajo Demanda con un 40,5%.

Figura 9.6 – Principales Beneficios de Cloud

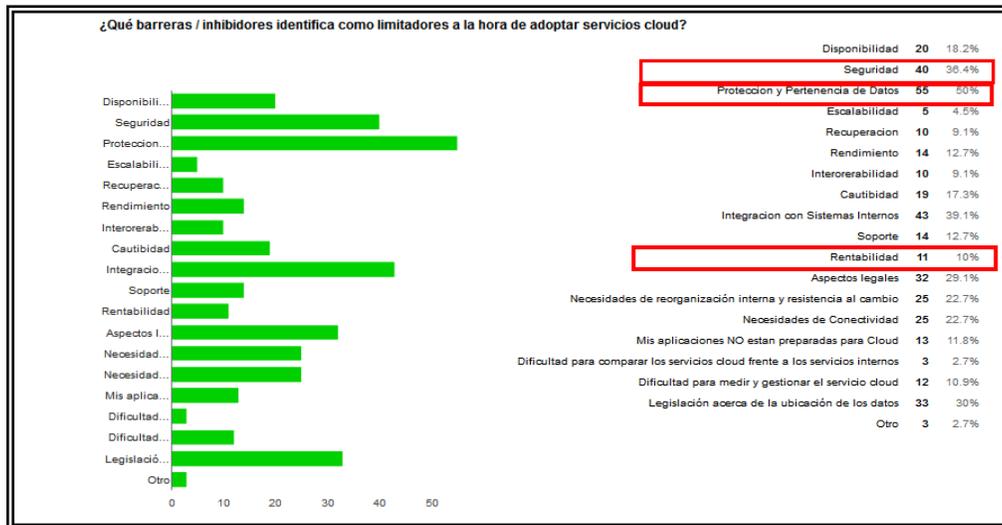


Fuente: Elaboración Propia - Encuesta Argentina - 2016

Cabe destacar que como principales inhibidores para la adopción de Cloud Computing como solución tecnología es en primer lugar la Protección y Privacidad de Datos con el 50% y en

segundo lugar tenemos el primer tema técnico que es la Integración con los Sistemas Internos con el 39,1 y en tercer lugar, pero muy cerca, la Seguridad con el 36,4%.

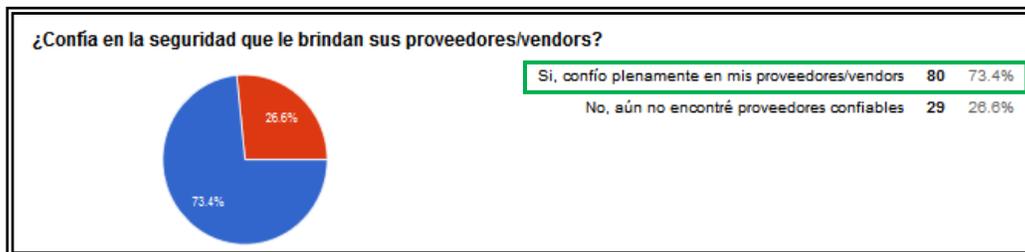
Figura 9.7 – Principales Inhibidores



Fuente: Elaboración Propia – Encuesta Argentina -2016

Si bien la seguridad tiene un papel preponderante es curioso ver que casi las tres cuartas partes (73,4%) de los encuestados confían en la seguridad que le brinda sus proveedores de *Cloud*.

Figura 9.8 – Confianza en los Proveedores

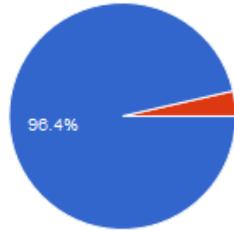


Fuente: Elaboración Propia - Encuesta Argentina – 2016

9.1.1.2. Resumen de Resultados

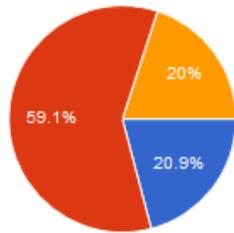
El resto de los resultados se detallan a continuación:

¿Ha oído hablar del modelo cloud computing?



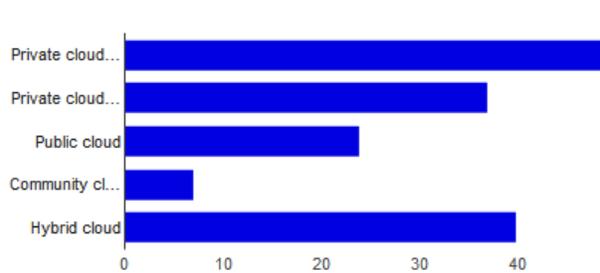
Si	108	96.4%
No	4	3.6%

Qué grado de madurez considera que tiene a día de hoy Cloud Computing?



Bajo	23	20.9%
Medio	65	59.1%
Alto	22	20%

¿Qué modelo/s de cloud computing encajarían mejor en su compañía?



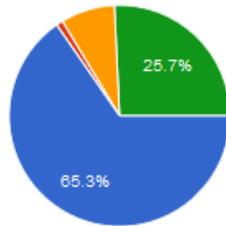
Private cloud (asumiendo internamente la gestión)	49	45%
Private cloud (externalizando la gestión)	37	33.9%
Public cloud	24	22%
Community cloud	7	6.4%
Hybrid cloud	40	36.7%

¿Qué tipo de servicio de cloud computing se adaptaría mejor en su compañía?



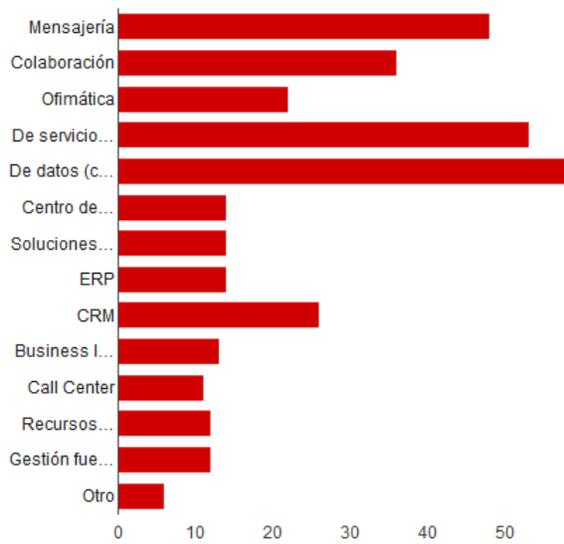
IaaS (Infraestructura como Servicio)	54	50.5%
PaaS (Plataforma como Servicio)	45	42.1%
SaaS (Software como Servicio)	51	47.7%

¿Tiene pensado utilizar servicios de Cloud Computing próximamente?



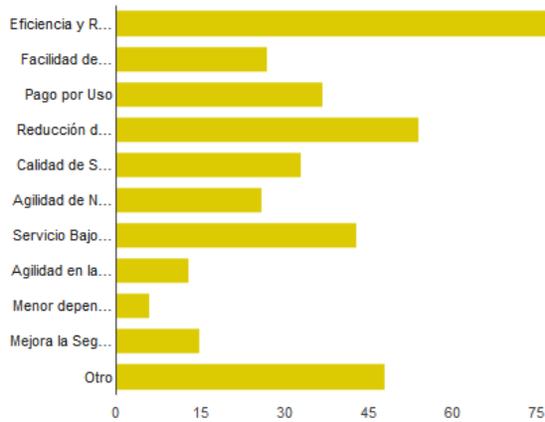
Ya lo estamos usando	66	60.6%
Si, en los proximos 12 meses	1	0.9%
Si, en los proximos dos años	8	7.3%
No hay planes en estos momentos	26	23.9%

¿Qué servicios cloud usa usted actualmente (o va a usar de manera inmediata)?



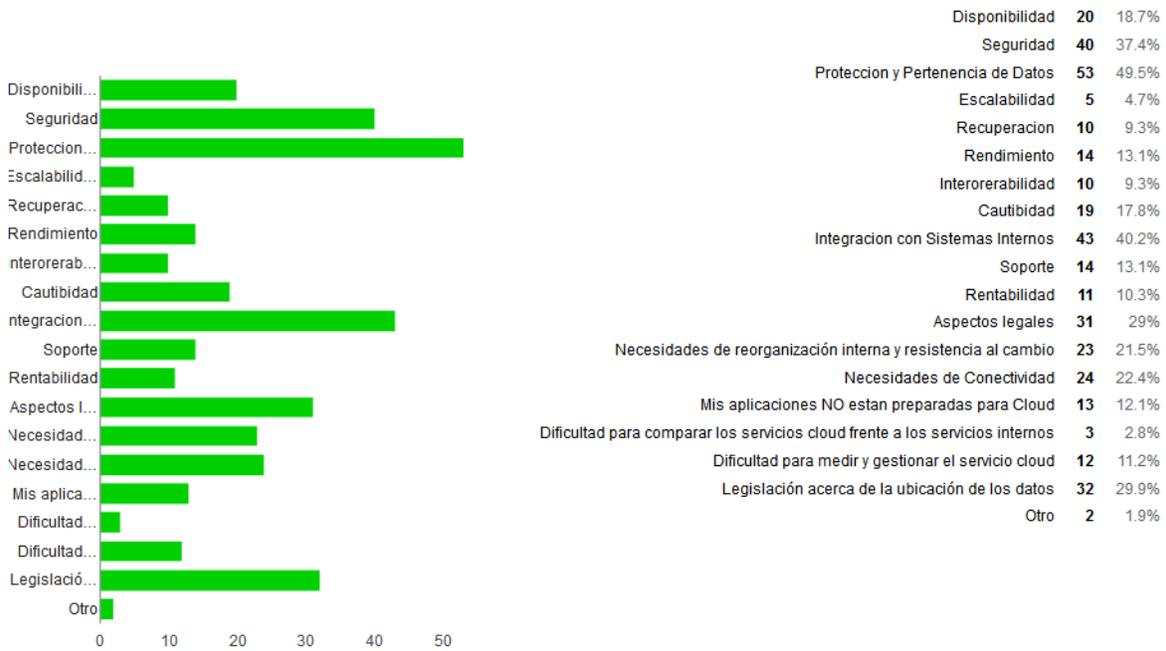
Mensajería	48	49%
Colaboración	36	36.7%
Ofimática	22	22.4%
De servicios y/o aplicaciones (cloud hosting)	53	54.1%
De datos (cloud de storage)	58	59.2%
Centro de Procesamiento de Datos Virtual	14	14.3%
Soluciones de negocio	14	14.3%
ERP	14	14.3%
CRM	26	26.5%
Business Intelligence	13	13.3%
Call Center	11	11.2%
Recursos Humanos	12	12.2%
Gestión fuerza de ventas	12	12.2%
Otro	6	6.1%

¿Cuáles son los principales beneficios que le hacen considerar la implementación del modelo de cloud computing?



Eficiencia y Reducción de Costos de Infraestructura	77	71.3%
Facilidad de Control de SLA	27	25%
Pago por Uso	37	34.3%
Reducción de Costos Operativos	54	50%
Calidad de Servicio	33	30.6%
Agilidad de Negocio con Capacidad Autoservicio	26	24.1%
Servicio Bajo Demanda	43	39.8%
Agilidad en la Obtencion de Recusos Tecnologicos	13	12%
Menor dependencia de los proveedores	6	5.6%
Mejora la Seguridad de las implementaciones	15	13.9%
Otro	48	44.4%

¿Qué barreras / inhibidores identifica como limitadores a la hora de adoptar servicios cloud?



¿Conoce las implicaciones que la Legislación de Protección de Datos Personales conlleva para un servicio cloud?



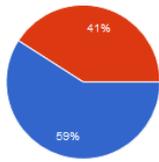
¿Es Ud. consciente de las condiciones generales que aplican a los Servicios de cloud computing prestados por su proveedor?



¿Cuáles son los aspectos más relevantes para usted de las condiciones legales bajo las que se prestan los servicios de cloud computing?

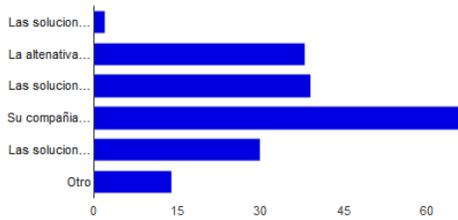


¿Usted considera que su Organización está preparada para migrar hacia la nube en forma segura?



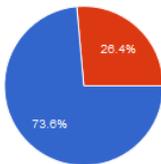
Si, mi Organización está preparada para migrar en forma segura	62	59%
No, mi Organización no se encuentra aún preparada para migrar a la nube en forma segura	43	41%

Razones para adoptar las soluciones en la nube



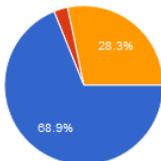
Las soluciones en la Nube satisfacen mejor sus requerimientos de Compliance	2	1.9%
La alternativa de la Nube genera mayor valor al Negocio	38	36.9%
Las soluciones en la Nube generan mayores ventajas competitivas	39	37.9%
Su compañía elige soluciones en la Nube como parte de una Estrategia de IT	66	64.1%
Las soluciones en la Nube se adecuan mejor a sus requerimientos	30	29.1%
Otro	14	13.6%

¿Confía en la seguridad que le brindan sus proveedores/vendors?



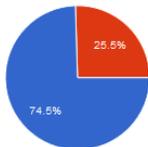
Si, confío plenamente en mis proveedores/vendors	78	73.6%
No, aún no encontré proveedores confiables	28	26.4%

¿Considera que las decisiones en su Organización tienen en cuenta los aspectos de seguridad de la información?



Los requisitos de seguridad forman parte del ciclo de vida de todos los proyectos	73	68.9%
Los requisitos de seguridad no son tenidos en cuenta	3	2.8%
Los requisitos de seguridad se están comenzando a tener en cuenta	30	28.3%

¿Considera que son tenidos en cuenta los requisitos legales y regulatorios al momento de la toma de decisiones?



Si, los requisitos legales y regulatorios se identifican y analizan antes de tomar decisiones	79	74.5%
No, generalmente las decisiones se toman sin tener en cuenta los requisitos legales y regulatorios	27	25.5%

9.1.1.3. Conclusiones de la Primer Encuesta

La primera conclusión de la encuesta, sobre las ciento quince (115) respuestas a nivel país, es que las mismas tienen una tendencia similar en casi todos los ítems a las respuestas a nivel internacional.

Identificándose los mismos inhibidores y con las mismas prioridades (figura 9.4), al igual que los beneficios (figura 9.3) para la adopción de la Nube como solución.

Se ve también un alto nivel de madurez asignado a *Cloud* (figura 9.1), como así también un buen nivel de utilización actual de la nube y mayor interés a futuro (figura 9.2).

Y es de resaltar dos puntos muy interesantes que son, por un lado un gran nivel de confianza en los proveedores actuales de *Cloud Computing*, con un 73,4% de las respuestas (figura 9.5) y por otro que un 73,6% confían en la Seguridad que le brinda las soluciones en la Nube.

9.2. ENCUESTA 2: CLOUD COMPUTING – CHANGE MANAGEMENT

9.2.1. Metodología

Esta encuesta es direccionada a gente de TI y sistemas ya que se intentó conocer el impacto de *Cloud* en las organizaciones de los sectores tecnológicos de las empresas. De esta forma primero se necesitó conocer en qué área de TI trabajan los encuestados, para luego indagar sobre cómo afectaría la adopción de estas soluciones sobre TI.

El estudio se realizó a partir de una muestra incidental no probabilística de 950 casos, cuyos datos tuvieron como fuente los contactos de LinkedIn del autor de este trabajo. Quienes estuvieron invitados a participar a partir de un sistema informático (se utilizó Google Forms como generador de la encuesta), el nivel de respuesta fue de 6,31%, con 60 respuestas.

Y allí se dividieron las preguntas en dos grupos, unas referidas a identificar el impacto en las áreas de TI y otro grupo a la influencia de la nube a nivel personal de los líderes de TI.

En este caso no se indagó ni el tamaño ni la actividad de las empresas de los encuestados, como así tampoco el sector en la que trabajaban ya que este trabajo iba direccionado a gente de tecnología.

El detalle de las preguntas se describe en el ANEXO X.

Detalle de la Muestra:

Se realizó una encuesta a nivel país direccionada a personas pertenecientes a áreas de TI y/o Sistemas, con una distribución de perfiles de: Directores de TI, PMs⁵⁶, Ingenieros de TI, Gerentes TI, *Team Leaders*, Responsables de Redes y Seguridad de la Información, supervisores, etc.

Detalle en ANEXO XII.

⁵⁶ PMs: Project Managers

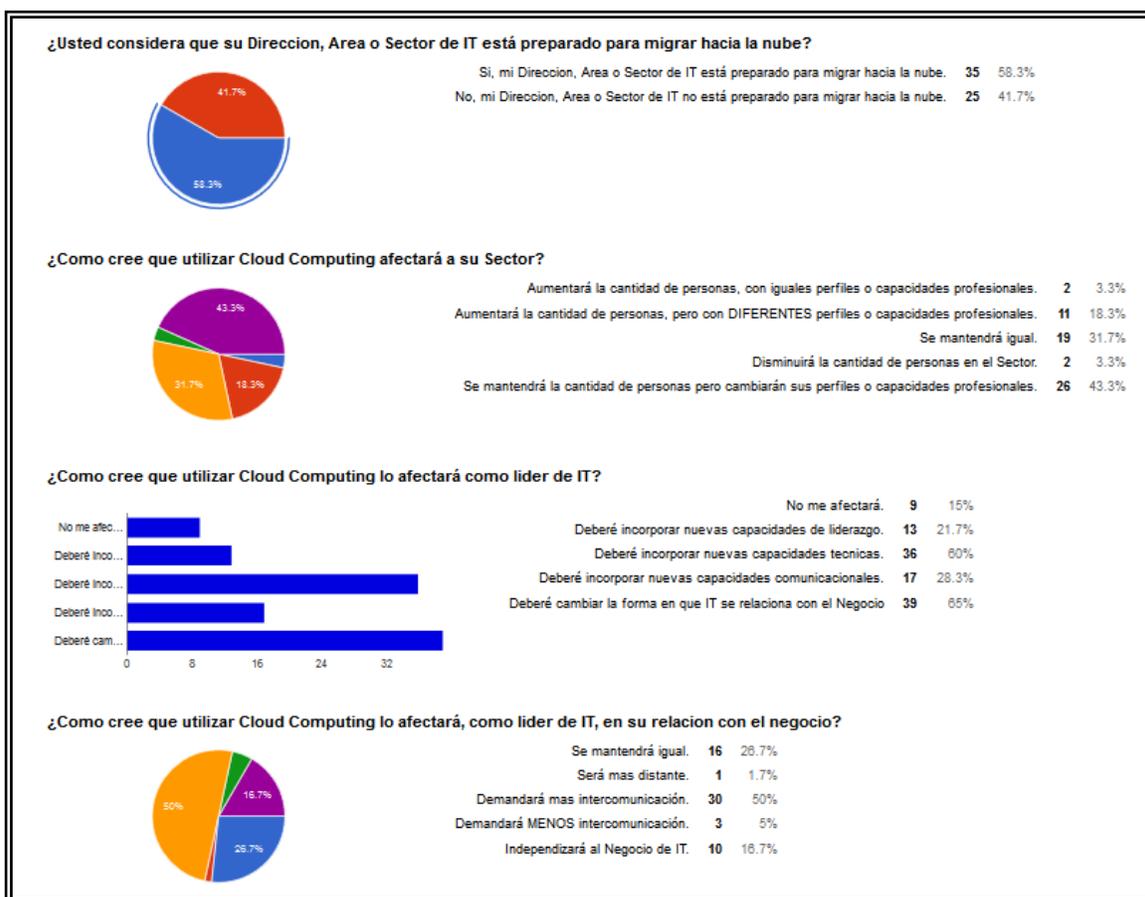
9.2.2. Resultados

9.2.2.1. Key Findings

Esta encuesta tuvo como principales indicadores que:

- (1) Estuvo dividida, con solo un 6% de diferencia a favor de la idea de que las áreas de TI están para migrar a la nube.
- (2) Poco más del 43% de los encuestados acuerdan en que las áreas de TI mantendrán la cantidad de recursos pero que estos deberán cambiar sus capacidades profesionales.
- (3) El 65% de los encuestados concuerda que TI deberá cambiar la forma en que se relacionan con el negocio.
- (4) El 50% de las respuestas indican que demandará más intercomunicación de los líderes de TI con el Negocio.

Figura 9.9 – Key Findings – Change Management



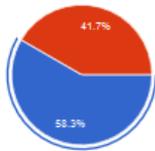
Fuente: Elaboración Propia – Encuesta Argentina, 2016

9.2.2.2. Resumen de Resultados

El resto de los resultados se detallan a continuación

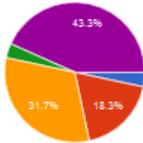
Cantidad de respuestas: **60**

¿Usted considera que su Dirección, Área o Sector de IT está preparado para migrar hacia la nube?



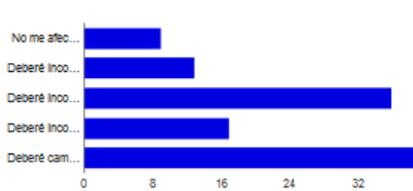
Si, mi Dirección, Área o Sector de IT está preparado para migrar hacia la nube.	35	58.3%
No, mi Dirección, Área o Sector de IT no está preparado para migrar hacia la nube.	25	41.7%

¿Como cree que utilizar Cloud Computing afectará a su Sector?



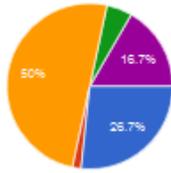
Aumentará la cantidad de personas, con iguales perfiles o capacidades profesionales.	2	3.3%
Aumentará la cantidad de personas, pero con DIFERENTES perfiles o capacidades profesionales.	11	18.3%
Se mantendrá igual.	19	31.7%
Disminuirá la cantidad de personas en el Sector.	2	3.3%
Se mantendrá la cantidad de personas pero cambiarán sus perfiles o capacidades profesionales.	26	43.3%

¿Como cree que utilizar Cloud Computing lo afectará como líder de IT?



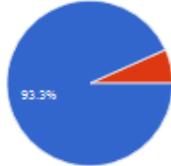
No me afectará.	9	15%
Deberé incorporar nuevas capacidades de liderazgo.	13	21.7%
Deberé incorporar nuevas capacidades técnicas.	36	60%
Deberé incorporar nuevas capacidades comunicacionales.	17	28.3%
Deberé cambiar la forma en que IT se relaciona con el Negocio	39	65%

¿Como cree que utilizar Cloud Computing lo afectará, como lider de IT, en su relacion con el negocio?



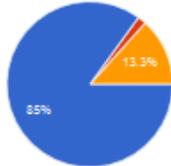
Se mantendrá igual.	16	26.7%
Será mas distante.	1	1.7%
Demandará mas intercomunicación.	30	50%
Demandará MENOS intercomunicación.	3	5%
Independizará al Negocio de IT.	10	16.7%

¿Cree que utilizar Cloud Computing sera un beneficio para las areas de IT?



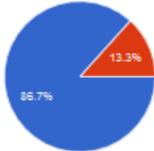
Si, será un beneficio para las areas de IT.	56	93.3%
No, no será un beneficio para las areas de IT.	4	6.7%

¿Cree que utilizar Cloud Computing sera un beneficio para su Organizacion?



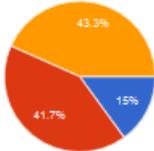
Si, será un beneficio para mi Oraganización.	51	85%
No, no será un beneficio para mi Oraganización.	1	1.7%
Ninguna de las dos.	8	13.3%

Como lider de IT, Usted impulsaría la migracion hacia la nube?



Si, impulsaría la migracion hacia la nube.	52	86.7%
No, no impulsaría la migracion hacia la nube.	8	13.3%

Como lider de IT, como se siente frente a la utilizacion de Cloud Computing en su Organizacion?



Siento que pierdo control sobre los activos de IT (Tanto Hardware como informacion)	9	15%
Siento que mejora mi control al controlar a mi proveedor de confianza.	25	41.7%
Me es indiferente, tanto mis responsabilidades como mi control se mantienen igual.	26	43.3%

Comentarios y Observaciones (10 respuestas)

- (1) En el área de negocios bancarios hay ciertas cuestiones que no se miran con agrado como la exposición a ataques o robo de información. A medida que se vaya generando experiencia en estos negocios, no existan resultados negativos y genere confianza, los bancos podrían incursionar con mayor fuerza.
- (2) La fuerte introducción de los servicios de *Cloud*, está fuertemente influida por las consideraciones de *Opex* respecto de *Capex*, y la consiguiente búsqueda permanente de ahorro de costos lo convierte en de momento en un camino irreversible independiente de todas otras consideraciones relacionadas con las ventajas o desventajas para las áreas de *IT*.
- (3) Deberá ser un proceso progresivo y pensando, por lo menos los primeros años, en una nube híbrida. No se puede descartar todo lo invertido en infraestructura solo por una tendencia tecnológica. Se debe analizar y definir muy bien cuál es el plan de migración y sobre qué servicios/aplicaciones es beneficioso utilizar una nube.
- (4) Cloud Computing no es una solución absoluta, en nuestro caso tenemos sistemas en la nube (contratando un tercero) y tenemos nuestra propia nube, además de continuar trabajando en ambientes tradicionales. No hay una solución única, Cloud Computing es una opción más que pienso es útil para sistemas que no están tan ligados al negocio y con información no-sensible. Esto último es un punto en contra para Cloud Computing: somos responsables por la privacidad de la información, tanto contable/financiera como la de los empleados que trabajan en la empresa.
- (5) El gran desafío del *Cloud Computing* es el compromiso del *top management* y el proceso de comunicación organizacional

- (6) *Cloud Computing* no plantea una afectación de la relación de *IT* con la organización. Actualmente *IT* debe ser parte integrante y apalancadora de las estrategias de negocio más allá de la tecnología que aplique.
- (7) En mi organización ya utilizamos servicios en la nube con buen resultado
- (8) Con relación a la consulta si impulsaría la migración a la nube, el SI es según que aplicación, pero porque relacionada a que solo el 30% de mis usuarios están en locaciones con buen acceso a internet y las redes privadas no son 100% confiables. Son yacimientos lejos de la ciudad.
- (9) El gran problema es entender que *workloads* son apropiados para (*Public*) Cloud porque si se toma el mismo *approach* para *on-prem*, Cloud puede terminar siendo más caro que *on-prem*. También hay aspectos de seguridad que Cloud no está lista aun para ciertos niveles de seguridad.
- (10) Es una moda como lo fue el *outsourcing* o el hosting en su momento. Las migraciones en entornos grandes pueden llevar varios semestres y ata la disponibilidad de la información a la capacidad del proveedor, volver atrás es difícil y preveo en los próximos años un aumento sustancial del valor por estar en la nube vs quedarse *in-house*.

9.2.2.3. Conclusiones de la Segunda Encuesta

La mas notoria conclusion del analisis de los resultados de esta encuesta es que se ve un alto grado de concientizacion del gran impacto que *Cloud Computing* tiene y tendrá tanto en la áreas de TI como en sus líderes.

Y este impacto se ve fundamentalmente como un cambio en los *skills* de los integrantes de estas áreas y de una necesidad de alineamiento o integracion y mayor comunicacion con el Negocio por parte de TI y sus conductores.

CAPITULO 10. RESULTADOS

Como primera conclusión, luego de analizar las investigaciones que fueron presentadas en la labor de campo, capítulo 9; y de observar otros estudios como por ejemplo: “Computación en la nube: Beneficios de negocio con perspectivas de seguridad, gobierno y aseguramiento” ISACA, 2009, “*Clouds in the forecast Cloud - a necessary component of data center consolidation and IT agility*”. PwC, 2013, *Cloud Computing Evaluation Based on Financial Metrics*. KORNEVS-MINKEVICA 2012, entre otros, como así también leyendo tratados especializados a este tema (Carr, 2006, Schubert, 2010; Furth-Escalant, 2010, etc.), es que la computación en la nube posee beneficios fundamentales que la hacen atractiva y de casi obligada adopción, y que se pueden sintetizar en: agilidad, disminución de costos, arquitectura común multiempresa (*multitenancy*), confiabilidad y escalabilidad.

Así, la computación en la nube está adquiriendo más importancia, y por ende mayor adopción por parte de las empresas, impulsada en gran parte por las líneas de negocio que ven en ella la posibilidad de obtener soluciones tecnológicas ágiles y a bajo costo.

Cloud Computing representa un cambio de paradigma en el modo de adquirir y gestionar la tecnología en las empresas. Este cambio está teniendo un gran impacto en las organizaciones lo que puede generar tensión en sus estructuras, cultura, políticas, prácticas y arquitectura si es que estas no evolucionan para adaptarse al nuevo enfoque inherente a la implementación de la computación en la nube. La utilización de las soluciones que brinda la Nube implican una transformación en las compañías, que como se dijo no es solo un cambio en el uso de la tecnología.

La constante necesidad por obtener valor agregado, por reducir los costos de TI y la sostenida demanda de mayor agilidad en el uso de la tecnología, impulsa a las empresas a adoptar estrategias de computación en la nube. Estas estrategias aprovechan la infraestructura, las plataformas o los servicios de software que ofrecen los proveedores de computación en la nube, trasladando las tecnologías de la información (TI) desde servicios internos hacia proveedores externos y confiando en sus capacidades y adicionalmente, a medida que las

ofertas de servicios en la nube adquieren madurez, los proveedores de estos servicios se tornan cada vez más competitivos.

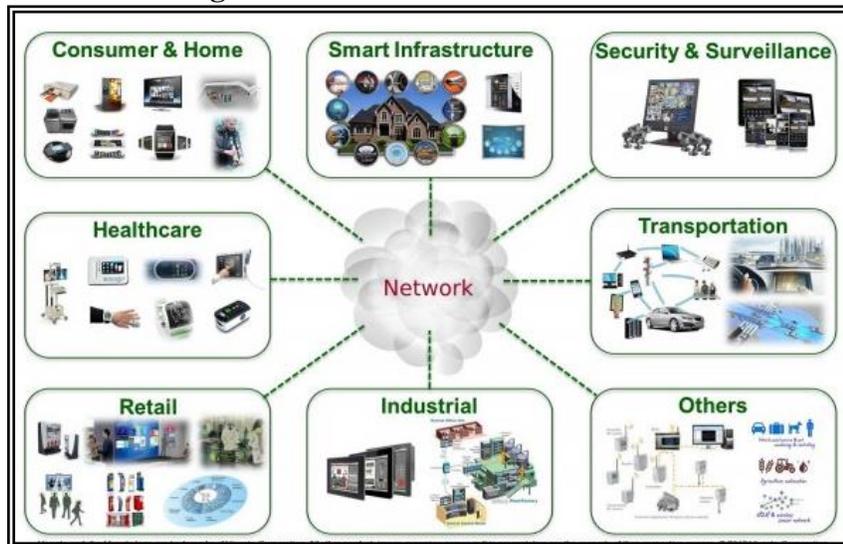
Si bien los beneficios de la computación en la nube son reales en términos económicos, estratégicos y operacionales, obtenerlos no es un proceso simple. Para alcanzar tales beneficios, los factores que impulsan la adopción de la computación en la nube deben estar alineados con los objetivos y las metas empresariales, a la vez que los factores culturales y de negocio deben ser favorables a dicha adopción.

Al igual que con cualquier inversión, los proyectos en la nube deben ser guiados por las direcciones de la empresas para asegurar la creación de valor y la disminución del riesgo. La facilidad y rapidez con la que se puede acceder a soluciones tecnológicas complejas (o no) a través de la nube transforma el rol de la tecnología, dejando de ser un elemento diferenciador en el mercado como fue en el pasado. Hace que la infraestructura técnica no sea más que un medio para alcanzar un fin organizativo.

Esta facilidad, no solo basada en la reducción de costos, que da este revolucionario paradigma democratiza la llega a la tecnología. Así, tanto una gran empresa multinacional como una PyME (y hasta un micro-emprendimiento) puede disponer de soluciones de infraestructura tecnología de última generación.

A estas condiciones innatas de *Cloud Computing* debemos sumar las tendencias mundiales actuales que influyen y dan mayor sustento al crecimiento de la Computación en la Nube, como lo son el continuo crecimiento de la “digitalización”, la interconexión a través de múltiples dispositivos o lo que se denomina “la Internet de las Cosas” (*IoT, Internet of Things*) y el exponencial uso de la movilidad mediante el desarrollo constante que la telefonía celular ofrece.

Figura 10.1 – Internet de las Cosas - *IoT*



Fuente: www.TicWeb.es

Ahora bien, este trabajo se propone identificar si la conclusión general sobre la usabilidad *Cloud Computing* a nivel general se puede aplicar a Argentina. Para esto se plantearon varias hipótesis (sección “Hipótesis e Interrogantes de la Investigación”) que se irá confrontando para luego coleccionar si Argentina está preparada para *Cloud Computing*.

Este estudio es, en su núcleo, de carácter cualitativo y exploratorio con el objeto de conocer el fenómeno. Si bien se desarrollaron una par de labores de campo dotadas de una importante cantidad de casos, ambos estudios han partido de muestras no probabilísticas sino incidentales, por lo tanto cabría ampliar las conclusiones de este trabajo con un estudio de tipo cuantitativo, casos seleccionados por una regla al arar y una muestra que seguramente será mucho más grande y abarcadora para todo país.

Las hipótesis planteadas en el estudio fueron siete:

H.1 La madurez, la flexibilidad y agilidad en la implementación de soluciones de infraestructura, que la nube provee, son adecuadas para las implementaciones en Argentina.

La madurez y flexibilidad de las soluciones *Cloud* son aplicables a Argentina, fundamentalmente porque los proveedores a nivel país son los mismos que a nivel mundial. Quedó esto demostrado, según lo descrito en los capítulos 1; 2 y 3, la gran adaptabilidad de este paradigma como así también su madurez.

En este punto queda claro, primero los distintos tipos de despliegues bajo los que se puede migrar a la Nube, bajo formas públicas, privadas, híbridas o comunitarias. Por otra parte, la existencia de opciones como *IaaS*, *SaaS* o *PaaS*.

Luego en el capítulo 2 se analizan en detalles las posibilidades técnicas de varios de las propuestas de *Cloud Computing*, cubriendo aquí, además proveedores como IBM o Microsoft, otros basados en código abierto como *OPENStack* entre otros, y a través de la revisión de las Tablas 1.2 y 2.2, se ha podido observar la flexibilidad y capacidad técnica que ofrecen al mercado en sus soluciones de Nube, cubriendo casi cualquier problemática que los potenciales clientes quieran solventar a través de las soluciones *Cloud*.

Se vio, además, en el Capítulo 3 que la percepción de la madurez de los productos o soluciones en la Nube está evolucionando, como se puede apreciar en el estudio de campo internacional presentado por ISACA, (2015) que ha podido corroborar que un 93% de los encuestados ven a *Cloud* más maduro, lo que se correlaciona con la encuesta realizada a los efectos de esta tesis (capítulo 9), que ha permitido identificar que casi el 80% de los encuestados percibe a la Computación en la Nube con un nivel de madurez entre Alto (20,4%) y Medio (58,4%). Esto en cierto grado también se ha podido comprobar por el hecho de ver como los presupuestos de TI asignando a las soluciones de Nube Pública y Privada aumenta en forma sostenida año a año (ISACA, 2015).

H.2 El mercado entiende el alcance y el impacto que *Cloud Computing* propone para las áreas de TI y para los negocios.

En general el mercado entiende el impacto de *Cloud* en sus organizaciones, tanto a nivel internacional, donde se observa que un 22% del mercado ve a la Nube como una forma de

mejora su tecnología, en tanto un 18% lo ve como medio para hacer crecer el negocio y finalmente un 13% lo ve como la manera de dar un mejor servicio a sus clientes (Microsoft, 2015). Asimismo, en el país, puede observarse que los prepuestos de TI asignados a la Nube aumenta todos los años llegando en el 2016 a un 32% del presupuesto de TI (Cisco-Intel, 2013).

Estadísticas que tienen sus análogos en el primer estudio de campo realizado en Argentina (capítulo 9) donde vemos que el 71,2% de las respuesta ven a la Nube como una forma de eficientizar y reducir costos de infraestructura y un 64,1% asegura que las soluciones *Cloud* son elegidas como parte de la Estrategia de TI. Adicionalmente en la segunda encuetas realizada (capítulo 9) el 93,3% de las respuestas indican que migrar a la nube será un beneficio para la áreas de TI.

Las propuestas que hoy *Cloud Computing* ofrece al mercado son tan amplias, variadas y sobre todo transformadoras, que se podría inferir, analizando las cifras dadas, que si bien el mercado ve el impacto de *Cloud*, quizás el ritmo de esta aceptación no es el ideal, se debe tener en cuenta que Cloud Computing quizás sea la tecnología más disruptiva después de la invención de la Computadora Personal (Carr, 2008).

Está claro de todas formas que los mercados avizoran a *Cloud Computing* como un facilitador para la mejora en la calidad tecnológica y como un catalizador para el crecimiento de los negocios y esto tanto a nivel global como en Argentina,

H.3 *Cloud Computing* dispone de la seguridad informática y de privacidad de la información adecuada para su adopción.

Como ha quedado de manifestó en el capítulo 3, los temas de seguridad (54%) y privacidad de datos (46,7%) son los principales inhibidores inclusive por sobre los temas de orden técnico, para la adopción de *Cloud Computing* por parte de las organizaciones (ISACA, 2015).

Esta alerta no fue descuidada por lo proveedores quienes han dedicado mucho de sus presupuestos, no solo a la mejora técnica de las temas de Seguridad y *Compliance*, si no que se ocupan mucho en que estas mejoras sean expuestas con claridad a los potenciales clientes.

Así, los principales proveedores de computación en la nube tienen una serie de certificaciones (dadas por terceros) que en cierta forma garantizan su solvencia en temas de seguridad y de seguimiento de las regulaciones internacionales. Aquí podemos nombrar a IBM, Microsoft, *OpenStack*, VMWare, RedHat, que disponen de certificaciones de seguridad como lo son la ISO 27018, ISO 27.000, SOC, PCI-DSS, SOX, ISO 9000 e ISO 20.000 entre las más importantes.

Está claro también que no existe una solución de seguridad única para todos los usuarios de *Cloud* por lo que cada organización deber analizar el tipo de solución que mejor cubra sus necesidades o estándares de seguridad, y fundamentalmente deberán conocer que tolerancia al riesgo tiene la compañía para migrar a la nube (ISACA, 2015).

Prácticamente mismas consideraciones se deben contemplar con respecto a la privacidad de datos y tener en cuenta que son los clientes en la nube quienes deben garantizar la protección de los datos, por lo que es fundamental que sepan elegir los proveedores que le aseguren la fiabilidad y seguridad exigidas por la ley en cada caso.

Es muy importante asegurar la relación con los proveedores a través de contratos, estudiados, maduros y adecuados, donde no se deje al azar los temas de seguridad y privacidad. (Ver cómo ejemplo el caso de éxito del ANEXO VII).

Por otra parte de la encuesta realizada en Argentina se ve que el mercado confía en la seguridad de la información que le brindan los proveedores de *Cloud* donde el 73,4% de las respuestas así indican y adicionalmente el 59,3% indican que sus organizaciones están preparadas para migrar en forma segura hacia la Nube, lo que indica que tanto las políticas de seguridad y los procesos que las rigen ya tienen en cuenta este tipo de soluciones, (Puricelli, 2016)

H.4 Las leyes argentinas apoyan la incorporación de este nuevo paradigma.

En este punto se puede citar las conclusiones de la *BSA*, que indica que si bien Argentina tiene aún un desorden en cuanto a la ley que pudieran apoyar a los desarrollos *Cloud*, la misma ha aumentado su calificación respecto a la informe del 2013 (*BSA*, 2016).

Por otra parte es Argentina uno de los cinco primeros países fuera de la Unión Europea en adquirir el estatus de “país adecuado en materia de Protección de Datos” (Unión Europea, directiva 95/46/CE).

En el estudio de campo realizado para esta tesis podemos apreciar que las organizaciones tienen en cuenta estos aspectos, indicando que un 74.3% tienen en cuenta estos requisitos legales y regulatorios al momento de tomar la decisión de migrar hacia la Nube.

H.5 Las áreas de TI podrán adaptarse al cambio organizacional y a la forma con que deban interactuar con el negocio.

Son reveladores en este punto los resultados obtenidos de la encuesta realizada a nivel nacional a los efectos de esta tesis. Allí se ha podido identificar que el 68% de los encuestados indica que *Cloud Computing* va implicar un cambio en la forma en que TI deberá relacionarse con el negocio. En línea con esto un 62% ve que los líderes de TI tendrán que ser más comunicativos, y como un indicador muy importante en la necesidad de adaptación que la organización de TI ve frente a la Nube es que el 46% indica que si bien cree que la cantidad de personal en estas áreas permanecerá igual estos deberán cambiar sus *skills* técnicos y capacidades personales. Asimismo, en el mismo estudio, las respuestas indican una aceptación del cambio que la Nube implica.

H.6 Los costos de la solución virtual son realmente menores a de las instalaciones “*on premise*⁵⁷”.

Se pudo comprobar –tanto a nivel de estudios internacionales como de la investigación realizada a los efectos de esta tesis- que la computación en la Nube reduce los costos en TI, Esto concluyen que los costos son unos de los principales hitos para la elección de la Nube como solución, (ver figuras 4.4 y 9.3).

Se puede agregar algunas citas de casos de estudio de *PwC*, (2013). El primero cita a la empresa FDIC “**Cost:** A model that is cost-efficient across critical business activities, and includes volume discounts for future-state usage requirements.” (*PwC*, 2013, p 18).

El segundo caso es el de una Aseguradora Multinacional que luego de implementar una solución de Nube privada también logro la reducción de costos: “**Cost and efficiency:** Business expense reduced through standardization and consolidation of common compute platforms; leveraged investments in technologies, facilities, and knowledge base.” (*PwC*, 2013, p 19).

El desarrollo de ambos casos se puede ver en el ANEXO VII.

Son innegables los ahorros que se generan al no necesitar la adquisición de *Hardware*, su subutilización, los costos de mantenimiento y depreciación, la menor o nula necesidad de compra de licencias, etc.

Es fundamental, para tener un análisis adecuado de este ítem, cuantificar los costos y beneficios de la migración a *Cloud* a través del análisis de los indicadores sugeridos por este trabajo en el Capítulo 7 (ROI, NPV, IRR y TCO), sin olvidar ninguno de los costos directos e indirectos, tangibles e intangibles que la utilización de la Nube implica, para así poder tomar una decisión lo menos subjetiva posible.

⁵⁷ *On premise*: en las instalaciones locales

H.7 La infraestructura tecnológica del país hace viable la adopción de *Cloud Computing*.

En el Capítulo 8 de este trabajo se ha podido describir que todos los proveedores de comunicaciones de datos están abocados desde sus políticas institucionales como desde los presupuestos de inversión a desarrollar más y más las redes de banda ancha y de comunicaciones integrales e integradas.

Esto propicia el desarrollo del negocio de *Cloud Computing* en el país y en la región y es consistente con el rumbo que el crecimiento de la computación en la nube tiene a nivel mundial.

Según Gartner, para el 2016 se prevé que en Latinoamérica las ganancias por el uso de la Nube (específicamente por la Nube Pública) pasaran de 4,7 Mil Millones de Dólares a 7,6 y específicamente en Argentina pasará de 0,4 a 0,6 Miles de Millones de Dólares. Ganancias totales por uso de la Nube en Argentina pasarán de 210 millones de dólares en el 2012 a 570 en 2016. (Gartner, 2015).

Conclusión Final:

A partir de este trabajo se podría concluir sobre *Cloud Computing* que Argentina está preparada para su uso y que los obstáculos o inhibidores detectados no son distintos a lo que se ven a nivel mundial. A partir de ninguno de estos se puede avizorar barreras infranqueables para su adopción, es más, existen políticas desde lo privado y lo público que alientan su utilización, resaltando todas las bondades de este nuevo y equalizador paradigma para el consumo de servicios tecnológicos de alto nivel.

Adicionalmente se debe considerar como impulsores o sinergizadores de muy alto peso a la enorme presión que la accesibilidad y facilidad para el uso de los servicios de *Cloud* generan en el mercado local.

Consideraciones de *Opex*⁵⁸ respecto de *Capex*⁵⁹, más la constante búsqueda de ahorro de costos convierten a *Cloud Computing* en un camino irreversible independiente de todas otras consideraciones relacionadas con las ventajas, desventajas o resistencias de las áreas de TI.

Como ha planteado Nicolas Carr en su libro *Big Switch*, (2008):

La revolución que implicó la generación de electricidad en grandes centrales eléctricas y su distribución por las líneas de alta tensión, impactando no solo en la industria de Estados Unidos sino en la vida cotidiana de la gente, (hasta significó la creación de la clase media como lo entendemos hoy) la podemos trasladar a la actualidad y equiparar, la generación de electricidad en grandes centrales, a la capacidad de cálculo existente en grandes centros de datos por todo el mundo, y cómo esta enorme capacidad traerá cambios de similar magnitud a los que ocurrieron a principios del siglo XX. (Carr, 2008, p. 173).

El libro continúa explicando cómo La Nube ya está aquí y cómo está transformando la sociedad a través de los servicios accesibles desde internet. “La era de la PC en el escritorio conectada a los servicios centrales de la empresa está tocando a su fin, y es el momento de la PC conectada a ‘La Nube’”. (Carr, 2008, p. 834)

⁵⁸ *Opex*: del inglés *Operating Expenditure*, costos operativos

⁵⁹ *Capex*: del inglés *Capital Expenditures*, inversiones en bienes de capital.

Bibliografía:

GILDER G., *Information Factory. Revista Wire, USA, 2006*, (Artículo).

CARR N., *THE BIG SWITCH - Rewiring the World, from Edison to Google*, 2008. (libro).

BSA. *Business Software Alliance, BSA Global Cloud Computing Scorecard*, 2012, 2013 y 2016 (Artículo).

LUTZ S., *The Future of Cloud Computing, Opportunities For European Cloud Computing, Beyond 2010*, 2009. (Libro)

BORKO F. - ESCALANTE A. Editors, *Handbook of Cloud Computing*, 2010. (Libro).

IDC Communications S.A., *Hablando Cloud*, Microsoft, 2010. (Artículo).

MELL P.– GRANCE T., *The NIST Definition of Cloud Computing, Recommendations of the National Institute of Standards and Technology*, 2011 (Artículo).

ISACA, *Gobierno en la Nube: preguntas que los consejos directivos deben formular*. 2013 (Artículo).

ISACA, *Principios rectores para la adopción y el uso de la computación en la nube*. 2012 (Artículo).

ISACA, *Computación en la nube: Beneficios de negocio con perspectivas de seguridad, gobierno y aseguramiento*, 2009 (Artículo).

ISACA – CSA, *Cloud Computing Market Maturity Study Results*, 2015 (Artículo).

ISACA, *WHY CLOUD COMPUTING SHOULD BE PART OF BUSINESS STRATEGY*, 2015 (Artículo).

AMAZON, *Web Services – Overview of Amazon Web Services*. 2013 (Artículo).

CISCO, *Global Cloud Index: Forecast and Methodology, 2014–2019*, 2015, (Artículo).

CISCO, *The Impact of Cloud on IT Consumption Models*, 2013, (Estudio)

BBVA, *INNOVATION CENTER*, *Servicios en la Nube*, 2015 (Artículo).

MICROSOFT-451 RESEARCH, *Hosting and Cloud Study 2015- Beyond Infrastructure: Cloud 2.0 Signifies New Opportunities for Cloud Service Providers*, 2015 (Estudio).

NIST, *The NIST Definition of Cloud Computing - Recommendations of the National Institute of Standards and Technology*, 2011, (Artículo).

PWC, *Clouds in the forecast Cloud — a necessary component of data center consolidation and IT agility*. 2013, (Estudio).

PWC, *Navigating Cloud - Robust IT management capabilities are critical to success in a Cloud delivery model*, 2013, (Estudio)

ORACLE, *SOA and Cloud Computing*, 2014. (Artículo).

REBOLLO MARTINEZ, *Marco para el Gobierno de la Seguridad de la Información en servicios Cloud Computing*. 2014 (Tesis Doctoral),

CLOUD STANDARDS CUSTOMER COUNCIL, *Security for Cloud Computing Ten Steps to Ensure Success Version 2.0.*, 2015 (Estudio).

CSA - CLOUD SECURITY ALLIANCE, *Security for Cloud Computing Ten Steps to Ensure Success Version 2.0, 2011*, (Guía sobre Seguridad).

IBM, *How does IBM deliver cloud security? - An IBM paper covering SmartCloud Services. 2012*. (Estudio).

FUJITSU, *THE WHITE BOOK OF...Cloud Security. 2011*. (Libro).

ENISA - European Union Agency for Network and Information Security, *Cloud Security Guide for SMEs-Cloud computing security risks and opportunities for SMEs. 2015*. (Artículo).

COGNIZANT, *Understanding Cloud Security Challenges. 2012* (Estudio).

GARCIA del POYO, R., *Cloud Computing: Aspectos jurídicos clave para la contratación de estos servicios. 2013*. (Artículo).

GONZALES ALLONCA-PICCIRILLI, *Consideraciones Legales Relativas a la Privacidad en Proyectos de Cloud Computing en el Exterior de Argentina, 2013*, (Artículo).

MICROSOFT, *International Data Protection Standards, 2013*. (Artículo)

MICROSOFT, *Privacy in the Cloud - A Microsoft Perspective. 2010*. (Artículo)

3M, *Marco Regulatorio de la Protección de Datos en Argentina. 2016*. (Artículo).

GRUPO DE PROTECCIÓN DE DATOS DEL ARTÍCULO 29, *Dictamen 05/2012 sobre la computación en nube, 2012*. (Dictamen).

CISCO, *Riding the Cloud to Improve Your Top- and Bottom-Line Economics. 2012*. (Artículo).

ECLAC - Economic Commission for Latin America and the Caribbean – UNITED NATIONS, Cloud computing in Latin America - Current situation and policy proposals. 2014. (Recomendacion).

KORNEVS-MINKEVICA, Cloud Computing Evaluation Based on Financial Metrics. 2012. (Articulo).

ISACA, Calcular el ROI de la nube: Desde la perspectiva del cliente. 2012. (Articulo).

CSA – CLOUD SECURITY ALLIANCE, THE CLOUD BALANCING ACT FOR IT: BETWEEN PROMISE AND PERIL. 2015. (Articulo).

CSA – CLOUD SECURITY ALLIANCE – Argentina CHAPTER, INFORME DE PERCEPCIÓN DE PROVEEDORES DE CLOUD COMPUTING. 2015. (Estudio).

MICROSOFT, Securing the Cloud Infrastructure - EXECUTIVE STRATEGY BRIEF. 2010. (Articulo).

CSA – CLOUD SECURITY ALLIANCE, Cloud Computing Top Threats in 2016 The Treacherous 12. 2016. (Articulo).

Kaufman, C and Venkatapathy R., MICROSOFT, Windows Azure™ Security Overview - 2010. (Articulo).

MICROSOFT, Trusted Cloud: Microsoft Azure Security, Privacy, and Compliance. 2015. (Articulo).

Carr M, IDC Market Spotlight - Cloud Definitions and Opportunity, 2015 (Articulo)

Bradshaw D, Folco G, Cattaneo G, Kolding M, Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Take-up SMART 2011/0045, 2012 (Informe provisional)

www.infobae.com, [Telefónica anuncio inversiones 36000 millones los próximos-tres-años, 2015 \(Artículo\)](#).

<http://institucional.telecom.com.ar>, [Notas de Prensa, 2015 \(Artículo\)](#).

www.tecnopymes.com.ar, [Iplan planea una inversión millonaria para el 2016, 2015 \(Artículo\)](#)

Hixon, T., Microsoft After Ballmer, 2013, www.forbes.com

Coony, M. 10 critical IT trends for the next five years, Gartner, 2012 (<http://www.networkworld.com/article/2160904/lan-wan/gartner>)

ANEXOS

ANEXO I - *Amazon Web Services – Overview of Security Processes*

Amazon Web Services – Overview of Security Processes

August 2015



Amazon Web Services: Overview of Security Processes *August 2015*

(Please consult <http://aws.amazon.com/security/> for the latest version of this paper)



AWS Global Infrastructure Security

AWS operates the global cloud infrastructure that you use to provision a variety of basic computing resources such as processing and storage. The AWS global infrastructure includes the facilities, network, hardware, and operational software (e.g., host OS, virtualization software, etc.) that support the provisioning and use of these resources. The AWS global infrastructure is designed and managed according to security best practices as well as a variety of security compliance standards. As an AWS customer, you can be assured that you're building web architectures on top of some of the most secure computing infrastructure in the world.

AWS Compliance Program

Amazon Web Services Compliance enables customers to understand the robust controls in place at AWS to maintain security and data protection in the cloud. As systems are built on top of [AWS cloud infrastructure](#), compliance responsibilities will be [shared](#). By tying together governance-focused, audit-friendly service features with applicable compliance or audit standards, AWS [Compliance enablers](#) build on traditional programs; helping customers to establish and operate in an AWS security control environment. The IT infrastructure that AWS provides to its customers is designed and managed in alignment with security best practices and a variety of IT security standards, including:

- SOC 1/SSAE 16/ISAE 3402 (formerly SAS 70)
- SOC 2
- SOC 3
- FISMA, DIACAP, and FedRAMP
- DOD CSM Levels 1-3
- PCI DSS Level 1
- ISO 9001 / ISO 27001
- ITAR
- FIPS 140-2
- MTCS Level 3

In addition, the flexibility and control that the AWS platform provides allows customers to deploy solutions that meet several industry-specific standards, including:

- Criminal Justice Information Services (CJIS)
- Cloud Security Alliance (CSA)
- Family Educational Rights and Privacy Act (FERPA)
- Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA)
- Motion Picture Association of America (MPAA)

AWS provides a wide range of information regarding its IT control environment to customers through white papers, reports, certifications, accreditations, and other third-party attestations. More information is available in the Risk and Compliance whitepaper available on the website: <http://aws.amazon.com/compliance/>.



Physical and Environmental Security

AWS's data centers are state of the art, utilizing innovative architectural and engineering approaches. Amazon has many years of experience in designing, constructing, and operating large-scale data centers. This experience has been applied to the AWS platform and infrastructure. AWS data centers are housed in nondescript facilities. Physical access is strictly controlled both at the perimeter and at building ingress points by professional security staff utilizing video surveillance, intrusion detection systems, and other electronic means. Authorized staff must pass two-factor authentication a minimum of two times to access data center floors. All visitors and contractors are required to present identification and are signed in and continually escorted by authorized staff.

AWS only provides data center access and information to employees and contractors who have a legitimate business need for such privileges. When an employee no longer has a business need for these privileges, his or her access is immediately revoked, even if they continue to be an employee of Amazon or Amazon Web Services. All physical access to data centers by AWS employees is logged and audited routinely.

Fire Detection and Suppression

Automatic fire detection and suppression equipment has been installed to reduce risk. The fire detection system utilizes smoke detection sensors in all data center environments, mechanical and electrical infrastructure spaces, chiller rooms and generator equipment rooms. These areas are protected by either wet-pipe, double-interlocked pre-action, or gaseous sprinkler systems.

Power

The data center electrical power systems are designed to be fully redundant and maintainable without impact to operations, 24 hours a day, and seven days a week. Uninterruptible Power Supply (UPS) units provide back-up power in the event of an electrical failure for critical and essential loads in the facility. Data centers use generators to provide back-up power for the entire facility.

Climate and Temperature

Climate control is required to maintain a constant operating temperature for servers and other hardware, which prevents overheating and reduces the possibility of service outages. Data centers are conditioned to maintain atmospheric conditions at optimal levels. Personnel and systems monitor and control temperature and humidity at appropriate levels.

Management

AWS monitors electrical, mechanical, and life support systems and equipment so that any issues are immediately identified. Preventative maintenance is performed to maintain the continued operability of equipment.

Storage Device Decommissioning

When a storage device has reached the end of its useful life, AWS procedures include a decommissioning process that is designed to prevent customer data from being exposed to unauthorized individuals. AWS uses the techniques detailed in DoD 5220.22-M ("National Industrial Security Program Operating Manual") or NIST 800-88 ("Guidelines for Media Sanitization") to destroy data as part of the decommissioning process. All decommissioned magnetic storage devices are degaussed and physically destroyed in accordance with industry-standard practices.



Business Continuity Management

Amazon's infrastructure has a high level of availability and provides customers the features to deploy a resilient IT architecture. AWS has designed its systems to tolerate system or hardware failures with minimal customer impact. Data center Business Continuity Management at AWS is under the direction of the Amazon Infrastructure Group.

Availability

Data centers are built in clusters in various global regions. All data centers are online and serving customers; no data center is "cold." In case of failure, automated processes move customer data traffic away from the affected area. Core applications are deployed in an N+1 configuration, so that in the event of a data center failure, there is sufficient capacity to enable traffic to be load-balanced to the remaining sites.

AWS provides you with the flexibility to place instances and store data within multiple geographic regions as well as across multiple availability zones within each region. Each availability zone is designed as an independent failure zone. This means that availability zones are physically separated within a typical metropolitan region and are located in lower risk flood plains (specific flood zone categorization varies by Region). In addition to discrete uninterruptable power supply (UPS) and onsite backup generation facilities, they are each fed via different grids from independent utilities to further reduce single points of failure. Availability zones are all redundantly connected to multiple tier-1 transit providers.

You should architect your AWS usage to take advantage of multiple regions and availability zones. Distributing applications across multiple availability zones provides the ability to remain resilient in the face of most failure modes, including natural disasters or system failures.

Incident Response

The Amazon Incident Management team employs industry-standard diagnostic procedures to drive resolution during business-impacting events. Staff operators provide 24x7x365 coverage to detect incidents and to manage the impact and resolution.

Company-Wide Executive Review

Amazon's Internal Audit group has recently reviewed the AWS services resiliency plans, which are also periodically reviewed by members of the Senior Executive management team and the Audit Committee of the Board of Directors.

Communication

AWS has implemented various methods of internal communication at a global level to help employees understand their individual roles and responsibilities and to communicate significant events in a timely manner. These methods include orientation and training programs for newly hired employees; regular management meetings for updates on business performance and other matters; and electronics means such as video conferencing, electronic mail messages, and the posting of information via the Amazon intranet.

AWS has also implemented various methods of external communication to support its customer base and the community. Mechanisms are in place to allow the customer support team to be notified of operational issues that impact the customer experience. A "[Service Health Dashboard](#)" is available and maintained by the customer support team to alert customers to any issues that may be of broad impact. The "[AWS Security Center](#)" is available to provide you with security and compliance details about AWS. You can also subscribe to AWS Support offerings that include direct communication with the customer support team and proactive alerts to any customer impacting issues.



Network Security

The AWS network has been architected to permit you to select the level of security and resiliency appropriate for your workload. To enable you to build geographically dispersed, fault-tolerant web architectures with cloud resources, AWS has implemented a world-class network infrastructure that is carefully monitored and managed.

Secure Network Architecture

Network devices, including firewall and other boundary devices, are in place to monitor and control communications at the external boundary of the network and at key internal boundaries within the network. These boundary devices employ rule sets, access control lists (ACL), and configurations to enforce the flow of information to specific information system services.

ACLs, or traffic flow policies, are established on each managed interface, which manage and enforce the flow of traffic. ACL policies are approved by Amazon Information Security. These policies are automatically pushed using AWS's ACL-Management tool, to help ensure these managed interfaces enforce the most up-to-date ACLs.

Secure Access Points

AWS has strategically placed a limited number of access points to the cloud to allow for a more comprehensive monitoring of inbound and outbound communications and network traffic. These customer access points are called API endpoints, and they allow secure HTTP access (HTTPS), which allows you to establish a secure communication session with your storage or compute instances within AWS. To support customers with FIPS cryptographic requirements, the SSL-terminating load balancers in AWS GovCloud (US) are FIPS 140-2-compliant.

In addition, AWS has implemented network devices that are dedicated to managing interfacing communications with Internet service providers (ISPs). AWS employs a redundant connection to more than one communication service at each Internet-facing edge of the AWS network. These connections each have dedicated network devices.

Transmission Protection

You can connect to an AWS access point via HTTP or HTTPS using Secure Sockets Layer (SSL), a cryptographic protocol that is designed to protect against eavesdropping, tampering, and message forgery.

For customers who require additional layers of network security, AWS offers the Amazon Virtual Private Cloud (VPC), which provides a private subnet within the AWS cloud, and the ability to use an IPsec Virtual Private Network (VPN) device to provide an encrypted tunnel between the Amazon VPC and your data center. For more information about VPC configuration options, refer to the [Amazon Virtual Private Cloud \(Amazon VPC\) Security](#) section below.

Amazon Corporate Segregation

Logically, the AWS Production network is segregated from the Amazon Corporate network by means of a complex set of network security / segregation devices. AWS developers and administrators on the corporate network who need to access AWS cloud components in order to maintain them must explicitly request access through the AWS ticketing system. All requests are reviewed and approved by the applicable service owner.

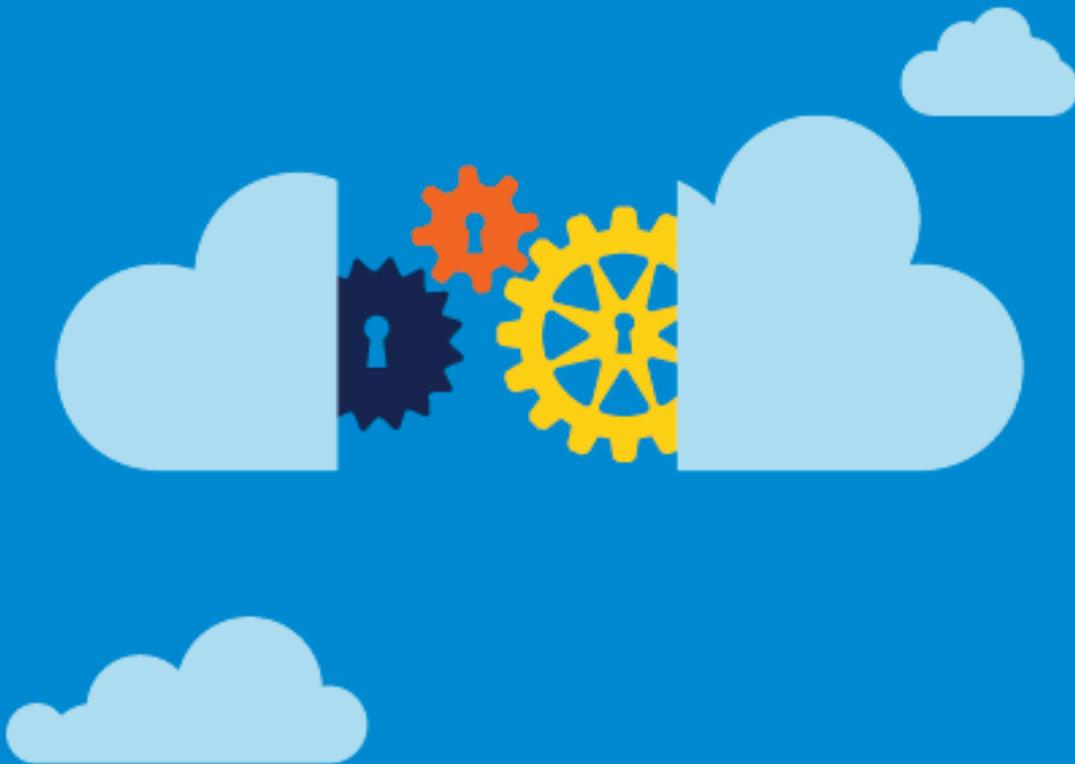
Approved AWS personnel then connect to the AWS network through a bastion host that restricts access to network devices and other cloud components, logging all activity for security review. Access to bastion hosts require SSH public-key authentication for all user accounts on the host. For more information on AWS developer and administrator logical access, see [AWS Access](#) below.



ANEXO II - Microsoft Azure *Security, Privacy, and Compliance*

Trusted Cloud: Microsoft Azure Security, Privacy, and Compliance

April 2015



“By 2020 clouds will stop being referred to as ‘public’ and ‘private’. It will simply be the way business is done and IT is provisioned.”



Compliance: Azure conforms to global standards

Microsoft invests heavily in the development of robust and innovative compliance processes. The Microsoft compliance framework for online services maps controls to multiple regulatory standards. This enables Microsoft to design and build services using a common set of controls, streamlining compliance across a range of regulations today and as they evolve in the future.

Microsoft compliance processes also make it easier for customers to achieve compliance across multiple services and meet their changing needs efficiently. Together, security-enhanced technology and effective compliance processes enable Microsoft to maintain and expand a rich set of third-party certifications. These help customers demonstrate compliance readiness to their customers, auditors, and regulators. As part of its commitment to transparency, Microsoft shares third-party verification results with its customers.

Certifications and attestations. Azure meets a broad set of international as well as regional and industry-specific compliance standards, such as ISO 27001, FedRAMP, SOC 1 and SOC 2. Azure's adherence to the strict security controls contained in these standards is verified by rigorous third-party audits that demonstrate Azure services work with and meet world-class industry standards, certifications, attestations, and authorizations.

Comprehensive, independently verified compliance. Azure is designed with a compliance strategy that helps customers address business objectives and industry standards and regulations. The security compliance framework includes test and audit phases, security analytics, risk management best practices, and security benchmark analysis to achieve certificates and attestations. Microsoft Azure offers the following certifications for all in-scope services.

CDSA. The Content Delivery and Security Association (CDSA) provides a Content Protection and Security (CPS) standard for compliance with anti-piracy procedures governing digital media. Azure passed the CDSA audit, enabling secure workflows for content development and distribution.

CJIS. Any US state or local agency that wants to access the FBI's Criminal Justice Information Services (CJIS) database is required to adhere to the CJIS Security Policy. Azure is the only major cloud provider that contractually commits to conformance with the CJIS Security Policy, which commits Microsoft to adhere to the same requirements that law enforcement and public safety entities must meet.

CSA CCM. The Cloud Security Alliance (CSA) is a nonprofit, member-driven organization with a mission to promote the use of best practices for providing security assurance within the cloud. The CSA Cloud Controls Matrix (CCM) provides detailed information about how Azure fulfills the security, privacy, compliance, and risk management requirements defined in the CCM version 1.2, and is published in the CSA's Security Trust and Assurance Registry (STAR).

EU Model Clauses. Microsoft offers customers EU Standard Contractual Clauses that provide contractual guarantees around transfers of personal data outside of the EU. Microsoft is the first company to receive joint approval from the EU's Article 29 Working Party that the contractual privacy protections Azure delivers to its enterprise cloud customers meet current EU standards for international transfers of data. This ensures that Azure customers can use Microsoft services to move data freely through our cloud from Europe to the rest of the world.

FDA 21 CFR Part 11. The US Food and Drug Administration (FDA) Code of Federal Regulations (CFR) Title 21 Part 11 lists requirements for the security of electronic records of companies that sell food and drugs manufactured or consumed in the United States. The compliance reports produced by Azure's independent third party SSAE and ISO auditors identify the procedural and technical controls established at Microsoft and can be used to satisfy the requirements of CFR Title 21 Part 11. Microsoft is able to show how relevant controls within these reports have an impact on compliance with the FDA 21 CFR 11 regulations.

FedRAMP. Azure has been granted a Provisional Authority to Operate (P-ATO) from the Federal Risk and Authorization Management Program (FedRAMP) Joint Authorization Board (JAB) at a Moderate impact level based upon the FIPS 199 classification. FedRAMP is a US government program that provides a standard approach to security assessment, authorization, and monitoring for cloud services used by federal agencies and thereby saves the taxpayer and individual organizations the time and cost of conducting their own independent reviews.

FERPA. The Family Educational Rights and Privacy Act (FERPA) is a US federal law that protects the privacy of student educational records. Microsoft agrees to use and disclosure restrictions imposed by FERPA.

FIPS 140-2. Azure complies with the Federal Information Processing Standard (FIPS) Publication 140-2, a US government standard that defines a minimum set of security requirements for products and systems that implement cryptography.

HIPAA. The Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA) is a US federal law that regulates patient Protected Health Information (PHI). Azure offers customers a HIPAA Business Associate Agreement (BAA), stipulating adherence to certain security and privacy provisions in HIPAA and the HITECH Act. To assist customers in their individual compliance efforts, Microsoft offers a BAA to Azure customers as a contract addendum.

IRAP. Azure has been assessed against the Australian Government Information Security Registered Assessors Program (IRAP), which provides assurance for public sector customers that Microsoft has appropriate and effective security controls.

ISO/IEC 27018. Microsoft is the first cloud provider to have adopted the ISO/IEC 27018 code of practice, covering the processing of personal information by cloud service providers.

ISO/IEC 27001/27002:2013. Azure complies with this standard, which defines the security controls required of an information security management system.

MLPS. Multi-Level Protection Scheme (MLPS) is based on the Chinese state standard issued by the Ministry of Public Security. Azure operated by 21Vianet adheres to this standard, which provides assurance for both the management and technical security of cloud systems.



MTCS. Azure has achieved Level-1 certification with the Multi-Tier Cloud Security Standard for Singapore (MTCS SS), a cloud security standard covering areas such as data security, confidentiality, business impact, and operational transparency, developed under the Singapore Information Technology Standards Committee.

PCI DSS. Azure is Level 1 compliant with Payment Card Industry (PCI) Data Security Standards (DSS) version 3.0, the global certification standard for organizations that accept most payments cards, as well store, process, or transmit cardholder data.

SOC 1 and SOC 2. Azure has been audited against the Service Organization Control (SOC) reporting framework for both SOC 1 Type 2 and SOC 2 Type 2. Both reports are available to customers to meet a wide range of US and international auditing requirements.

The SOC 1 Type 2 audit report attests to the design and operating effectiveness of Azure controls. The SOC 2 Type 2 audit included a further examination of Azure controls related to security, availability, and confidentiality. Azure is audited annually to ensure that security controls are maintained.

TCS CCCPF. Azure operated by 21Vianet is among the first cloud providers in China to pass the Trusted Cloud Service certification developed by the China Cloud Computing Promotion and Policy Forum (CCCPF).

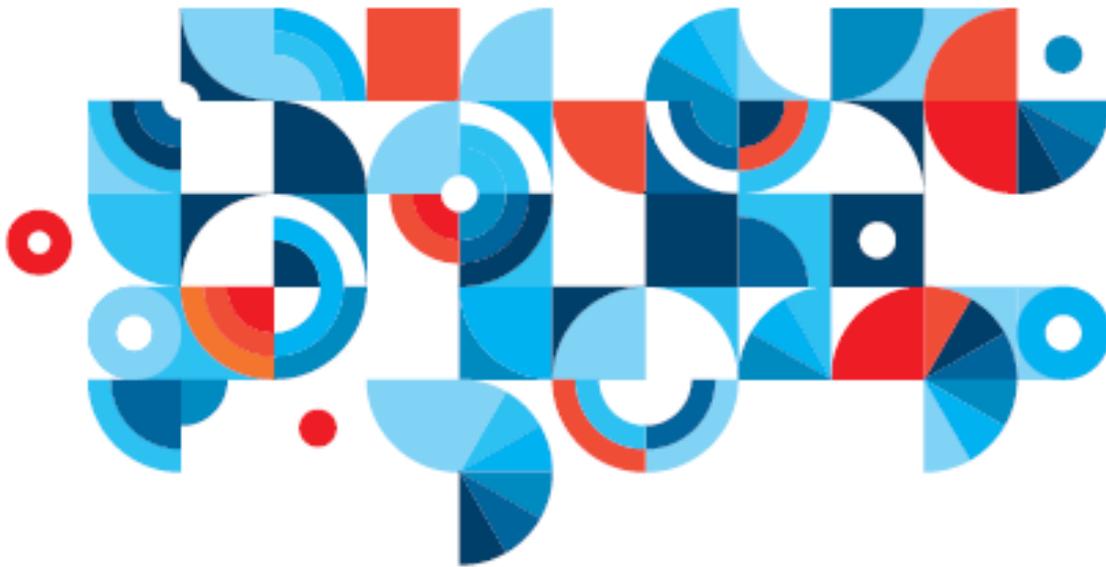
UK G-Cloud. The UK Government G-Cloud is a cloud computing certification for services used by government entities in the United Kingdom. Azure has received OFFICIAL accreditation from the UK Government Pan Government Accreditor.

ANEXO III – *How does IBM Deliver Cloud Security?*

SmartCloud

How does IBM deliver cloud security?

An IBM paper covering SmartCloud Services¹



IBM

1. Cloud governance

Governance, risk and compliance are common issues raised by stakeholders. IBM has many managed services operations in countries around the globe. IBM's cloud governance builds on that extensive IBM governance structure. We recognize that taking advantage of cloud requires new considerations for governance and that there are important questions about how data will be managed in the cloud. In order to assist transparency, IBM aligns its approach to recognized industry standards.

- IBM has internal security policies, standards and processes consistent with the ISO 27001 framework and control areas. In our delivery organization we also regularly submit these policies, standards and processes to both internal audits and external certifications.
- IBM also maintains many industry related certifications such as ISO 9001, ISO 20000 and CMMI across many data centers. For example a customer using SmartCloud Services from IBM's data center in Ehningen, Germany can expect that it has both ISO 27001 and ISAE3402 covering the physical controls.

IBM has a comprehensive Service Organization Controls (SOC) reporting program and is undergoing several SSAE16 or equivalent audits covering many IT services and associated controls, from managed services delivery through to managed security services. We continue to develop this external auditing approach to cover our cloud services as they evolve and to stay in line with the standards' requirements.

2. Security governance, risk management and compliance

As a large enterprise and a service provider, our cloud solutions reflect our understanding of organizational needs. We have a robust security compliance program that has governance over IBM internal security policies, standards and processes.

- IBM has an Information Technology (IT) Security Compliance management system which ensures adherence to predefined requirements. These include physical access controls, logical access controls (including user ID administration) and security health checking. Our internal and external audit partners regularly review these controls.
- Our processes and controls have evolved through thousands of engagements around outsourcing, hosting and other services. They have been further developed with the aim of meeting the needs of cloud environments.

We have incorporated governance and risk management best practices and lessons learned through implementing our own cloud solutions and building solutions for other large enterprise customers – and applied them to our cloud offerings.

IBM has extensive experience designing and delivering in multi-tenant environments. Security governance has also been enabled through the way we design, build and deliver solutions guided by an approach called, 'Secure by Design'.

Summary

Cloud computing offers new possibilities and new security challenges. These challenges range from governance, through to securing application and infrastructure. Fundamentally it is important to be able to assure the security of these new models in order to build trust and confidence.

IBM has extensive experience of delivering in shared environments, a common characteristic of cloud. This experience ranges from managed services, through to infrastructure as a service and platform as a service.

This paper introduces IBM's approach to delivering cloud security for infrastructure services. However it is not intended to be exhaustive and does not describe every procedure and technical detail for each cloud offering.

The key to establishing trust in these new models is choosing the right cloud computing model for your organization, and being able to deploy workloads using a delivery model with the appropriate security controls.

We understand this is not just a technical challenge but a challenge of governance and compliance, applications and infrastructure, and assurance.

ANEXO IV – 2016 BSA Global Cloud Computing Scorecard

BSA Global Cloud Computing Country Checklist

✔ Yes ✘ No ① Partial

# QUESTION	Argentina	Australia	Brazil
DATA PRIVACY			
1. Are there laws or regulations governing the collection, use, or other processing of personal information?	✔	✔	①
2. What is the scope and coverage of privacy law?	Comprehensive	Comprehensive	Not applicable
3. Is the privacy law compatible with the Privacy Principles in the EU Data Protection Directive?	✔	①	✘
4. Is the privacy law compatible with the Privacy Principles in the APEC Privacy Framework?	✔	✔	✘
5. Is an independent private right of action available for breaches of data privacy?	Available	Not available	Available
6. Is there an effective agency (or regulator) tasked with the enforcement of privacy laws?	National regulator	National regulator	None
7. What is the nature of the privacy regulator?	Sole commissioner	Sole commissioner	Not applicable
8. Are data controllers free from registration requirements?	✘	✔	✔
9. Are cross-border transfers free from registration requirements?	①	✔	✔
10. Is there a breach notification law?	✘	✘	✘
SECURITY			
1. Is there a law or regulation that gives electronic signatures clear legal weight?	✔	✔	✔
2. Are ISPs and content service providers free from mandatory filtering or censoring?	✔	✔	✔
3. Are there laws or enforceable codes containing general security requirements for digital data hosting and cloud service providers?	Limited coverage in legislation	Limited coverage in legislation	Limited coverage in legislation
4. Are there laws or enforceable codes containing specific security audit requirements for digital data hosting and cloud service providers?	Limited coverage in legislation	None	Limited coverage in legislation
5. Are there security laws and regulations requiring specific certifications for technology products?	No requirements	Limited requirements	No requirements
CYBERCRIME			
1. Are cybercrime laws in place?	✔	✔	✔
2. Are cybercrime laws consistent with the Budapest Convention on Cybercrime?	✔	✔	✔
3. What access do law enforcement authorities have to encrypted data held or transmitted by data hosting providers, carriers or other service providers?	Access with a warrant	Access with a warrant	Access with a warrant
4. How does the law deal with extraterritorial offenses?	Limited coverage	Comprehensive coverage	Comprehensive coverage
INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS			
1. Is the country a member of the TRIPS Agreement?	✔	✔	✔
2. Have IP laws been enacted to implement TRIPS?	✔	✔	✔
3. Is the country party to the WIPO Copyright Treaty?	✔	✔	✘
4. Have laws implementing the WIPO Copyright Treaty been enacted?	①	✔	①
5. Are civil sanctions available for unauthorized making available (posting) of copyright holders' works on the Internet?	①	✔	①
6. Are criminal sanctions available for unauthorized making available (posting) of copyright holders' works on the Internet?	①	✔	①
7. Are there laws governing ISP liability for content that infringes copyright?	✘	①	①
8. Is there a basis for ISPs to be held liable for content that infringes copyright found on their sites or systems?	✘	✔	①
9. What sanctions are available for ISP liability for copyright infringing content found on their site or system?	Not applicable	Civil and criminal	Civil
10. Must ISPs take down content that infringes copyright, upon notification by the right holder?	①	✔	✘
11. Are ISPs required to inform subscribers upon receiving a notification that the subscriber is using the ISP's service to distribute content that infringes copyright?	✘	✔	✘
12. Is there clear legal protection against misappropriation of cloud computing services, including effective enforcement?	Limited protection (criminal activity only)	Comprehensive protection	Limited protection (criminal activity only)
SUPPORT FOR INDUSTRY-LED STANDARDS & INTERNATIONAL HARMONIZATION OF RULES			
1. Are there laws, regulations or policies that establish a standards setting framework for interoperability and portability of data?	✘	✔	✘
2. Is there a regulatory body responsible for standards development for the country?	✔	✔	✔
3. Are e-commerce laws in place?	①	✔	✘
4. What international instruments are the e-commerce laws based on?	Not applicable	UNCITRAL Model Law on E-Commerce	Not applicable
5. Is the downloading of applications or digital data from foreign cloud service providers free from tariff or other trade barriers?	✘	✔	✘
6. Are international standards favored over domestic standards?	①	✔	✔
7. Does the government participate in international standards setting process?	✔	✔	✔

# QUESTION	Argentina	Australia	Brazil
PROMOTING FREE TRADE			
1. Are there any laws or policies in place that implement technology neutrality in government?	✗	✓	✗
2. Are cloud computing services able to operate free from laws or policies that mandate the use of certain products (including, but not limited to types of software), services, standards or technologies?	✓	✓	✓
3. Are cloud computing services able to operate free from laws or policies that establish preferences for certain products (including, but not limited to types of software), services, standards or technologies?	✓	✓	ⓘ
4. Are cloud computing services able to operate free from laws that discriminate based on the nationality of the vendor, developer or service provider?	ⓘ	ⓘ	✗
IT READINESS, BROADBAND DEPLOYMENT			
1. Is there a national broadband plan?	<ul style="list-style-type: none"> By 2015, more than 10 million homes with broadband access By 2015, 97% of the population accessing an optical fiber network at 10 Mbps and the remaining 3% of the population covered by satellite connections 	<ul style="list-style-type: none"> By 2020, the National Broadband Network (NBN) is forecasted to provide 8 million connections at speeds of 25-50 Mbps 	<ul style="list-style-type: none"> By 2019, an average broadband speed of 10 Mbps
2. Are there laws or policies that regulate the establishment of different service levels for data transmission based on the nature of data transmitted?	Multiple regulations and limited public debate	No regulation and extensive public debate	Multiple regulations and extensive public debate
3. Base Indicators			
3.1. Population (millions) (2014)	41	23	200
3.2. Urban Population (%) (2014)	92%	89%	85%
3.3. Number of Households (millions) (2014)	11	9	59
3.4. Population Density (people per square km) (2014)	16	3	25
3.5. Per Capita GDP (US\$ 2014)	\$12,569	\$61,887	\$11,331
3.6. IT Service Exports (2014) (billions of US\$)	\$5.8	\$9.9	\$23.1
3.7. Personal Computers (2014) (% of households)	62%	86%	52%
4. IT and Network Readiness Indicators			
4.1. ITU ICT Development Index (IDI) (2015) (Score is out of 10 and covers 167 countries)	6.40	8.29	6.03
4.2. World Economic Forum Networked Readiness Index (NRI) (2015) (Score is out of 7 and covers 143 countries)	3.72	5.48	3.85
4.3. International Connectivity Score (2014) (Score is out of 10 and covers 52 countries)	4.50	5.37	4.83
5. Internet Users and International Bandwidth			
5.1. Internet Users (millions) (2014)	25	19	103
5.2. Internet Users as Percentage of Population (2014)	60%	83%	52%
5.3. International Internet Bandwidth (2014) (bits per second per Internet user)	48,065	75,069	42,96
5.4. International Internet Bandwidth (2014) (total gigabits per second [Gbps] per country)	1,300	1,500	5,000
6. Fixed Broadband			
6.1. Fixed Broadband Subscriptions (millions) (2014)	6	6	20
6.2. Fixed Broadband Subscriptions as % of households (2014)	52%	65%	34%
6.3. Fixed Broadband Subscriptions as % of population (2014)	16%	28%	12%
6.4. Fixed Broadband Subscriptions as % of Internet users (2014)	24%	30%	20%
7. Mobile Broadband			
7.1. Mobile Cellular Subscriptions (millions) (2014)	66	31	281
7.2. Active Mobile Broadband Subscriptions per 100 inhabitants (2014)	54	112	78
7.3. Number of Active Mobile Broadband Subscriptions (millions) (2014)	22	27	158

IT Readiness (Country Ranking Out of 24)



ANEXO V - Tier Classification System

Explaining the Uptime Institute's Tier Classification System

An abbreviated version of this column was written for Data Center Knowledge in response to an interview with AFCOM Denver Chapter President Hector Diaz, on September 11, 2014.

Uptime Institute's Tier Classification System for data centers is approaching the two decade mark. Since its creation in the mid-1990s, the system has evolved from a shared industry terminology into the global standard for third-party validation of data center critical infrastructure.

Over the years, some industry pundits have expressed frustration with the Tier System for being confusing. In many cases these writers have misrepresented the purpose and purview of the program.

Invariably, these authors and interview subjects have never been involved with a Tier Certification project. Typically, the commentator's understanding of the Tiers is entirely secondhand and ten years out of date.

Anyone in the industry who knew our late founder Ken Brill knows the Institute doesn't shy away from rigorous debate. And we happily engage in substantive discussions about the Tiers program with clients and interested parties. Unfortunately, many of the public commentators vaguely naysaying about the Tiers are so grossly uninformed that debate isn't possible.

And yet, when a commentator manages "1 million square feet of data center space for a large multinational enterprise" and represents a respected organization like AFCOM, we feel the need to respond.

I would like to take this opportunity to explain what the Tiers look like today, illustrate how Tier Certification works, list some companies that have invested in Tier Certification and offer Uptime Institute's vision for the future.

What are the Tiers?

Uptime Institute created the standard Tier Classification System to consistently evaluate various data center facilities in terms of potential site infrastructure performance, or uptime. The below is a summary and please see Tier Standard: Topology and accompanying Accredited Tier Designer Technical Papers.

The Tiers (I-IV) are progressive; each Tier incorporates the requirements of all the lower Tiers.

Tier I: Basic Capacity A Tier I data center provides dedicated site infrastructure to support information technology beyond an office setting. Tier I infrastructure includes a dedicated

space for IT systems; an uninterruptible power supply (UPS) to filter power spikes, sags, and momentary outages; dedicated cooling equipment that won't get shut down at the end of normal office hours; and an engine generator to protect IT functions from extended power outages.

Tier II: Redundant Capacity Components Tier II facilities include redundant critical power and cooling components to provide select maintenance opportunities and an increased margin of safety against IT process disruptions that would result from site infrastructure equipment failures. The redundant components include power and cooling equipment such as UPS modules, chillers or pumps, and engine generators.

Tier III: Concurrently Maintainable A Tier III data center requires no shutdowns for equipment replacement and maintenance. A redundant delivery path for power and cooling is added to the redundant critical components of Tier II so that each and every component needed to support the IT processing environment can be shut down and maintained without impact on the IT operation.

Tier IV: Fault Tolerance Tier IV site infrastructure builds on Tier III, adding the concept of Fault Tolerance to the site infrastructure topology. Fault Tolerance means that when individual equipment failures or distribution path interruptions occur, the effects of the events are stopped short of the IT operations.

Data center infrastructure costs and operational complexities increase with Tier Level, and it is up to the data center owner to determine the Tier Level that fits his or her business's need. A Tier IV solution is not "better" than a Tier II solution. The data center infrastructure needs to match the business application, otherwise companies can overinvest or take on too much risk.

Uptime Institute recognizes that many data center designs are custom endeavors, with complex design elements and multiple technology choices. As such, the Tier Classification System does not prescribe specific technology or design criteria beyond those stated above. It is up to the data center owner to meet those criteria in a method that fits his or her infrastructure goals.

Uptime Institute removed reference to "expected downtime per year" from the Tier Standard in 2009. The current Tier Standard does not assign availability predictions to Tier Levels. This change was due to a maturation of the industry, and understanding that operations behaviors can have a larger impact on site availability than the physical infrastructure.

If the Tier Classification system still seems unclear at this point, please take a deep breath and re-read the section above. If you're not feeling too confused, let's move on...

Tier Certification

Now that we have a clear understanding of the Tier Standard, let's discuss Certification.

The Tier Certification process typically starts with a company deploying new data center capacity. The data center owner defines a need to achieve a specific Tier Level to match a business demand.

Data center owners turn to Uptime Institute for an unbiased, vendor neutral benchmarking system, to ensure that data center designers, contractors and service providers are delivering against their requirements and expectations.

Tier Certification is a performance based evaluation of a data center's specific infrastructure, and not a checklist or cookbook. Uptime Institute is the only organization permitted to Certify data centers against the Tier Classification System. Uptime Institute does not design, build or operate data centers. Our only role is to evaluate site infrastructure, operations and strategy.

The first step in a Tier Certification process is a Tier Certification of Design Documents (TCDD). Uptime Institute Consultants review 100% of the design documents, ensuring each subsystem among electrical, mechanical, monitoring, and automation meet the fundamental concepts and there are no weak links in the chain. Uptime Institute then provides a report to the owner with the Tier deficiencies. Uptime Institute conducts a compliance review of the revised drawings, and then awards a TCDD letter and foil if the design meets the criteria.

Uptime Institute has conducted over 400 TCDDs, reviewing the most sophisticated data center designs from around the world. As you might imagine, we've learned a few things from that process. One of the lessons is that some companies would achieve a TCDD, and walk away from following through on Facility Certification for any number of reasons. Some organizations were willfully misrepresenting the Tier Certification, using a design foil to market a site that was not physically tested to that standard.

The TCDD was never supposed to be a final stage in a certification process, but rather a checkpoint for companies to demonstrate that the first portion of the capital project met requirements. Uptime Institute found that stranded Design Certifications were detrimental to the integrity of the Tier Certification program. In response, Uptime Institute has implemented an expiration date on TCDDs. All Tier Certification of Design Documents awards issued after 1 January 2014 will expire two years after the award date.

Data center owners use the Tier Certification process to hold the project teams accountable, and to ensure that the site performs as it was designed. Which brings us to the next phase in a Tier Certification process: Tier Certification of Constructed Facility (TCCF).

During a TCCF, a team of Uptime Institute consultants conducts a site visit, identifying discrepancies between the design drawings and installed equipment. Our consultants observe tests and demonstrations to prove Tier compliance. Fundamentally, this is the value of the Tier Certification, finding these blind spots and weak points in the chain. When the data center owner addresses the deficiencies, Uptime Institute awards the TCCF letter, foil and plaque.

Tier Certification Clients

Does the industry find value in this process? The clearest proof is the list of companies investing in Tier Certification. It is easy to claim Tier compliance and a wholly different matter to lay your solution open to a rigorous review by Uptime Institute. There are more Certifications underway at this moment than at any other point in the 20-year history of the Tiers.

Look at adoption among the telecommunications companies, colocation providers and data center developers: Digital Realty, Compass Data Centers, CenturyLink, and Switch. We have been pleased to impress each and every one of those companies with our dedication to quality and thoroughness, because we understand all that is on the line for them and their clients.

As the IT industry moves further into the cloud and IaaS mode of IT service delivery, the end user has less control over the data center infrastructure than ever before. Tiers and Operational Sustainability provide third-party assurance, on a comprehensive level, that the underlying data center infrastructure is designed and operated to the customer's performance requirements.

Increasingly, enterprise companies are stipulating Tier Certification in RFPs to data center service providers. If you want to be competitive, unsubstantiated marketing claims are not sufficient.

Here is the full list of Tier Certification awards.

Beyond Tiers: Operations

As mentioned previously, Uptime Institute recognizes the huge role operations plays in keeping data center services available. To that end, Uptime Institute developed a data center facilities management guideline in 2010 (Tier Standard: Operational Sustainability) and certifies data center operations. This is a site-specific scorecard and benchmarking of a facilities management team's processes, with an on-site visit and detailed report.

For companies with existing sites, or for whatever reason have not chosen to certify data center facilities against Tiers, the operations team can be certified under the Management & Operations (M&O) Stamp of Approval.

For the purposes of an M&O Stamp of Approval, the client and Uptime Institute work together to assess the selected site(s) against the M&O criteria. The criteria was drawn from Uptime Institute's Tier Standard: Operational Sustainability, and then was vetted through a Coalition composed of key stakeholders in the enterprise owner, outsourced operations, and multi-tenant industry segments. This was to verify M&O's compatibility with a variety of management solutions and across multiple computing environments.

The key areas reviewed, observed, and validated include:

- Staffing and Organization (on-staffing levels, qualifications, and skill mix)
- Training and Professional Development Assessment

- Preventative Maintenance Program and Processes
- Operating Conditions and Housekeeping
- Planning, Management, and Coordination practices and resources.

Please refer to Tier Standard: Operational Sustainability for full criteria.

By covering these essential areas, a management team can operate a site to its full uptime potential, obtain maximum leverage of the installed infrastructure/design and improve the efficacy of operations,.

Índice

Objetivo y metodología	2
Resumen Ejecutivo.....	2
Resultados (Seguridad)	3
Nivel de Madurez (Seguridad)	7
Resultados (Técnica)	8
Nivel de Madurez (Técnica)	12
Acerca de Cloud Security Alliance (CSA)	13
Misión del Capítulo	13
Grupos de investigación.....	13
Contacto	13

Objetivo y metodología

OBJETIVO DE LA ENCUESTA	METODOLOGIA DE LA ENCUESTA
<p>Conocer la percepción de los usuarios y profesionales de IT / Seguridad con respecto a los proveedores de Cloud Computing, con el objetivo de evaluar las características de Seguridad y Técnicas. Obtener una visión local con relación a los proveedores externos y locales de Cloud Computing.</p>	<p>Encuesta: a 200 profesionales/ usuarios de servicios de Cloud durante los eventos InfoSecurity y CIBER 2015 en Argentina</p> <p>La encuesta tenía 4 tipos de respuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Si: Cuando el proveedor cumple con la característica consultada. *Probablemente Si: Cuando el participante no está seguro si el Proveedor cumple con la característica consultada en la pregunta *Probablemente no: Cuando el participante no está seguro si el Proveedor cumple con la característica consultada en la pregunta. *No: Cuando el proveedor no cumple con la característica consultada.

Resumen Ejecutivo

Para muchas organizaciones todavía no es un concepto claro y sus beneficios para la empresa pueden resultar confusos. Atendiendo a la definición dada por el NIST (National Institute of Standards and Technology), el cloud computing o computación en la nube es un modelo tecnológico que permite el acceso ubicuo, adaptado y bajo demanda en red a un conjunto compartido de recursos de computación configurables (por ej. redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios), que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con un esfuerzo de gestión reducido o interacción mínima con el proveedor del servicio. La tecnología que facilita el desarrollo de este nuevo escenario es la virtualización que permite desacoplar el hardware del software haciendo posible replicar el entorno del usuario sin tener que instalar y configurar todo el software que requiere cada aplicación. Con las máquinas virtuales se consigue distribuir las cargas de trabajo de un modo sencillo dando lugar a un nuevo paradigma, el cloud computing.

Para poder entender de una manera rápida y sencilla cuales son las claves del concepto del cloud computing, se recurre a una serie de características principales que lo diferencian de los sistemas tradicionales de TI:

- **Pago por uso.** Permite la facturación basada en el consumo.
- **Abstracción.** Permite aislar los recursos informáticos contratados al proveedor de los equipos informáticos de la entidad.
- **Agilidad en la escalabilidad.** Permite aumentar o disminuir de manera dinámica las funcionalidades ofrecidas en función de las necesidades del propio cliente.
- **Multiusuario.** Permite a todos los usuarios el consumo de un determinado servicio o recurso desde una misma plataforma tecnológica, adaptándose a sus necesidades.
- **Autoservicio bajo demanda.** Permite al usuario el acceso a las capacidades de computación en la nube de forma automática sin tener que comunicarse con el proveedor.
- **Acceso sin restricciones.** Hace posible el acceso de forma ubicua a los servicios contratados en cualquier lugar/momento y con cualquier dispositivo con acceso a la Red.

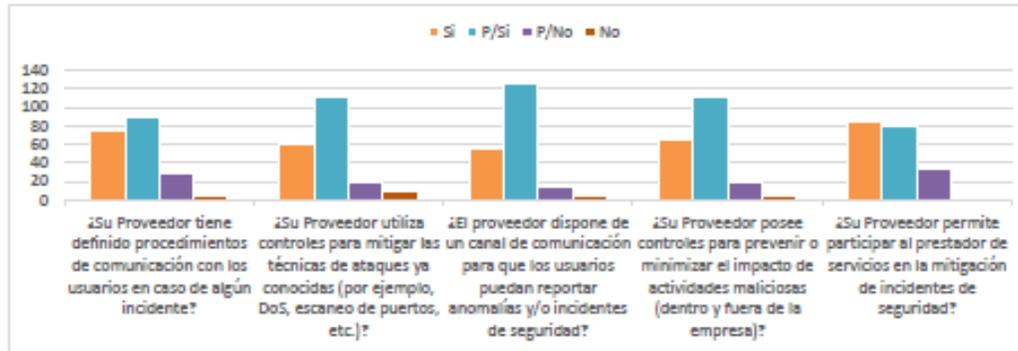
Las soluciones de cloud computing disponibles en el mercado se clasifican atendiendo a tres dimensiones:

- **Familias (modelos de servicio):** Infrastructure as a Service (IaaS), Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS) y Business Process as a Service (BPaaS).
- **Formas de implementación (formas de integración y explotación):** cloud público, cloud privado, cloud híbrido y cloud de comunidad.
- **Agentes intervinientes en el negocio:** habilitador, proveedor, intermediario, suscriptor y auditor.

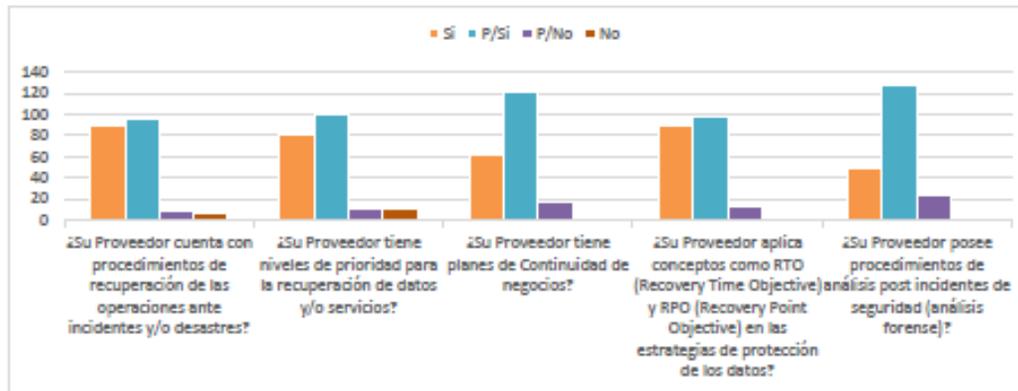
Resultados (Seguridad)

La primera encuesta relacionada con las características de seguridad obtuvimos los siguientes resultados

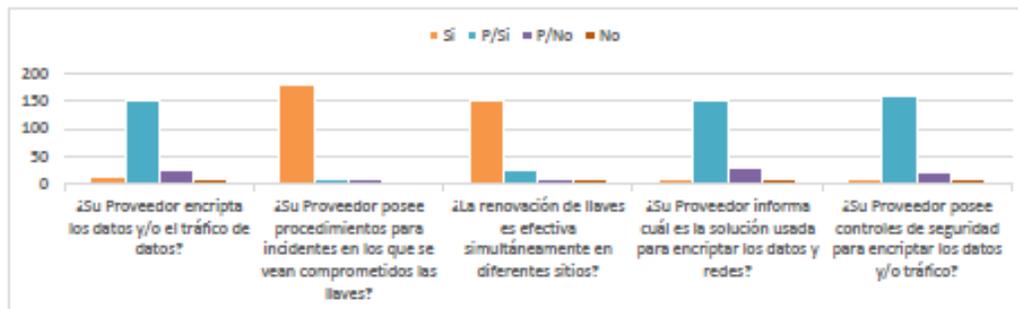
Característica 1: Manejo de los incidentes de seguridad



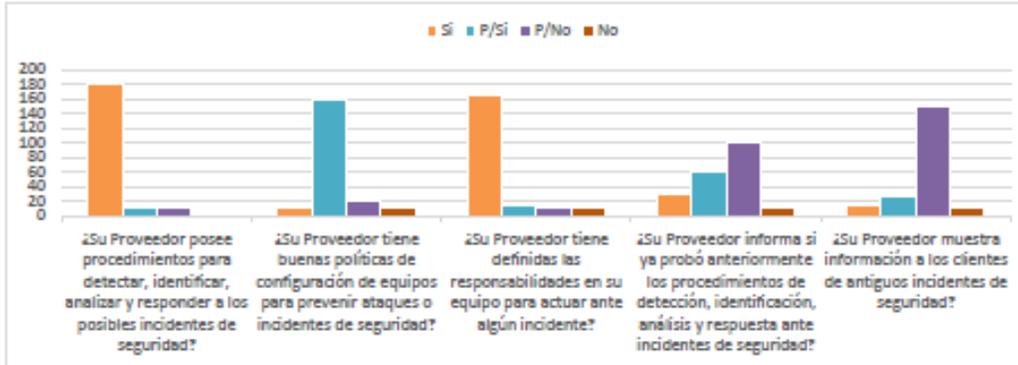
Característica 2: Recuperación ante incidentes de seguridad (Resiliencia)



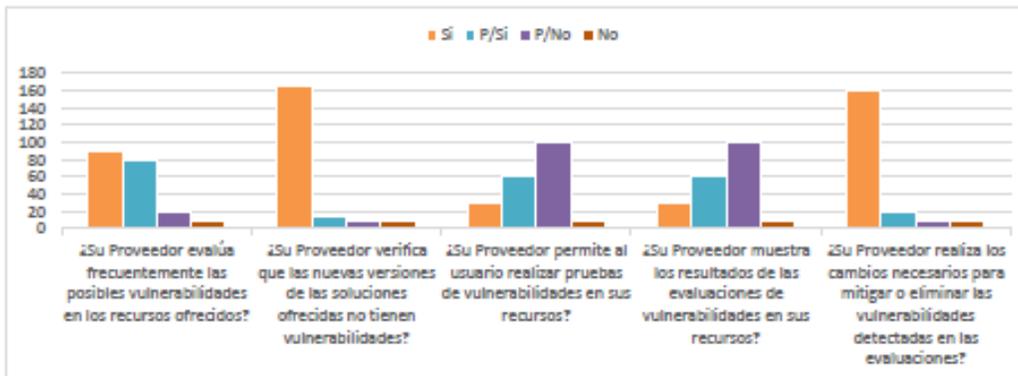
Característica 3: Encriptación de datos y redes



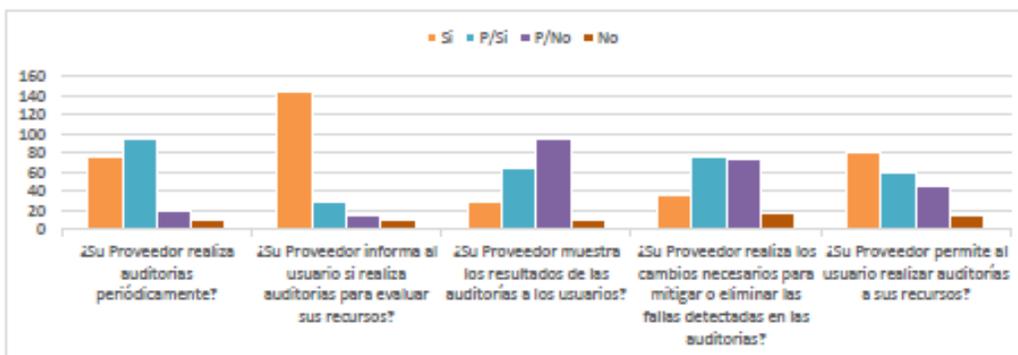
Característica 4: Prevención de incidentes de seguridad



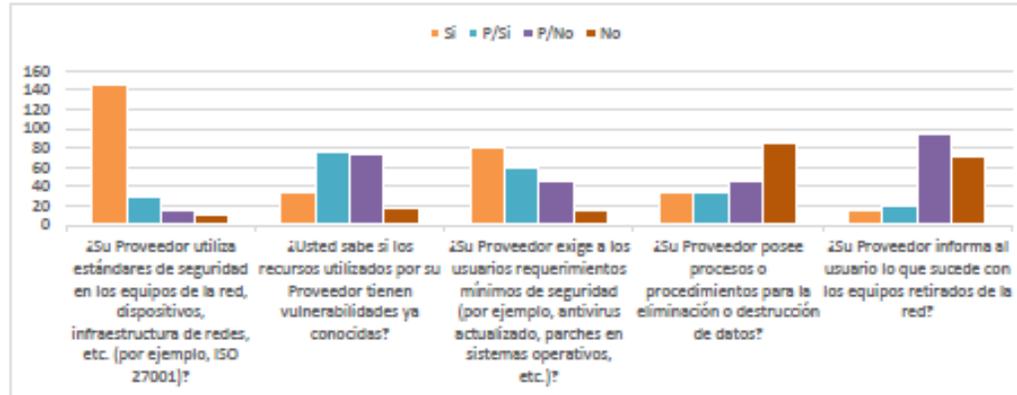
Característica 5: Prueba de vulnerabilidades



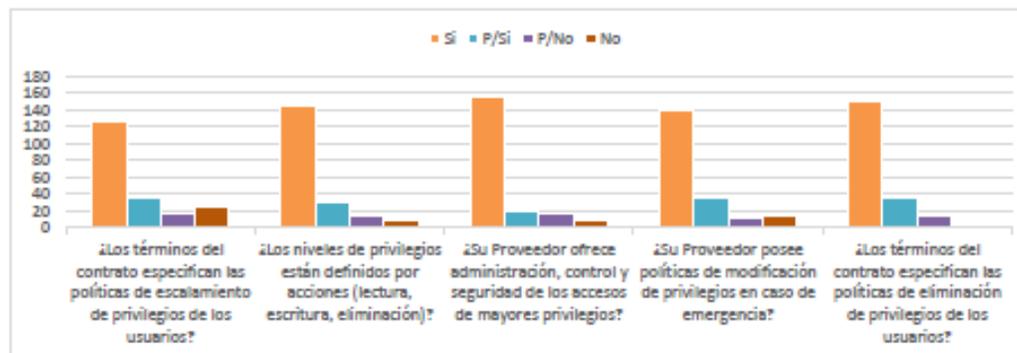
Característica 6: Auditorías



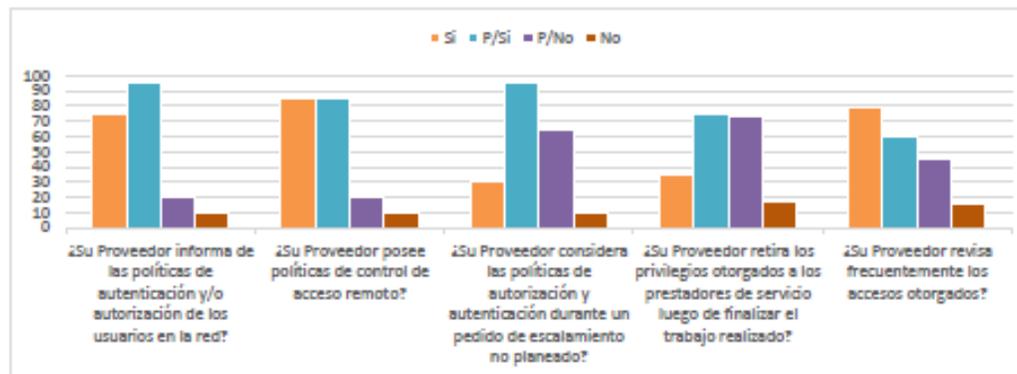
Característica 7: Seguridad mínima ofrecida



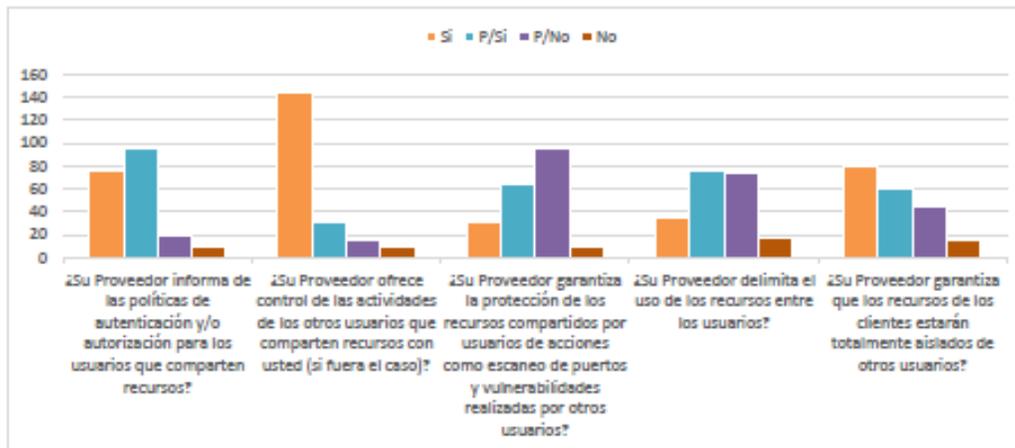
Característica 8: Definición de privilegios de los usuarios



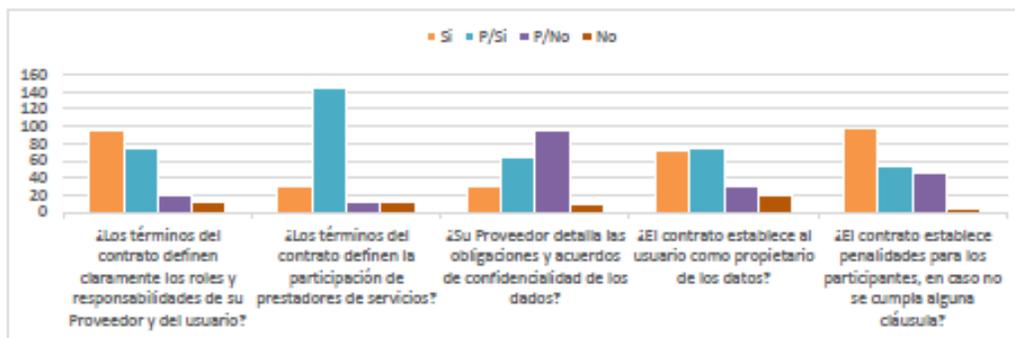
Característica 9: Administración de accesos de los usuarios



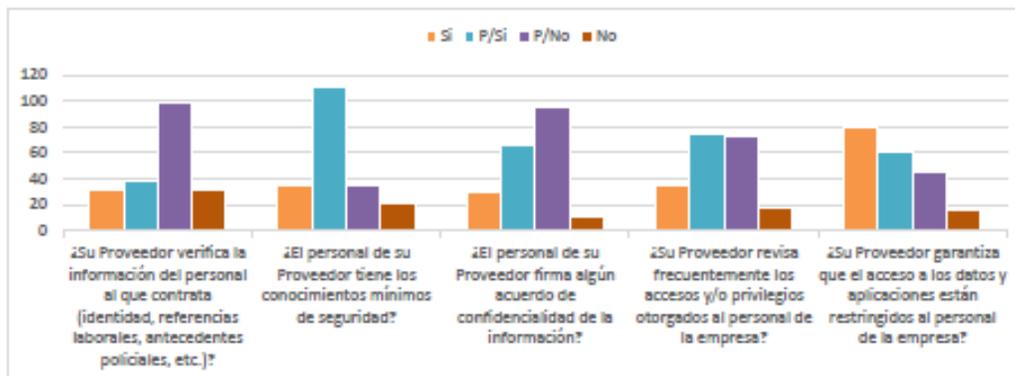
Característica 10: Compartimiento de recursos



Característica 11: Definición de roles y responsabilidades

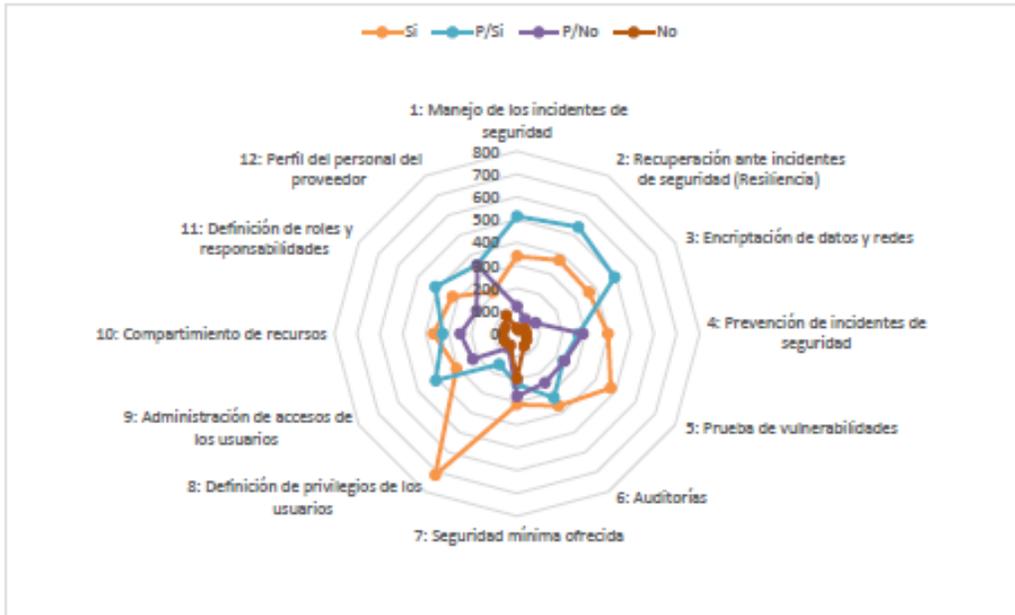


Característica 12: Perfil del personal del proveedor



Nivel de Madurez (Seguridad)

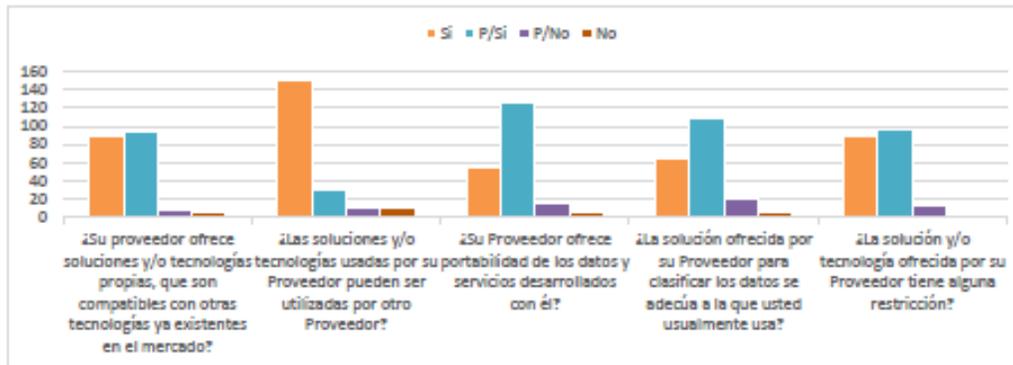
Al ser una encuesta de percepción este grafico nos muestra el nivel de madurez que actualmente los encuestados perciben en relación a las características de seguridad de sus proveedores de Cloud Computing.



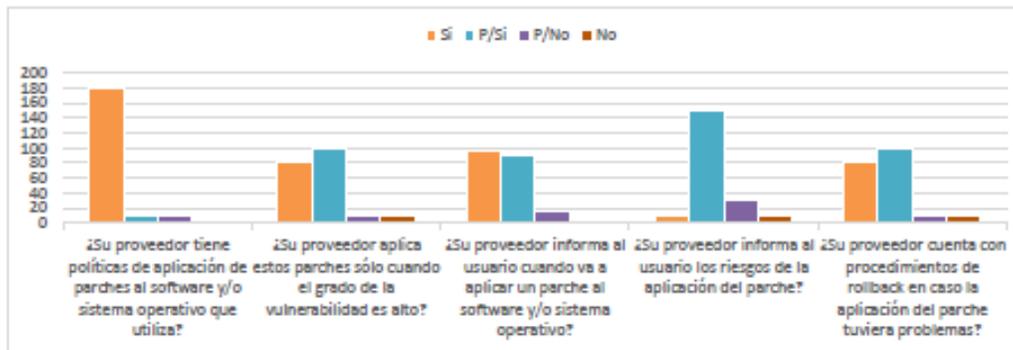
Resultados (Técnica)

La seguridad encuesta relacionada con las características de Técnicas obtuvimos los siguientes resultados

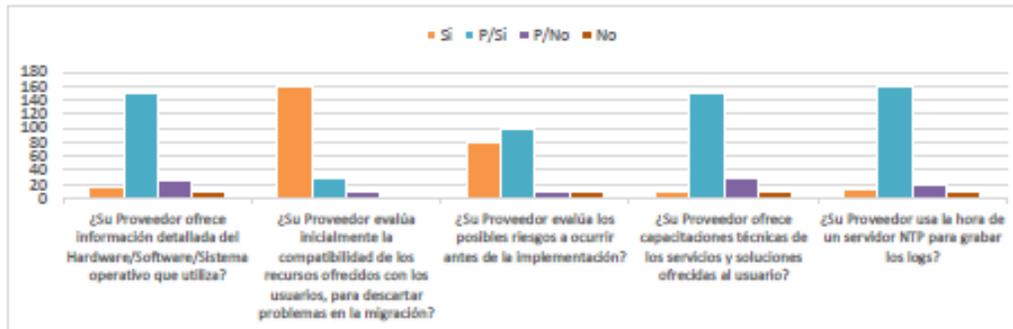
Característica 1: Lock-In / Dependencia de los productos de un Proveedor específico



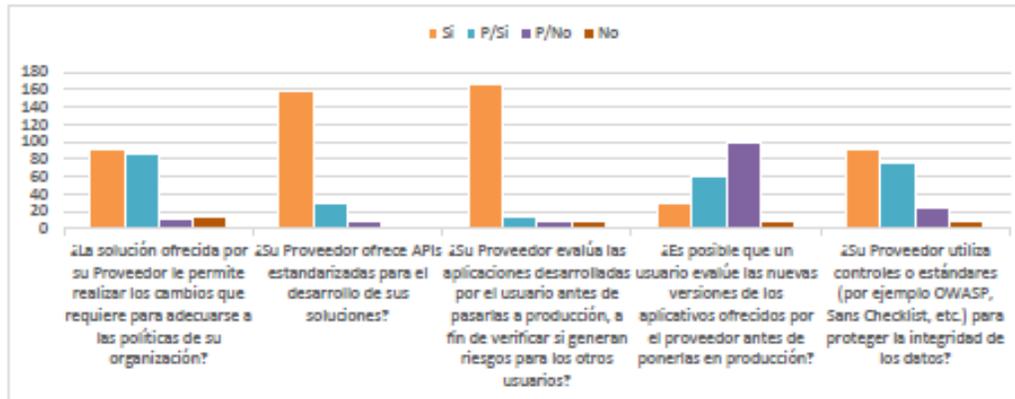
Característica 2: Aplicación de parches



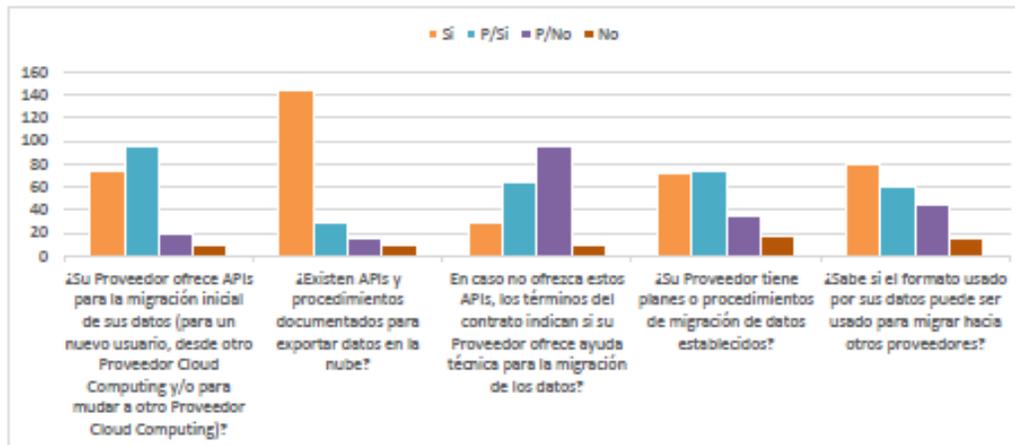
Característica 3: Recursos ofrecidos



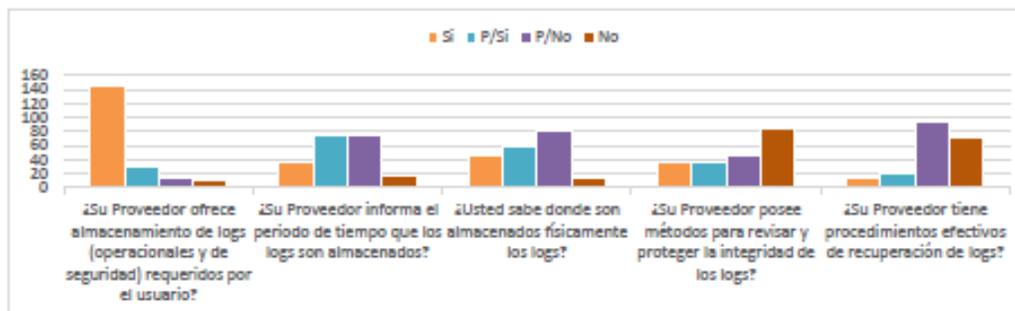
Característica 4: Desarrollo de soluciones



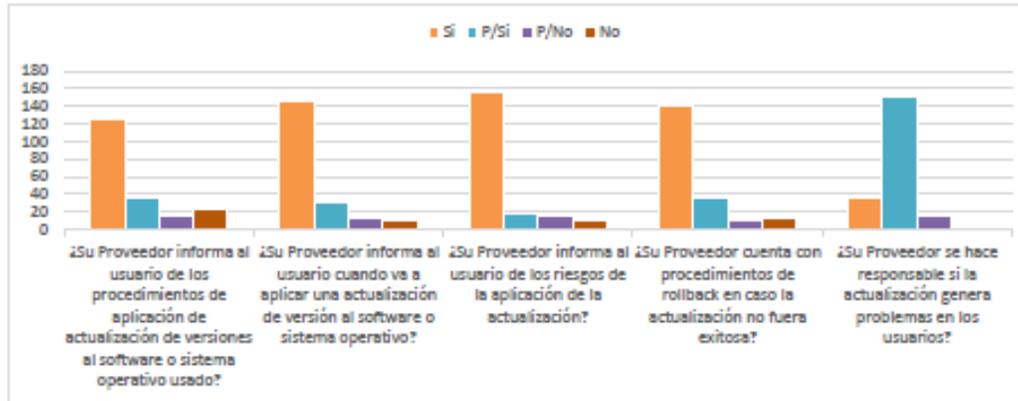
Característica 5: Migración de datos, procesos y/o servicios



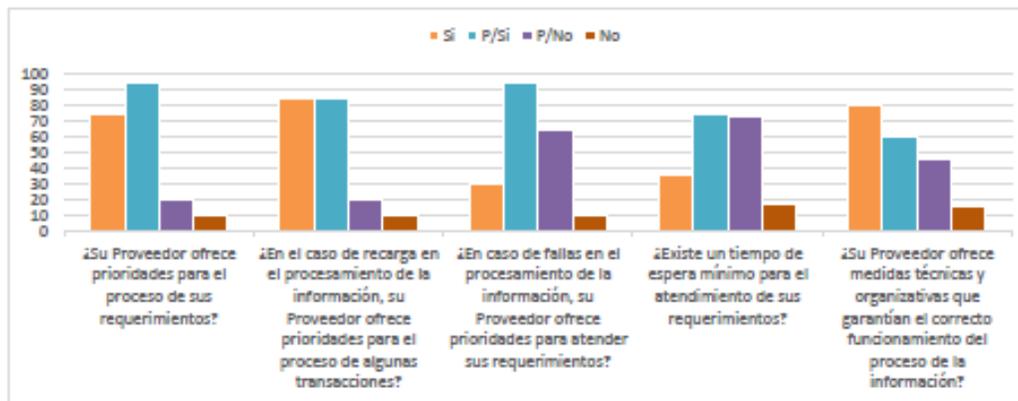
Característica 6: Logs operacionales



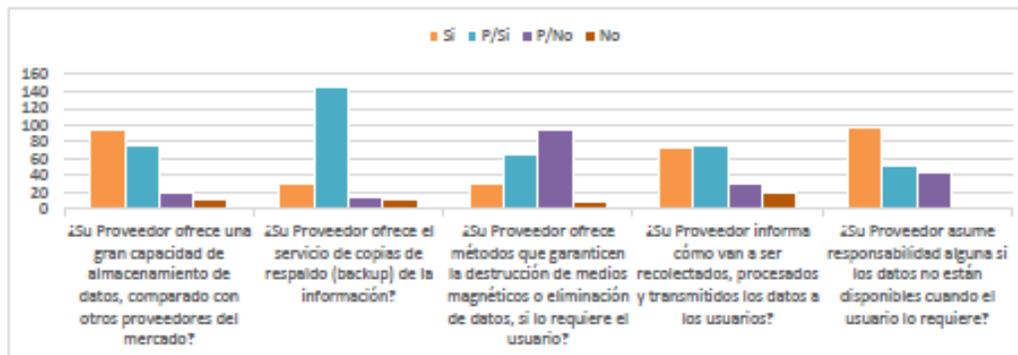
Característica 7: Actualización de versiones



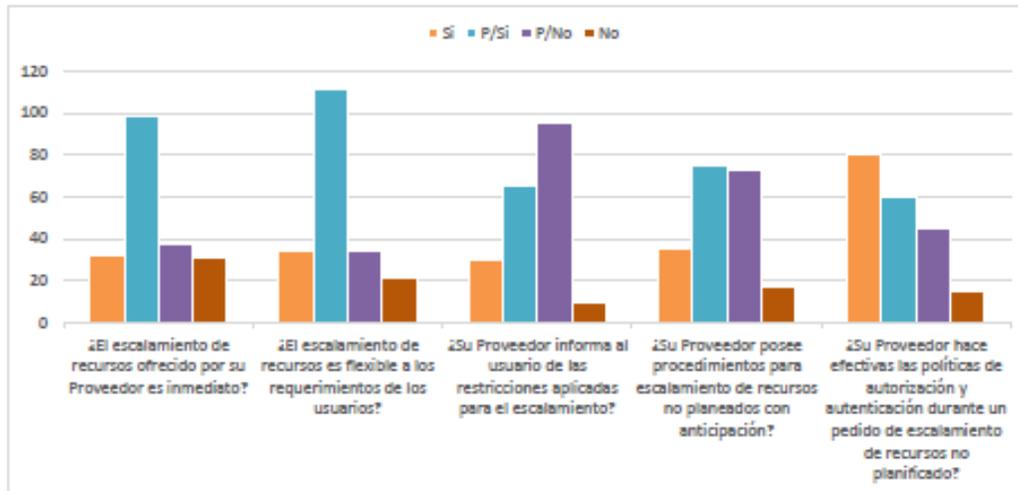
Característica 8: Procesamiento de la información



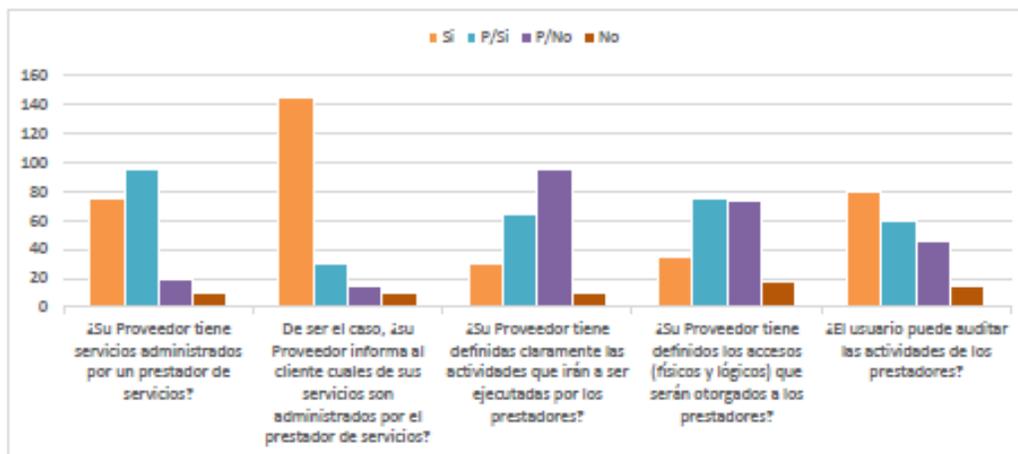
Característica 9: Almacenamiento de datos



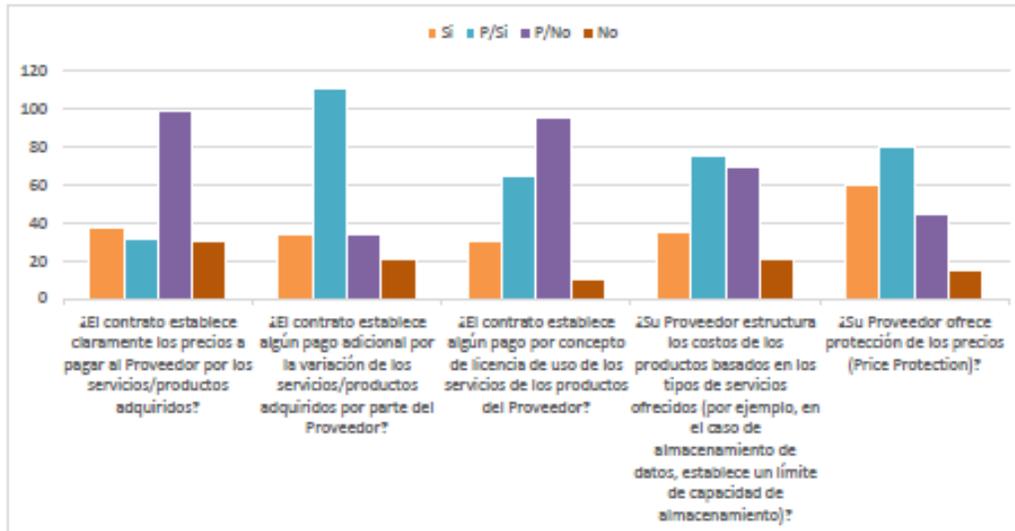
Característica 10: Escalamiento de recursos



Característica 11: Tercerización de servicios

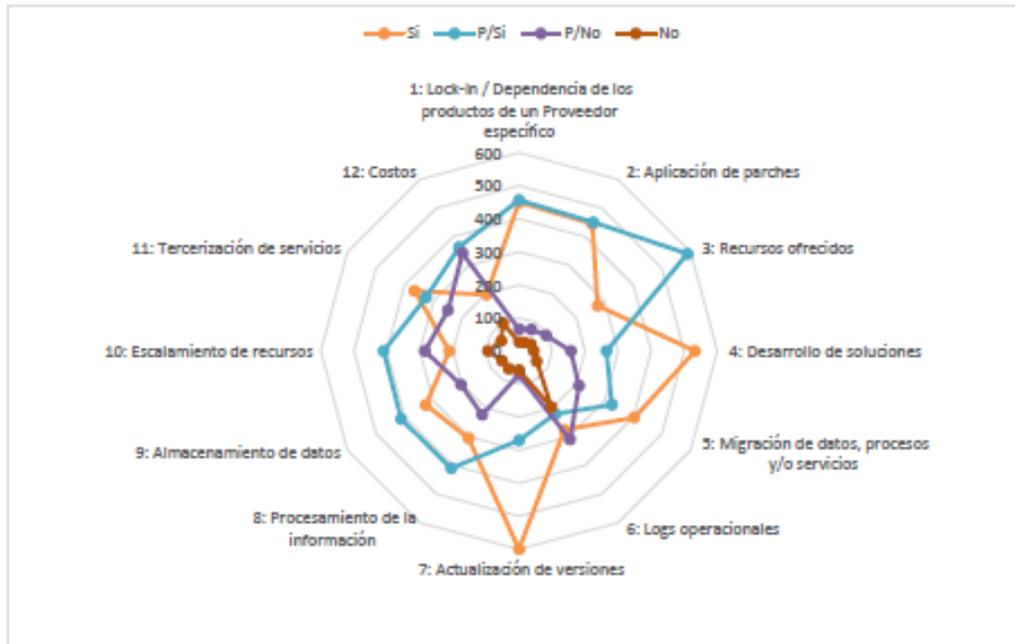


Característica 12: Costos



Nivel de Madurez (Técnica)

Al ser una encuesta de percepción este grafico nos muestra el nivel de madurez que actualmente los encuestados perciben en relación a las características técnicas de sus proveedores de Cloud Computing.



Acerca de Cloud Security Alliance (CSA)

El Cloud Security Alliance es una entidad sin fines de lucro creada para fomentar el uso de las buenas prácticas, reforzar garantías de seguridad, y ofrecer formación en todo lo concerniente a cloud computing. El Cloud Security Alliance está compuesto por expertos de diferentes disciplinas, unidos para promover un nivel común de entendimiento entre los consumidores y proveedores informáticos en relación a los requisitos de seguridad necesarios y al certificado de garantía; impulsar la investigación independiente enfocada a encontrar mejores prácticas para la seguridad informática; lanzar campañas de sensibilización y programas educativos sobre el uso de la red y soluciones seguras; y crear listas de consenso en cuestiones de orientación y garantía de seguridad.

Misión del Capítulo

Promover el uso de buenas prácticas, a fin de ofrecer confianza dentro del ámbito de Cómputo en la Nube y proveer educación sobre los usos de Cómputo en la Nube, ayudando a asegurar todas las otras formas de cómputo.

Grupos de investigación



Contacto

 @CSA_AR

 facebook.com/csaargentina

 <https://chapters.cloudsecurityalliance.org/argentina/>

 <https://www.linkedin.com/grp/home?gid=3350613>

 contact@ar.chapters.cloudsecurityalliance.org

ANEXO VII – Operación global marketing farmacéutico alto nivel de rendimiento.



Operación global para marketing farmacéutico con alto nivel de rendimiento.

Resumen

País: Argentina

Industria: Tecnología

Acerca de Close-Up International

Compañía argentina que brinda -a nivel global- diferentes soluciones tecnológicas para el manejo de información en el sector farmacéutico.

Situación

Tras modificar el paradigma tradicional on premise con que operaba su solución sfNET® era necesario migrar a un entorno de nube que garantizara la disponibilidad del sistema en todo el planeta con la misma calidad de servicio.

Solución

Se migró la solución a Windows Azure, adoptando la plataforma en la modalidad de Infraestructura como Servicio.

Beneficios

- Reducción de 85% en el tiempo de acceso al sistema
- Agilidad para responder a incrementos imprevistos en la demanda de recursos
- Flexibilidad para implementar innovaciones
- Soporte a diversidad de tecnologías

"En el caso de la operación en China, tenían diversas dificultades para acceder al servicio, lo que estaba dañando la satisfacción del cliente. Gracias a la migración a Windows Azure logramos una calidad de servicio acorde a un mercado exigente y dinámico." Gabriel Puricelli, Director de Sistemas de Close-Up International.

Close-Up International comenzó a migración su producto sfNet®, disponible en 80 países en los 5 continentes, a la plataforma Windows Azure de Microsoft. Así logró garantizar la disponibilidad de la aplicación para mantener la calidad de servicio exigida por mercados remotos, como China y Japón, reduciendo costos en materia de infraestructura y conectividad. Operan sobre la plataforma tecnologías diversas y se consumen las aplicaciones desde un amplio espectro de dispositivos móviles. Nuevas funcionalidades para usuarios de Windows Phone 8 amplían las posibilidades de los visitantes médicos.



"Elegimos la opción de utilizar Azure como infraestructura en la nube, porque sfNET® es muy complejo y constantemente estamos ajustando componentes en los diferentes niveles de la solución. Queríamos desentendernos del hardware y la conectividad, pero disponer de plena libertad para operar todo el entorno según nuestras necesidades."

Gabriel Puricelli, Director de Sistemas de Close-Up International.

Situación

Close-Up International es una compañía argentina con 45 años de trayectoria y operaciones en todo el mundo, que brinda diferentes soluciones tecnológicas para el manejo de información en el sector farmacéutico.

sfNet® es un sistema tipo CRM o ETMS (Electronic Territorial Management System), que le permite a los laboratorios medicinales gestionar de manera integral y eficiente la operación de sus representantes – también llamados visitantes médicos-. A partir de un seguimiento personalizado de la fuerza de ventas y de cada profesional atendido, nuestros clientes logran organizar los flujos de trabajo de manera tal que se maximice el rendimiento", comenta Gabriel Puricelli, Director de Sistemas de Close-Up International.

El producto nació como una solución implementada en los centros de cómputo de los clientes, y luego evolucionó hacia el modelo de Software como Servicio (SaaS por sus siglas en inglés); de esta forma se le provee a la industria simplemente un acceso web, con un nombre de usuario y una clave. En este entorno se replica el modelo de negocio con el que los gerentes de marketing y los llamados 'de efectividad' de los laboratorios gestionan los procesos del negocio: dónde visitar al médico, qué especialidad tiene cada uno, cuál es el período de visitas apropiado en cada caso, qué tiene que llevar para el próximo encuentro con cada profesional, entre otras variables.

Close-Up opera con grandes laboratorios, los que generalmente son compañías globales; es así que brinda servicio en todo Latinoamérica, en España, Francia e Italia, Europa del Este y Medio Oriente. Esto obliga a disponer de soporte multi-idioma; pese a que cada región tiene sus particularidades, hay reglas de negocio aplicables a todas en

general. Con 120 implementaciones a nivel mundial, se planteó naturalmente la necesidad de ir a un modelo 'en la nube'.

Solución

"Adoptamos Windows Azure como infraestructura en la nube para montar nuestra propia red privada virtual, que nos permita atender adecuadamente la gran exigencia que nos impone la apertura de mercados en países como China y Japón. El modelo tradicional de centro de cómputos no tiene la capacidad para acompañar al negocio en la actualidad. En cambio, con la solución montada en Azure logramos una excelente conectividad desde todo el planeta, al tiempo que tenemos la flexibilidad para crecer en recursos cada vez que un laboratorio nos lo requiere, ya sea por un lanzamiento o por alguna campaña de divulgación masiva asociada a algún producto", señala Puricelli.

sfNet® permite a cada laboratorio planificar las visitas, hacer un seguimiento de las especialidades de cada médico y cualquier circunstancia particular de su carrera profesional que sea de interés para la divulgación de productos medicinales, como así también hacer un seguimiento de las actividades realizadas por cada visitador.

Tradicionalmente la plataforma de Close-Up International debía soportar, con gran esfuerzo, valenes importantes de consumo de recursos, fruto de la operación de los clientes. "Suele pasar que hay exigencias no programadas a la infraestructura, lo que requiere de mucha disponibilidad 'en reserva', además de las tensiones que genera en el personal tener que resolver esas emergencias. En cambio, en el modelo actual, donde utilizamos el modelo de infraestructura como Servicio (IaaS) de Azure, tenemos la flexibilidad de movernos al ritmo del negocio, con gran facilidad", agrega el ejecutivo.

Más información

Para saber más acerca de las tecnologías Microsoft, visite:
www.microsoft.com/argentina

Para saber más acerca de Close-Up International, visite:
www.closeupinternational.com/

Esta solución se puede utilizar tanto desde computadoras de escritorio o portátiles, como así también desde tablets o teléfonos celulares, ya sea que utilicen Android, IOS o incluso sean BlackBerry. Los visitantes consultan su agenda, antecedentes e información relevante de cada médico a visitar y registran los resultados de cada encuentro. También llevan allí un registro de las muestras que deben entregar o las ya entregadas, para el análisis de gestión y planificación de las próximas campañas. El sistema - con módulos desarrollados en .NET y otros en Java- puede operar conectado o desconectado, es decir que el ejecutivo de Close-Up puede consultar información o cargar datos en su dispositivo aun cuando no tenga conexión a Internet, y sincronizar todo más tarde. Un entorno SQL Server, administrado en forma remota por personal de la compañía hasta el más mínimo detalle, soporta toda la operación.

"Elegimos la opción de utilizar Azure como infraestructura en la nube, porque sfNET® es muy complejo y constantemente estamos ajustando componentes en los diferentes niveles de la solución. Queríamos desentendernos del hardware y la conectividad, pero disponer de plena libertad para operar con el sistema operativo, las herramientas de monitoreo y las bases de datos, según nuestras necesidades", amplía Puricelli. Actualmente hay más de 20.000 usuarios en todo el mundo y, dada la dispersión regional de los clientes de la compañía (que abarca todos los husos horarios), una operación continua las 24 horas del día. El proyecto se inició como un desarrollo propio y actualmente colabora en su evolución y mantenimiento Q4Tech, socio de negocios de Microsoft que tiene una larga trayectoria en innovación y movilidad; actualmente se trabaja en las interfaces para Windows Phone 8.

Beneficios

"En el caso de la operación en China, tenían diversas dificultades para acceder al servicio, lo que estaba dañando la satisfacción del cliente. Gracias a la migración a Windows Azure logramos una calidad de servicio acorde a un mercado exigente y dinámico. El tiempo de acceso a las aplicaciones, medido en milisegundos, se redujo en un 85%", acota Gabriel Puricelli, Director de Sistemas de Close-Up International.

Al migrar su solución sfNET® a la nube de Microsoft, la compañía se puede desentender de la infraestructura, tanto de hardware como de conectividad, y dispone de una serie de herramientas de monitoreo complementarias a las que ya tenían desarrolladas para medir el rendimiento de la aplicación desde que habían adoptado el modelo de Software como Servicio.

ANEXO VIII – Clouds in forecast – a necessary component of data center consolidation and IT agility

fs viewpoint

www.pwc.com/fsi

July 2013

02	14	17	20	27	31
Point of view	Competitive intelligence	A deeper dive into the benefits of cloud	A framework for response	How PwC can help	Appendix



A deeper dive into the benefits of cloud



Case studies

Case study: Working with PwC, an investment fund implemented a scalable private cloud solution, which enabled growth by acquisition.

Project objectives achieved

Speed: Ability to quickly absorb acquisitions using a standardized technology and support models.

Scalability: Ability to support the bank's technology and operations platform as it grows to \$10 billion in assets and beyond across a geographically disbursed footprint.

Cost: A model that is cost-efficient across critical business activities, and includes volume discounts for future-state usage requirements.

Quality: A platform that is highly available, robust in features, and in compliance with regulatory and compliance requirements.

Situation overview:

An investment fund planned to acquire multiple distressed or Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC) failed community and regional banks and to integrate them into one large national community banking franchise. The client turned to PwC for help in consolidating its post-crisis troubled bank assets into a single operation via a private cloud platform to be outsourced to a third party.

PwC helped the client to:

- Design, build, test, and implement a complete technology function appropriate for a start-up banking franchise—including core banking systems and applications, networks, e-mail, infrastructure, workstation services, service desk, security, and other aspects of technology typically found in a normal banking environment.
- Rapidly complete the technology build-out to support competitive acquisition schedules; have the banking platform ready for testing in 90 days and for production in 120 days.
- Perform business process analysis to define the banking systems (both necessary and complementary) and align them to the appropriate business processes; perform application-to-process mapping.
- Complete the acquisition of the first target community bank; build out the central headquarters location.

Achievements and benefits:

The client met all of the project objectives set forth (see left). The acquired banks were migrated to the scalable, standardized cloud platform. Furthermore, by viewing IT as a utility or service, the investment fund was able to leverage cloud technology to improve its strategic position.

Specific benefits included: reduction in initial outlays and capital expenditures; on-demand services; greater resource capability to support its banks; faster speed to market for new acquisitions; exponential scalability; flexible staffing; greater flexibility in regard to technology decisions; access to top market facilities; and increased recovery capability.

18 FS Viewpoint

Case study: Working with PwC, a leading insurer consolidated its global IT onto a scalable, reliable private cloud platform.

Project objectives achieved

Speed: Improved time to market and nimbleness in a growth environment.

Agility in a growth environment: Enabled quicker response to business opportunities and changing market conditions.

Scalability: Able to quickly adopt technology advances.

Cost and efficiency: Business expense reduced through standardization and consolidation of common compute platforms; leveraged investments in technologies, facilities, and knowledge base.

Service quality: Improved current business service levels and response times.

Risk management: Stable, secure operations through uniform, consistent application of minimum policies and standards; greater disaster recovery made possible through increased levels of resiliency and automation.

Situation overview:

A multinational insurer was seeking a means of boosting international growth while supporting global IT demand via a nimble infrastructure. The insurer turned to PwC for assistance in consolidating its global IT environment via a private cloud solution. The project goal was to establish a regional data center model with production/disaster recovery in three global regions, and then to migrate existing operations from multiple countries into their respective data centers.

PwC helped the client to:

- Design and implement a private cloud solution.
- Build and establish the proof-of-concept data center as the target infrastructure, in a six-month period. This first data center—ultimately to be used as a test area or lab—provided a template for each new regional data center to be built going forward. In the next 12 months, following the same design, the insurer with PwC's assistance completed the remaining data centers, with each taking just three months.

Achievements and benefits:

The client met all the project objectives set forth (see left). Creating an engine for profitable international growth, the private cloud solution included the build-out of four data centers, three regional production centers, and one disaster recovery center, with each taking three months.

This implementation enabled the following: improved standardization, speed, and efficiency; improved risk management capabilities; consolidation of the IT infrastructure of 15+ countries; role-based access control and administrative segregation; the ability to meet the unique standards and requirements of each country; and compliance with the organization's individual Payment Card Industry compliance (PCI) requirements and security management program (SMP) controls.

A deeper dive into the benefits of cloud 19

ANEXO IX – Encuesta 1: *Cloud Computing* en Argentina – Preguntas

Cloud Computing en Argentina

Encuesta sobre adopcion de Cloud Computing en Argentina

*Obligatorio

1. Sector de actividad de su Empresa *

Marca solo un óvalo.

- Tecnologías de la Informacion
- Telecomunicaciones
- Banca, Finanzas y Seguros
- Sector Publico
- Industria
- Salud
- Medios de Comunicacion e Internet
- Servicios
- Turismo y Hoteleria
- Retail - Venta Minorista
- Construccion
- Educacion
- Otros: _____

2. Tamaño de la empresa *

Marca solo un óvalo.

- Entre 1 y 250 Empleados
- Entre 250 y 500 Empleados
- Entre 500 y 1.000 Empleados
- Mas de 1.000 Empleados

3. Sector al que pertenece la persona que responde la Encuesta *

Marca solo un óvalo.

- IT
- Negocio

4. Cargo de la persona que responde la Encuesta

5. ¿Ha oído hablar del modelo cloud computing?

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

6. Qué grado de madurez considera que tiene a día de hoy Cloud Computing?

Marca solo un óvalo.

- Bajo
 Medio
 Alto

7. ¿Qué modelo/s de cloud computing encajarían mejor en su compañía?

(marque todas las que apliquen)

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Private cloud (asumiendo internamente la gestión)
 Private cloud (externalizando la gestión)
 Public cloud
 Community cloud
 Hybrid cloud

8. ¿Qué tipo de servicio de cloud computing se adaptaría mejor en su compañía?

(marque todas las que apliquen)

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- IaaS (Infraestructura como Servicio)
 PaaS (Plataforma como Servicio)
 SaaS (Software como Servicio)

9. ¿Tiene pensado utilizar servicios de Cloud Computing próximamente?

Marca solo un óvalo.

- Ya lo estamos usando
 Si, en los próximos 12 meses
 Si, en los próximos dos años
 No hay planes en estos momentos

10. ¿Qué servicios cloud usa usted actualmente (o va a usar de manera inmediata)?

(marque todas las que apliquen)

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Mensajería
- Colaboración
- Ofimática
- De servicios y/o aplicaciones (cloud hosting)
- De datos (cloud de storage)
- Centro de Procesamiento de Datos Virtual
- Soluciones de negocio
- ERP
- CRM
- Business Intelligence
- Call Center
- Recursos Humanos
- Gestión fuerza de ventas
- Otros: _____

11. ¿Cuáles son los principales beneficios que le hacen considerar la implementación del modelo de cloud computing?

(marque todas las que apliquen)

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Eficiencia y Reducción de Costos de Infraestructura
- Facilidad de Control de SLA
- Pago por Uso
- Reducción de Costos Operativos
- Calidad de Servicio
- Agilidad de Negocio con Capacidad Autoservicio
- Servicio Bajo Demanda
- Agilidad en la Obtencion de Recusos Tecnologicos
- Menor dependencia de los proveedores
- Mejora la Seguridad de las implementaciones
- Otros: _____

12. ¿Qué barreras / inhibidores identifica como limitadores a la hora de adoptar servicios cloud?

(marque las que considere más relevantes)

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Disponibilidad
- Seguridad
- Protección y Pertenencia de Datos
- Escalabilidad
- Recuperación
- Rendimiento
- Interoperabilidad
- Cautividad
- Integración con Sistemas Internos
- Soporte
- Rentabilidad
- Aspectos legales
- Necesidades de reorganización interna y resistencia al cambio
- Necesidades de Conectividad
- Mis aplicaciones NO están preparadas para Cloud
- Dificultad para comparar los servicios cloud frente a los servicios internos
- Dificultad para medir y gestionar el servicio cloud
- Legislación acerca de la ubicación de los datos
- Otros: _____

13. ¿Conoce las implicaciones que la Legislación de Protección de Datos Personales conlleva para un servicio cloud?

La legislación argentina comprende todos los principios fundamentales necesarios para que las personas físicas reciban una protección adecuada de sus datos sensibles,.

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

14. ¿Es Ud. consciente de las condiciones generales que aplican a los Servicios de cloud computing prestados por su proveedor?

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

15. **¿Cuáles son los aspectos más relevantes para usted de las condiciones legales bajo las que se prestan los servicios de cloud computing?**

(marque las que considere más relevantes)

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Duración y resolución
- Confidencialidad y protección de datos
- Responsabilidad
- Jurisdicción competente y normativa aplicable
- Otros: _____

16. **Comentarios y observaciones**

(Por favor, introduzca aquí información adicional que considere relevante)

17. **¿Usted considera que su Organización está preparada para migrar hacia la nube en forma segura?**

Marca solo un óvalo.

- Sí, mi Organización está preparada para migrar en forma segura
- No, mi Organización no se encuentra aún preparada para migrar a la nube en forma segura.

19. **¿Confía en la seguridad que le brindan sus proveedores/vendors?**

Marca solo un óvalo.

- Sí, confío plenamente en mis proveedores/vendors
- No, aún no encontré proveedores confiables

20. **¿Considera que las decisiones en su Organización tienen en cuenta los aspectos de seguridad de la información?**

Marca solo un óvalo.

- Los requisitos de seguridad forman parte del ciclo de vida de todos los proyectos.
- Los requisitos de seguridad no son tenidos en cuenta.
- Los requisitos de seguridad se están comenzando a tener en cuenta.

21. **¿Considera que son tenidos en cuenta los requisitos legales y regulatorios al momento de la toma de decisiones?**

Marca solo un óvalo.

- Sí, los requisitos legales y regulatorios se identifican y analizan antes de tomar decisiones.
- No, generalmente las decisiones se toman sin tener en cuenta los requisitos legales y regulatorios.

ANEXO X – Encuesta 2: *Cloud Computing-Change Management* – Preguntas

Cloud Computing - Change Management

Encuesta sobre Cloud Computing y el Impacto en las Estructuras de IT

Cargo de la persona que responde la encuesta *

Texto de respuesta breve
.....

¿Usted considera que su Direccion, Area o Sector de IT está preparado para migrar hacia la nube? *

- Si, mi Direccion, Area o Sector de IT está preparado para migrar hacia la nube.
- No, mi Direccion, Area o Sector de IT no está preparado para migrar hacia la nube.

¿Como cree que utilizar Cloud Computing afectará a su Sector? *

- Aumentará la cantidad de personas, con iguales perfiles o capacidades profesionales.
- Aumentará la cantidad de personas, pero con DIFERENTES perfiles o capacidades profesionales.
- Se mantendrá igual.
- Disminuirá la cantidad de personas en el Sector.
- Se mantendrá la cantidad de personas pero cambiarán sus perfiles o capacidades profesionales.

¿Como cree que utilizar Cloud Computing lo afectará como lider de *

(Elija todas opciones mejor se adecuen a su respuesta)

- No me afectará.
- Deberé incorporar nuevas capacidades de liderazgo.
- Deberé incorporar nuevas capacidades tecnicas.
- Deberé incorporar nuevas capacidades comunicacionales.
- Deberé cambiar la forma en que IT se relaciona con el Negocio

¿Como cree que utilizar Cloud Computing lo afectará, como lider de IT, en su *
relacion con el negocio?

- Se mantendrá igual.
- Será mas distante.
- Demandará mas intercomunicación.
- Demandará MENOS intercomunicación.
- Independizará al Negocio de IT.

¿Cree que utilizar Cloud Computing sera un beneficio para las areas de *

- Si, será un beneficio para las areas de IT.
- No, no será un beneficio para las areas de IT.

¿Cree que utilizar Cloud Computing sera un beneficio para su *

- Si, será un beneficio para mi Oraganización.
- No, no será un beneficio para mi Oraganización.
- Ninguna de las dos.

Como lider de IT, Usted impulsaría la migracion hacia la nube? *

- Si, impulsaría la migracion hacia la nube.
- No, no impulsaría la migracion hacia la nube.

Como lider de IT, como se siente frente a la utilizacion de Cloud Computing en su Organizacion? *

- Siento que pierdo control sobre los activos de IT (Tanto Hardware como informacion)
- Siento que mejora mi control al controlar a mi proveedor de confianza.
- Me es indiferente, tanto mis responsabilidades como mi control se mantienen igual.

Comentarios y observaciones

(Por favor, introduzca aquí información adicional que considere relevante)

Texto de respuesta largo

ANEXO XI – Cargo de los Encuestados-Encuesta 1

Cargo de la persona que responde la Encuesta (104 respuestas)

CEO
CEO
CEO
CEO
CTO
CTO
CTO
Director
Director
Director
Lider de Proyectos
Lider de Proyectos
CIO
CIO
Consultor
Consultor
Socio
Socio
Gerente
Gerente
Business Analyst
Business Analyst
Project Manager
Project Manager
Socio Gerente
Tecnologo
Director
gerente comercial

Comprador
Team leader
GERENTE APLICACIONES
PM
ENGINEER NETWORK CONSULTING
Dueño, fundador
Supply Chain
Project manager
Security Engineer ssr
Dbá
Responsable Regional TMS
Consultor Funcional ERP
Gerencia sistemas
Gte de ventas.
It manager
Directora
Director Adjunto de Programa de Doctorado
Jefe
Senior developer
Platform integration Analyst
COO
Gerente rrhh
Analista Funcional
Presidente
supervisor de aplicaciones
Consultor Sr
Account Service Engineer
Director Comercial México
Analista funcional
Socia
Administrador de Redes

Ing Informatica
Gerente de Sistemas
Sales Rep
Services Solution Design
Solutions Manager
Gerente Comercial
Gerente Regional AMEP
Gerente de Ingeniería
gte comercial
Gerente de ICT
IT Director
Gerente de Operaciones
Director de Ventas
Jefe de Sector
Jefe Logística
Gerente de R&A
Marketing
Team Leader
Coordinador de telecomunicaciones
IT Desktop
Management Systems Manager
Recruiter IT
Gerente de Infraestructura
Program Manager
Responsable servicio al cliente
gerente administrativo
Programador
ADMINISTRADOR
Infraestructura Tecnologica
Analista de Seguridad Informática SSr

Manager
Analista de Seguridad Informática
Gerente comercial
Gerente de Servicios Profesionales
Arquitecto de Networking
Analista
Independiente (propietario)
Gerente de Operaciones y Sistemas
Ventas
Jefe de ventas
Programador SAP
Director de proyecto
Lider Recruiting
Direccion
Administrador de bases de datos

ANEXO XII – Cargo de los Encuestados - Encuesta 2

Cargo de la persona que responde la encuesta (60 respuestas)

Director
Director
Director
Gerente de Sistemas
Gerente de Sistemas
Gerente de Sistemas
Project Manager
Project Manager
Consultor
Consultor
Jefe de Arquitectura
Jefe de Arquitectura
Gerente
Gerente
Ingeniero de proyecto TICs en ARSAT
Services & Compliance Manager
Sales
Cloud Ops Team Leader
Technology Consulting Mgr
Jefe de Analista
Responsable Ing. de Redes y Seguridad Informática
Jefe de infraestructura IT
Responsable TMS Software
Supervisor
Gerente de Servicios Profesionales
Gerente Operaciones
analista en computación
gerente de sistemas
Director of Information Technology LATAM
Asesor de Directorio
Analista de TI
Gerencia de IT

Gerente de Sistemas y tecnología
Consultor Tecnico
Facilitador nuevas tecnologías
Gerente de Procesos
Coordinador de Informatica
Administrador IT
Jefe
Gerente de Arquitectura de TI
Gerente de sistemas
Ti
Director de Servicios de IT
Cosultor Experto IT
Socio Gerente
Jefe de Tecnología
Lider Tecnico
Gerente Comercial
Director de Alianzas
account manager
Jefe Dpto Gestion de la Calidad
Gerente de Infraestructura
Cloud OS Technical Lead
CEO
Gerente TI
gerente sistemas
Jefe de Innovación y Producto
Gerente Centro de Datos
Gerente Infraestructura IT