



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



Universidad de Buenos Aires Facultad de Ciencias Económicas Escuela de Estudios de Posgrado

MAESTRÍA EN GESTIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

Servicios en la Nube y los Departamentos de Sistemas

Subtítulo:

¿Pueden los servicios en la nube reemplazar a un Departamento de Sistemas?

AUTOR: JORGE LUIS LLAQUE GARCÍA

DIRECTOR: PROFESOR CLAUDIO FREIJEDO

Abril 2019



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



“La gestión de TI se enfoca en el suministro efectivo y eficiente de servicios y productos de TI y en la administración de las operaciones de TI mientras que la gobernanza de TI tiene el doble desafío de contribuir al rendimiento del negocio actual a la vez que transformar TI para satisfacer las demandas futuras del negocio. Esta distinción lo lleva a destacar la naturaleza indelegable de la Gobernanza a diferencia de la Gestión, ya que mientras que elementos de la administración de TI y la oferta de servicios y productos de TI se pueden encargar a un proveedor externo, la Gobernanza de TI es una responsabilidad específica de la organización que no se puede delegar en el mercado.”

(Peterson R., 2003).



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico a mi esposa por su comprensión, a mis hijos por ser fuente de inspiración, a mis padres y hermana por su apoyo incondicional desde siempre y mis amigos que estuvieron junto a mí.



Agradecimientos

Quiero agradecer a toda mi familia, quienes han sido un pilar de apoyo en cada una de mis decisiones.

A los profesores Claudio Freijedo, Virginia Chaina y Raul Saroka por siempre estar presentes incluso más allá de sus funciones académicas.

A todos los docentes de la maestría, de quienes tuve el honor de recibir su conocimiento, experiencias y vivencias que me enriquecieron personal y profesionalmente.

A la Corporación Lenovo que me permitió compartir una experiencia real como aporte al presente trabajo.

A mis amigos, colegas y compañeros por su aliento, apoyo, opiniones y consejos.

Al grupo de cursada magestic por hacerme sentir como en casa.



Resumen

A nivel mundial existe una presión constante sobre la necesidad de consumo más eficiente de los recursos dentro de las organizaciones, lo que consecuentemente, empuja a un uso más racional de los recursos de IT. Paralelamente, los servicios en la ofrecen disminuir costos y complejidad administrativa y operativa a las empresas, para que las actividades de una organización se puedan focalizar en otras funciones más orientadas al negocio y de mayor generación de valor. En este contexto, según proyecciones reveladas por medio de la encuesta Agenda CIO 2011 (Roberts & Mok, 2011), el 73% de los CIO¹ esperaban entregar más de la mitad de sus transacciones a través de la nube en el año 2020.

La relevancia del Trabajo Final de Maestría yace en generar una oportunidad de vincular las soluciones ofrecidas en la nube con la gobernanza², la gestión y los servicios brindados propiamente por el departamento de sistemas, para consecuentemente, determinar posibles beneficios e impactos a la gestión de las TI. Para esto se busca, identificar las áreas del Departamento de Sistemas en las cuales se pueden mejorar sus servicios ofrecidos mediante la adopción de servicios de nube y adicionalmente identificar los posibles impactos en la gestión de estos servicios para consecuentemente determinar si la provisión de servicios en la nube puede reemplazar las funciones de un Departamento de Sistemas en las organizaciones.

La metodología utilizada es de tipo exploratorio descriptiva, mediante la recolección de datos de fuentes primarias y secundarias para realizar un análisis teórico del tema investigado para posteriormente contrastar esta información con muestras del contexto argentino sobre esta problemática por medio de encuestas. Finalmente se elaboró un caso de estudio extraído a través de entrevistas a ejecutivos de gerencia operativa de una organización global líder del rubro de las tecnologías de la información.

Palabras clave: Servicios en la Nube, Departamento de Sistemas, SaaS, IaaS, PaaS.

¹ CIO es la abreviación del nombre en inglés “chief information officer” quien es la persona que está a cargo del departamento que se ocupa de los sistemas informáticos de una empresa u organización.

² Dentro del contexto informático, la gobernanza establece el marco de trabajo para la rendición de cuentas, con el fin de asegurar que el uso de la tecnología de la información apoye las estrategias y objetivos de la empresa.



Índice

1.	Introducción	9
1.1	Presentación.....	10
1.2	Descripción del Tema	10
1.3	Relevancia	11
1.4	Justificación	11
1.5	Estructura del Trabajo Final de Maestría	12
2.	Planteamiento del tema.....	12
2.1	Formulación del tema del Proyecto de Trabajo Final de Maestría	13
2.2	Objetivos	13
2.3	Hipótesis Orientativa.....	14
3.	Marco teórico.....	15
3.1	La Información.....	15
3.2	Los Sistemas de Información.....	15
3.3	Tecnologías de la Información	17
3.4	La Infraestructura Informática	18
3.4.1	El Hardware de Cómputo.	19
3.4.2	Las plataformas de Sistema Operativo.....	20
3.4.3	Las aplicaciones de Software Empresarial	22
3.4.3.1	Sistemas Transaccionales	22
3.4.3.2	Los sistemas de Analíticos	23
3.4.4	Las plataformas de redes de comunicaciones	24
3.4.5	Las plataformas de Internet.	25
3.5	Seguridad Informática	26
3.6	Los Servicios en la Nube.	27
3.6.1	Origen de los servicios en la Nube	27
3.6.2	Definiciones de Servicios Cloud.....	28
3.6.3	Composición de los servicios en la Nube	30
3.6.4	Características esenciales de los Servicios en la Nube	31
3.6.5	Modelos de Distribución de los Servicios en la Nube.	31



3.6.5.1	IaaS – Infrastructure as a Service:	31
3.6.5.2	PaaS – Plataforma como Servicio:.....	32
3.6.5.3	SaaS – Software como Servicio:	32
3.6.6	Modelos de despliegue	33
3.6.6.1	Nube pública:	33
3.6.6.2	Nube privada:.....	34
3.6.6.3	Nube comunitaria:.....	34
3.6.6.4	Nube híbrida:.....	34
3.7	El Área de Sistemas	35
3.7.1	El Departamento de Sistemas	35
3.7.2	Estrategias de las TI	36
3.7.3	Los Servicios de un Departamento de Sistemas.	36
4.	Metodología	38
5.	Desarrollo	39
5.1	La Gestión de las Tecnologías de la Información.	39
5.1.1	La generación de valor a partir de los servicios de TI	40
5.1.2	Funciones de los Departamentos de Sistemas.....	44
5.1.3	La Administración de los Centros de Cómputo e Infraestructura	44
5.2	Análisis comparativo entre los servicios On-premise y los servicios en la nube	47
5.2.1	Comparación de la Gestión on-premise vs la gestión con servicios IaaS y PaaS.....	47
5.2.2	La gestión de IT en la plataforma on-premise vs los servicios SaaS.....	52
5.2.3	Funciones del departamento de sistemas frente a los servicios en la Nube	55
5.3	Análisis de Contexto dentro de la república argentina.	60
5.3.1	Naturaleza de las organizaciones consultadas.....	61
5.3.2	Uso de Cloud vs On-Premise	63
5.3.3	Roles Funcionales de los Departamentos de Sistemas	69
5.3.4	Predisposición del uso de plataforma On-premise y Cloud	70
5.4	Caso de Estudio: toma de decisión sobre La implementación de Servicios en la Nube en una Organización Multinacional Privada del Rubro Informático.	74
5.4.1	Antecedentes.	74
5.4.2	El rol del área de IT.....	75
5.4.3	La Infraestructura Informática	76



5.4.4	Actualización del sistema de Ofimática.....	77
5.4.5	Revisión de Alternativas y toma de decisión.....	79
5.4.6	Conclusiones del caso:	82
6.	Conclusiones.....	84
7.	Referencias bibliográficas	86
8.	Anexos.....	88
8.1	Encuesta desarrollada y enviada a los participantes:	89



1. Introducción

Las cambiantes y dinámicas tendencias tecnológicas ofrecen que las organizaciones dispongan de variadas alternativas para establecer sus sistemas informáticos y una oportunidad para lograr maximizar la generación de valor mientras se reducen inversiones y costos. Más allá de esta retórica posiblemente extraída de una campaña de marketing de un proveedor de sistemas informáticos, tomar una decisión de que tipo infraestructura utilizar para implementar las aplicaciones empresariales conlleva impactos positivos y negativos sobre los servicios de TI, su gestión operativa, el negocio en sí y en las funciones del Departamento Interno de una organización.

En el presente trabajo de investigación se realiza un análisis descriptivo de los denominados servicios en la Nube y su impacto sobre las funciones del personal de un Departamento de Sistemas dentro de una Organización. Posteriormente se describirá los servicios en la nube más comunes existentes en la actualidad.

A continuación, se definirá un modelo general de Departamento de Sistemas para poder determinar los servicios ofrecidos y sus funciones. Se usa el término “modelo general” debido a que no existe un modelo lineal, único o recurrente de organización o funcionamiento entre los Departamento de Sistemas en las organizaciones.

Esta introducción nos permitirá abordar el análisis del desarrollo de acuerdo con el objetivo general de este trabajo el cual es lograr determinar si la provisión de servicios en la nube puede remplazar las funciones de un Departamento de Sistemas en las organizaciones.

Desde este punto se desprenden los siguientes objetivos específicos. El primero de ellos es Identificar las áreas del Departamento de Sistemas en las cuales se pueden mejorar sus servicios ofrecidos mediante la adopción de servicios de nube. Aquí se describirá la infraestructura tecnológica tanto en el hardware de un centro de cómputo y los sistemas de aplicaciones empresariales y a continuación se los relacionará con su respectivo servicio en la nube tanto desde el punto de vista tecnológico como de su gestión. Para tener de una visibilidad real de una posible mejora al momento de seleccionar los servicios en la nube en lugar de infraestructura propia se recurrirá a encuestas y entrevistas a personas que trabajan dentro de las tecnologías de la información de empresas radicadas en la Argentina.



Para el segundo objetivo de identificar posibles impactos en la gestión de los servicios informáticos de las empresas si se decide migrar los servicios informáticos a los servicios en la nube, por medio del marco ITIL se propondrá un listado de funciones comunes que formen parte de la gestión de un Departamento de TI Las funciones enlistadas son analizadas basándose en su utilidad dentro del contexto de cada tipo de infraestructura: On-premise o Cloud. A este desarrollo se adiciona los datos obtenidos en la encuesta y entrevista.

1.1 Presentación

Se ha elegido como tema de estudio los servicios en la Nube públicas ofertados en el mercado y su impacto, ventajas y desventajas sobre las funciones de un departamento de sistemas, si se parte del hecho que el uso de los servicios cloud³ se ha ido incrementando en los últimos años entre organizaciones de distintos rubros y tamaño en la República Argentina.

Se buscará establecer una comparación desde el punto de vista tecnológico-funcional de los servicios cloud más comunes como IaaS, PaaS y SaaS brindados por terceros con su respectivo servicio brindado On-premise⁴, así como visualizar la situación actual dentro de las organizaciones presentes en el país frente a estos servicios.

1.2 Descripción del Tema

Esta investigación abarcará un análisis descriptivo de la gestión operativa de la infraestructura de las tecnologías de la información y hará énfasis en el hardware de cómputo y las plataformas de sistema operativo así como también en las aplicaciones empresarial, al tiempo que se determinará el valor agregado que se genera de esta administración por parte de un Departamento de Sistemas Interno en una organización y sus funciones inherentes referenciándolas al modelo de gestión de servicios ITIL.

³ Servicios Cloud es una forma de denominar comercialmente a los servicios en la nube

⁴ Infraestructura “On-premise” es la infraestructura ubicada en un centro de cómputo dentro de las instalaciones de la organización que la utiliza.



Con ello, se realizará un análisis comparativo de una infraestructura On-premise, la cual puede brindar servicios en la Nube privada en relación con su respectivo equivalente servicio en la nube pública.

1.3 Relevancia

Dentro de la gestión estratégica se deben alinear las inversiones, costos, funciones y recursos de un Departamento de Sistemas a los objetivos del negocio. Este alineamiento conlleva la toma de decisiones al momento de la definición de la arquitectura a implementar, o en su defecto, al momento de buscar una integración que optimice el uso de los recursos de la empresa.

Este tema es relevante al objetivo de la maestría cursada, debido a que las organizaciones a nivel global y en la República Argentina disponen de acceso a los servicios en la nube. Sin embargo, la gran mayoría concentra sus inquietudes sobre si existe un beneficio en términos financieros y operativos.

El tema seleccionado para análisis ha sido abordado dentro del currículum de la maestría desde varias ópticas como lo son: la arquitectura empresarial, la gestión del software de aplicación empresarial, gestión de la innovación. Por su parte, la gestión de un departamento de sistemas y sus funciones es un tema que ha sido estudiado desde varias aristas en cada una de las materias del curso.

1.4 Justificación

En la Argentina como en el resto del mundo existe un incremento en la oferta y uso de los servicios en la nube. Una de las razones de este crecimiento es la facilidad de uso y costo cada vez más accesible.

Una de las necesidades de empresas es ser cada vez más competitivas, para lo cual la mejora de procesos y la optimización de costos son herramientas muy utilizadas, con lo que consecuentemente, la migración de los servicios de los Departamentos de Sistemas surge como una posibilidad viable para solventar estas necesidades.

A partir de los puntos anteriores se adiciona el interés del autor de este trabajo, quien desde su formación académica y a lo largo de su carrera profesional ha estado altamente



relacionado con las tecnologías de la información en empresas de distinto tipo, incluyendo proveedoras de servicios informáticos y organizaciones de rubro petrolero y químico.

Consecuentemente surge esta propuesta de trabajo, la cual tiene como propósito analizar la influencia de los servicios en la nube sobre la gestión de los Departamentos de Sistemas en las organizaciones.

1.5 Estructura del Trabajo Final de Maestría

El trabajo final de maestría presentado a continuación contiene, en su desarrollo, tres capítulos. En la sección del desarrollo se introducirá un análisis de la gestión de las tecnologías de la información a partir de la generación de valor a partir de los servicios gestionados por un departamento de TI, para por medio de un alineamiento a las normas ITIL visualizar las funciones operativas más comunes de estos departamentos.

Posteriormente se desarrollará un análisis descriptivo comparativo entre los servicios On-premise y respectivo equivalente en la nube pública. Con esta información preliminar, se diseñó una encuesta para poder realizar un análisis dentro del contexto argentino la cual fue enviada a personas vinculadas a las áreas de TI en organizaciones de distinto tipo, tamaño, origen y rubro. Este análisis tiene como objeto tener una noción de la realidad de las organizaciones frente a los servicios en la nube públicos, así como poder entender qué sistemas empresariales son los más susceptibles a ser migrados, en caso de encontrarse On-premise, a la nube.

Finalmente, se introduce un estudio de un caso real de la toma de decisión sobre la implementación de servicios en la nube en una organización multinacional privada del rubro informático. Este caso fue elaborado por medio de entrevistas estructuradas a ejecutivos del área de TI de la empresa. El objetivo de este caso es poder complementar el análisis teórico descriptivo inicial y el sondeo realizado por medio de la encuesta.

2. Planteamiento del tema

Debido a la continua búsqueda de optimización de los procesos y uso de los recursos en las organizaciones, existe una presión constante por la mejora de los servicios que reciben las distintas unidades funcionales, así como de la disminución de los costos de las tecnologías y su gestión.



Más allá de las diferentes alternativas orientadas a lograr estos objetivos, desde los años 60 aparecen en el mercado los denominados “servicios en la nube”, los cuales son impulsados con la explosión de la Internet en la década de los 90, lo que resulta como una alternativa que promete disminuir inversiones y complejidad administrativa y operativa, para poder focalizarse en otras funciones más orientadas al negocio.

2.1 Formulación del tema del Proyecto de Trabajo Final de Maestría

De aquí nace una interrogante tanto para las personas que deben tomar decisiones como para los directores de IT en las organizaciones: ¿Pueden los servicios en la nube ser de utilidad a nuestra organización?

A partir de esta inquietud se propuso el presente trabajo, el cual buscó analizar el impacto que generan los servicios "en la nube" sobre el funcionamiento de un Departamento de Sistemas dentro de una organización. Consecuentemente, se definen las siguientes preguntas problematizantes:

¿Se puede mediante la adopción de los servicios en la nube reemplazar un Departamento de Sistemas en una organización?

¿Pueden las áreas tercerizables del Departamento de Sistemas obtener una mejora en los servicios ofrecidos por mediante la adopción de servicios de nube?

¿Existe algún impacto de mejora en la gestión de los servicios informáticos de las empresas cuando se migran los servicios informáticos a los servicios en la nube?

2.2 Objetivos

El objetivo general de este trabajo es determinar si la provisión de servicios en la nube puede reemplazar las funciones de un Departamento de Sistemas en las organizaciones.

Para poder alcanzar este objetivo general, este trabajo final de maestría propone dos objetivos específicos. El primero es identificar las áreas del Departamento de Sistemas en las cuales se pueden mejorar sus servicios ofrecidos mediante la adopción de servicios de nube. El segundo objetivo es identificar posibles impactos en la gestión de los servicios informáticos de las empresas si se decide migrar los servicios informáticos a los servicios en la nube.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



2.3 Hipótesis Orientativa

La presente investigación propone como hipótesis que la aparición de los servicios en la nube no puede reemplazar por completo las funciones de los Departamentos de Sistemas de las empresas.



3. Marco teórico

3.1 La Información

La información es un recurso que desde el inicio de la humanidad ha sido pilar fundamental de su desarrollo y moldea la manera en que los individuos se corresponden con sus semejantes y con su entorno. El filósofo francés Deleuze⁵ (Escomberoides, 2012) afirmó que “la información es una colección de consignas” y consecuentemente “informar es hacer circular una consigna.” En otro de sus fragmentos, el filósofo sostiene “no se nos pide que creamos, sino que nos comportemos como si creyéramos. Esto es la información, la comunicación, y no hay información alguna al margen de estas consignas y de su transmisión, no hay más información ni más comunicación. Lo que viene a ser lo mismo que decir que la información es exactamente el sistema de control.” (Escomberoides, 2012).

Esta reflexión nos permite inferir que la información, que es una colección de consignas o datos tiene la capacidad de controlar el conocimiento por medio de la comunicación de las consignas o datos transmitidos.

3.2 Los Sistemas de Información

Siguiendo a (Mocker, Chen, Preston, & Teubner, 2010), los Sistemas de Información es un concepto amplio, que cubre los componentes tecnológicos y las actividades humanas relacionadas con la gestión y el empleo de la tecnología dentro de las organizaciones, sin embargo, “los Sistemas de la Información existían desde antes de las computadoras” (Watson, 2014).

Un ejemplo ancestral en Latinoamérica del uso e importancia de la información se la pudo observar en la cultura Inca, donde actualmente yacen los países de Ecuador, Perú y Bolivia. Esta civilización prehispánica utilizaba la información basada en sus conocimientos astronómicos para sus rituales sagrados, agricultura y para su sobrevivencia misma. Una herramienta adicional para la comunicación de la información en esta cultura eran los Quipus

⁵ Gilles Deleuze nació en París el 18 de enero de 1925 y falleció el 4 de noviembre de 1995 y fue considerado entre los más importantes e influyentes del siglo XX. Escribió numerosas obras filosóficas sobre la historia de la filosofía, la política, la literatura, el cine y la pintura.



los cuales le permitían establecer un orden administrativo, tributario y ganadero. (Torres, 2005) ⁶

Dentro de las organizaciones, la información es suministrada desde todos los puntos de la empresa, tanto por la alta gerencia como por cada una de las personas que pertenecen o están vinculadas a esta, mas, “el intercambio de información no es el punto final para un sistema de información; más bien, es un medio para permitir el procesamiento de información para mejorar el rendimiento de la tarea en la búsqueda de un objetivo” (Watson, 2014).

Este procesamiento permite a los sistemas de información apoyar “la adquisición, asimilación, transformación y explotación del conocimiento y, por lo tanto, permiten la capacidad de absorción de las organizaciones, a lo que nos referimos como capacidad de absorción habilitada para IS⁷.” (Liu, Armstrong, & Riemenschneider, 2018), quien afirmó que “las tecnologías integradas en el SI ayudaban a las empresas a comprender, sintetizar y utilizar conocimientos técnicos complejos. Con esto, “los gerentes ahora pueden hablar sobre algo que antes era indeterminado y debatir acciones para administrar y cambiar lo que ahora se puede medir.” (Watson, 2014).

⁶ El Quipu era un artilugio nemotécnico mediante cuerdas de lana o de algodón de diversos colores y, en estos, nudos; inventado y usado por las civilizaciones andinas asentadas en Perú y Bolivia.

⁷ Capacidad de absorción se refiere a la capacidad de un departamento de TI para reconocer nuevos conocimientos, asimilarlos y usarlos para fines de organización y se considera como un factor que influye en la transferencia de conocimiento y la innovación.



3.3 Tecnologías de la Información

Las Tecnologías de la Información se las puede considerar como un subconjunto de los sistemas de información. Este subconjunto, según la definición de (Laudon & Laudon, 2014), “consiste en todo el hardware⁸ y software⁹ que necesita usar una empresa para poder cumplir con sus objetivos de negocios.” Se puede observar que dentro de esta definición se excluyen tanto a las personas que utilizan la TI¹⁰, también denominados dentro de la jerga de la informática “usuarios”¹¹, como a los profesionales que la administran al involucrarse en las TI exclusivamente los elementos técnicos y tecnológicos.

Se puede afirmar pues, que las tecnologías de la información engloban, pero no se limita, a “la adquisición, el procesamiento, el almacenamiento y la difusión de información vocal, pictórica, textual y numérica mediante una combinación de computación y telecomunicaciones basada en microelectrónica” (Paramasivan & Selladurai, 2017).

(Gartner, 2019) afirma que “TI ya no es solo una plataforma que permite a las organizaciones dirigir su negocio. Se está convirtiendo en el motor que mueve el negocio.”. En virtud de lo afirmado, esta consultora sostiene que “el gasto mundial en TI se proyecta en un total de \$ 3.76 billones en 2019, un aumento del 3.2 por ciento con respecto a 2018.” Estos valores incluyen hardware, software, telecomunicaciones y nuevas tendencias como Internet de las cosas, servicios en la nube, etc.

	2018 Spending	2018 Growth (%)	2019 Spending	2019 Growth (%)	2020 Spending	2020 Growth (%)
Data Center Systems	202	11.3	210	4.2	202	-3.9
Enterprise Software	397	9.3	431	8.5	466	8.2
Devices	669	0.5	679	1.6	689	1.4
IT Services	983	5.6	1,030	4.7	1,079	4.8
Communications Services	1,399	1.9	1,417	1.3	1,439	1.5
Overall IT	3,650	3.9	3,767	3.2	3,875	2.8

Fuente: (Gartner, 2019)

⁸ Hardware se denomina al conjunto de elementos físicos o materiales que constituyen una computadora o un sistema informático. Según la RAE, conjunto de aparatos de una computadora.

⁹ Según la RAE, el software es un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas que permiten ejecutar distintas tareas en una computadora.

¹⁰ El acrónimo TI es la versión en español de las siglas en inglés de Information Technology, cuyo significado en español se traduce como Tecnología de Información.

¹¹ “Usuario” es un término propio de la jerga de TI por el cual se identifica a todas las personas de la organización o externos a ella, que utilizan un servicio de IT.



En Latinoamérica, aunque no se tienen datos coincidentes entre las consultoras, se estima que los gastos e inversiones ascienden a US\$139 mil millones en inversiones relevantes a TI propiamente y a US\$213 mil millones en servicios de telecomunicaciones, según una investigación de la consultora IDC¹². (Nuñez, 2015).

3.4 La Infraestructura Informática

Dentro de las tecnologías de la información, “la infraestructura de TI provee la base, o plataforma, sobre la que una empresa puede crear sus sistemas de información específicos.” Donde una infraestructura corporativa “es una colección de muchas redes distintas: la red telefónica conmutada pública, Internet, redes de área local corporativas que vinculan grupos de trabajo, departamentos o pisos de oficinas.” (Laudon & Laudon, 2014). Estos elementos “tienen la peculiar propiedad de existir en forma de capas definidas en relación con los activos que admiten, especialmente las personas y las aplicaciones.” (ITIL, 2011).

Como parte de la infraestructura se puede incluir desde “activos de tecnología de la información tales como aplicaciones de software, computadoras, sistemas de almacenamiento, dispositivos de red, equipos de telecomunicaciones, cables, enlaces inalámbricos, dispositivos de control de acceso y sistemas de monitoreo.” (ITIL, 2011).

Sin embargo, con el avance tecnológico, los límites claramente marcados entre los dispositivos electrónicos tienden a disiparse. Es así, por ejemplo, que para algunos autores se incluye dentro de los sistemas electrónicos gestionados por los Departamentos de Sistemas se incluyen los teléfonos móviles inteligentes y hasta los equipos conectados a Internet conocidos como IoTs¹³.

En el gráfico mostrado en la página a continuación se ejemplifica la composición de una infraestructura corporativa.

¹² Información tomada de publicación “Inversión TI en América Latina Aumentará en 3.3% en 2016” de la revista Pulso Empresas. (Nuñez, 2015)

¹³ IoT o Internet de las cosas es un concepto que se refiere a la interconexión digital de objetos cotidianos con Internet. Alternativamente, Internet de las cosas es la conexión de Internet con más “cosas u objetos” que personas.

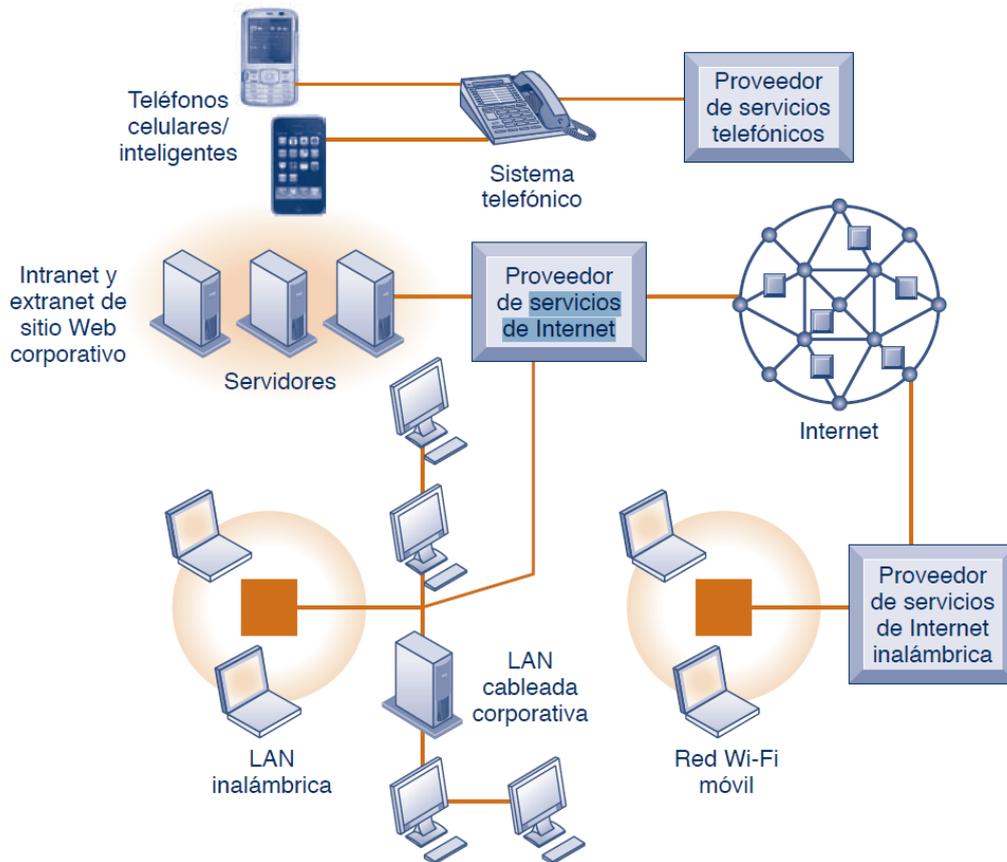


Gráfico tomado del texto “Sistemas de Información Gerencial”, página 249.

Para establecer una organización de la infraestructura, se plantean siete elementos básicos que incluyen: Las plataformas de hardware de cómputo, las plataformas de software de cómputo también denominado sistema operativo, las aplicaciones de Software Empresarial, las administración y almacenamiento de datos. Las plataformas de conectividad y redes de comunicaciones, las plataformas de Internet y los servicios de consultoría e integración de sistemas.¹⁴

A continuación, se explica cada uno de los elementos propuestos:

3.4.1 El Hardware de Cómputo.

Incluye todos los elementos físicos que componen las computadoras, es decir desde las fuentes de energía, los dispositivos de almacenamiento de datos o discos duros, los

¹⁴ Resumen tomado de texto “Sistemas de Información Gerencial” de (Laudon & Laudon, 2014), capítulo 5.



procesadores, la memoria, etc. Los elementos de mayor criticidad se encuentran normalmente alojados en un espacio dedicada para este fin comúnmente denominada “Centro de Cómputo”¹⁵. Adicionalmente se incluye en el hardware de cómputo los equipos para uso directo de los usuarios de la organización. Estos equipos con menor tamaño y capacidad de procesamiento y almacenamiento se conocen como “computadoras cliente” e incluyen las computadoras de escritorio, portátiles, “terminales bobas o tontas” y estaciones de trabajo o “workstations”.

Para comprender mejor la evolución del hardware, (Laudon & Laudon, 2014) indica que la infraestructura actual se ha desarrollado a lo largo de cinco eras, las cuales empiezan con “la computación con mainframes y minicomputadoras de propósito general, las microcomputadoras mejor conocidas como computadoras personales, las redes cliente/servidor, la computación empresarial y la computación en la nube y móvil.” Ésta última considerada a partir del año 2000.

Las inversiones y costos relacionados a la infraestructura para los sistemas de Data Centers y los dispositivos “cliente” por parte de las organizaciones bordea aproximadamente los 180 y 600 billones de dólares respectivamente según un reporte de la consultora Gartner publicado el 13 de octubre del 2016, y proyecta una variación estimada entre los años 2015 y 2020 del 1,4% y -1,3% para cada uno de los elementos.¹⁶

3.4.2 Las plataformas de Sistema Operativo.

Un sistema operativo es un “software que se comunica con el hardware y permite que se ejecuten otros programas.” (Christensson, 2016). Este autor afirma que este software contiene los archivos fundamentales que una computadora pueda iniciar y funcionar de forma adecuada. Si se expande este concepto inicial, se puede observar que todos los dispositivos informáticos como, por ejemplo, tabletas, teléfonos inteligentes, IoT¹⁷, etc, incluyen un sistema operativo que proporciona una funcionalidad básica para el dispositivo.

¹⁵ El centro de cómputo, centro de procesamiento de datos, centro de datos o data center es una entidad, oficina o departamento que se encarga del procesamiento de datos e información de forma sistematizada.

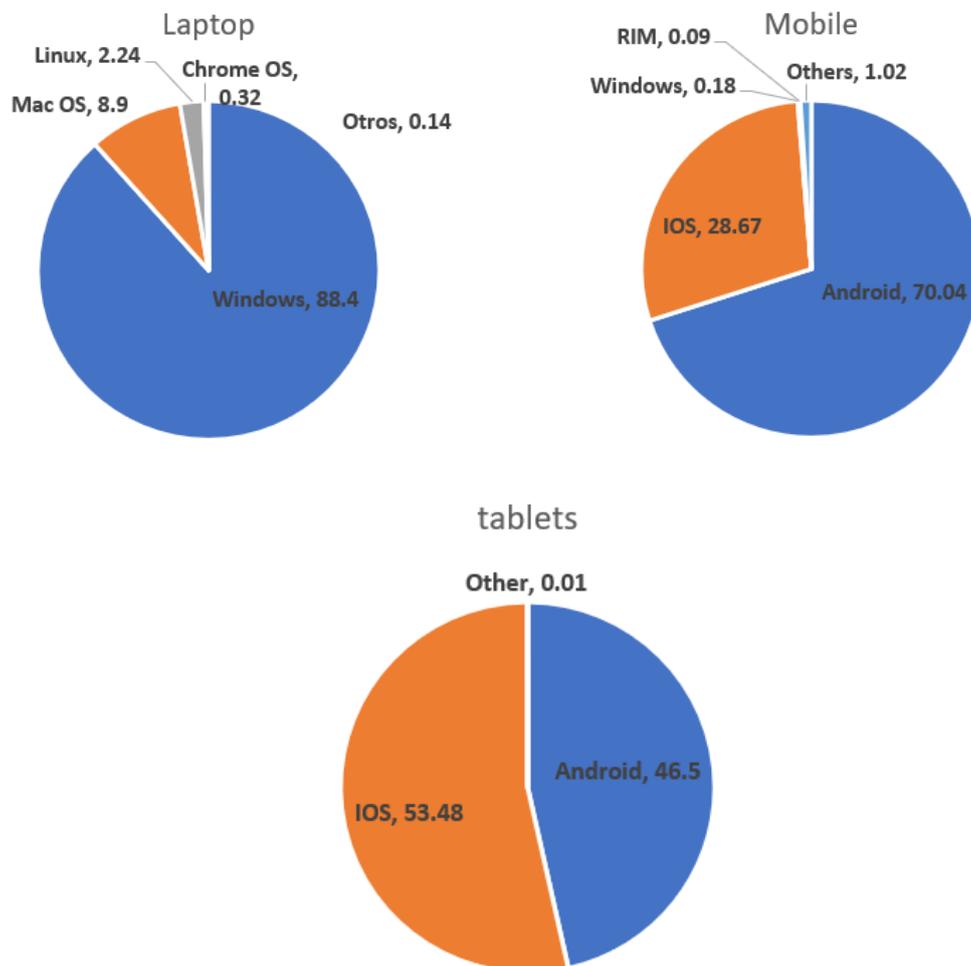
¹⁶ Información tomada el 5 de octubre de 2017 del artículo "Gartner Says Global IT Spending to Reach \$3.5 Trillion in 2017". (Gartner, 2016)

¹⁷ IoT es la abreviación del término, “Internet de las cosas” que se refiere a la interconexión digital de objetos cotidianos con Internet, es decir, conectar los objetos al internet en lugar que las personas.



Este sistema brinda una interfaz que permite la interacción entre las personas y el hardware de tal forma que se puede ejecutar en el dispositivo alguna aplicación específica que produzca valor.

Una publicación de la investigadora de mercado Netmarket Share, indica que los sistemas operativos más utilizados a nivel mundial entre julio del 2017 y junio del 2018 son por tipo de dispositivo:



Respecto a la distribución de los sistemas operativos en equipos servidores, las cifras no son congruentes entre varias fuentes publicadas, sin embargo, la mayoría de las publicaciones estiman que los sistemas operativos más ampliamente utilizados se concentran en Microsoft, Linux y Unix, donde los primeros ocupan casi el 75% a nivel global.



Otro tipo de equipo cliente es el denominado “Thin Client”. Para esta variedad de equipos existen sistemas operativos básicos que permiten solamente la conexión remota del equipo al servidor donde se encuentra la aplicación y un procesamiento básico para la presentación de la información en pantalla. Para este segmento, uno de los sistemas más usados es el Citrix Thin Client.

3.4.3 Las aplicaciones de Software Empresarial

El sistema empresarial es “una combinación colectiva de hardware y software que una organización utiliza para organizar y realizar operaciones” (Freeze & Bristow, 2018). Las aplicaciones de Software empresarial están basadas sobre “miles de procesos de negocios predefinidos que reflejan las mejores prácticas.” (Laudon & Laudon, 2014) de la industria. Sobre estas soluciones, Xu y Brinkkemper, decidieron distinguir entre el denominado software COTS¹⁸, commercial off-the-shelf, software personalizado¹⁹ y el software a medida²⁰. (Väyrynen & Iivari, 2015)

Para poder organizar los tipos de software empresarial se plantea dividir los sistemas en transaccionales y analíticos.

3.4.3.1 Sistemas Transaccionales

Se utilizan principalmente para brindar soporte a los procesos productivos y operativos de la empresa. Dentro de los sistemas transaccionales se disponen de cuatro grupos principales:

Sistemas de planificación de recursos empresariales, también conocidos como ERP. permiten realizar “las operaciones comerciales diarias de una organización. Contabilidad, previsión, aprovisionamiento, producción, gestión de inventario, gestión de relaciones con el cliente, ventas y recursos humanos son algunas operaciones comerciales que el sistema ERP tiene la responsabilidad de mantener y optimizar.” (Freeze & Bristow, 2018). “La investigación también ha encontrado que

¹⁸ COTS es un tipo de software que se puede comprar en el mercado, que generalmente viene listo para funcionar, y donde las opciones de configuración que vienen con el software no alteran su funcionalidad.

¹⁹ El software de aplicación personalizado se refiere a las suites de software empresarial de alto nivel, como los sistemas ERP o CRM los cuales, aunque ya están listos, rara vez viene listo para ejecutarse.

²⁰ El software a medida es un software desarrollado para las necesidades de una compañía específica, generalmente con una funcionalidad única que no está actualmente disponible en el mercado.



los sistemas ERP influyen en la estrategia empresarial, lo que conduce a capacidades organizacionales mejoradas” (Liu, Armstrong, & Riemenschneider, 2018)

Un **Sistema de Administración de Relaciones con los Clientes** o **CRM** permite “a los departamentos de TI a comunicarse con los clientes y administrar las relaciones entre ellos y sus clientes. Estas relaciones pueden proporcionar conocimiento sobre las necesidades del cliente que los departamentos de TI pueden usar para desarrollar innovaciones.” (Liu, Armstrong, & Riemenschneider, 2018)

El **Software de la cadena de suministro**, también conocido como “**SCM**” tiene como finalidad ayudar a las empresas a planear sus cadenas de suministro. Frecuentemente, “las organizaciones se ven obligadas a formar una red de Cadena de Suministro para trabajar colectivamente a fin de satisfacer las demandas de los clientes en un entorno de mercado dinámico.” (Moniruzzaman & Kurnia, 2016).

Software de gestión de Procesos de Negocio, o **BPM** “es un conjunto de métodos estructurados y tecnologías para la gestión de procesos de negocios” y tiene como objetivo “respaldar el diseño, el análisis, la mejora, la promulgación y la administración de los procesos operativos del negocio” por medio de la combinación aplicada de “la tecnología de la información y las ciencias administrativas.” (Van der Aalst, La Rosa, & Santoro, 2016). “Estudios de investigación recientes confirman que BPM está evolucionando rápidamente como el paradigma de gestión dominante del siglo XXI, ya que más del 80% de las principales organizaciones de todo el mundo se han involucrado activamente en algún tipo de programa de BPM.” (Mathiesen & Bandara, 2013)

3.4.3.2 Los sistemas Analíticos

Existe una divergencia entre los denominados sistemas analíticos y de inteligencia de negocio entre los autores, quienes mezclan y utilizan de forma indistinta los términos sin una definición concluyente. Una coincidencia entre los distintos autores es que se incluye en este grupo, por ejemplo, “la minería de datos, los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, los sistemas para la administración del conocimiento y el procesamiento analítico en línea” (O’Brien & Marakas, 2010).



El Término **Business Intelligence** o Inteligencia de Negocio **BI** según (Koelbl, Lehner, & Mathew, 2018) “incluye herramientas de TI como almacenes de datos, minería de datos o software de visualización que permiten el análisis s”

El objetivo de un sistema de inteligencia de negocio consiste “en integrar todos los flujos de información producidos por una firma en un solo conjunto de datos coherente a nivel empresarial, para después, mediante el uso del modelado, la herramientas de análisis estadístico ... tratar de comprender todos estos datos de modo que los gerentes puedan tomar mejores decisiones y realizar mejores planes, o por lo menos que sepan con rapidez cuando sus firmas no están cumpliendo los objetivos planeados.” (Laudon & Laudon, 2014).

La denominación en inglés “**Business Analytics**” según (Shmueli & Bruce, 2018) consiste en la “práctica y el arte de aportar datos cuantitativos para la toma de decisiones.”²¹. Abarca técnicas de “Inteligencia de Negocio” con modelos de estadísticas predictivas.

3.4.4 Las plataformas de redes de comunicaciones

Las plataformas de redes de comunicaciones constituyen un mecanismo para poder enlazar dos o más computadoras para compartir información.

Dependiendo del área de cobertura, las redes se las puede clasificar principalmente entre las redes LAN²² o WAN²³. Las redes LAN nacieron en la década de los 80 de la mano de “nuevos métodos de organización, proponiendo una estructuración de las organizaciones basada en grupos de trabajo especializados y coordinados entre sí mediante mecanismos más dinámicos y flexibles.” (Rodríguez & Daureo, 2003). Luego, con la expansión de los mercados y de las organizaciones se llegó a constituir y afianzar las redes WAN el cual es hoy en día “el método más efectivo de transmisión de información entre edificios o departamentos distantes entre sí.” (Rodríguez & Daureo, 2003).

Un reporte de la consultora (Erns&Young, 2015) titulado “Global telecommunications study: navigating the road to 2020”, calcula que los distintos actores involucrados en la industria de las telecomunicaciones tienen la siguiente participación:

²¹ Traducido del texto original en inglés por Jorge Llaque: Texto original “is the practice and the art of bringing quantitative data to bear decision-making.”

²² LAN también conocidas como “redes de área local” por las iniciales en inglés “Local Area Network” se trata de una red de comunicación de datos geográficamente limitada generalmente usado dentro de una oficina o un área confinada limitada.

²³ “WAN”, es un acrónimo de las iniciales en inglés “Wide Area Network”, la cual abarca una extensa distancia geográfica. Puede consistir en una variedad de tecnologías de cable, satélite y microondas.

Figure 6: Telecommunications industry value chain – 2015 share of revenues by segment



Fuente: (Erns&Young, 2015)

3.4.5 Las plataformas de Internet.

En la actualidad, el uso de Internet "dentro de la empresa, y entre la empresa y sus socios comerciales se ha convertido en la infraestructura principal de tecnología de información que apoya las aplicaciones de negocio electrónico de muchas empresas." (O'Brien & Marakas, 2010).

"Con las tecnologías Internet se han abierto nuevos caminos para obtener y analizar información vital para identificar oportunidades y amenazas para el éxito o fracaso de una actividad comercial." (Rodríguez & Daureo, 2003) Según el artículo "The Rise of Cloud Computing: Minding Your P's and Q's" del "Bureau of Economic Analysis Advisory Committee" publicado en mayo del 2017, a nivel global los servicios de Internet superan los 100 Billones de dólares americanos en el segundo trimestre del 2015, lo que representa un incremento interanual del 25%.

(Laudon & Laudon, 2014) sugiere que, al utilizar la economía de red²⁴, "la tecnología de la información puede ser útil de una forma estratégica. Las empresas pueden usar los sitios de Internet para crear comunidades de usuarios". En este contexto se conforma el negocio electrónico el cual es el "uso de las tecnologías de Internet para trabajar y fortalecer los procesos de negocio, el comercio electrónico y la colaboración empresarial dentro de una empresa y con sus clientes, proveedores y otros." (O'Brien & Marakas, 2010)

²⁴ Beneficio que se deriva de la mayor participación de compradores en un mercado. Esto ocurre principalmente en aquellos artículos o productos cuyo valor aumenta en función del número de contactos posibles, situación usual en las tecnologías de comunicación. En estos casos, cuando se impone cierta tecnología, su sustitución por otra puede ser problemática.



Dentro de los servicios de Internet se puede nombrar los sistemas de alojamiento WEB, correo electrónico, “cloud” o “servicios en la nube”, entre otros.

3.5 Seguridad Informática

La seguridad de la información de forma general según la (IT Governance Institute, 2006) “aborda la protección de la información, la confidencialidad, la disponibilidad y la integridad a lo largo del ciclo de vida de la información y su uso dentro de la organización” y abarca todas sus formas “ya sea oral, escrita, impresa, electrónica o relegada a cualquier otro medio”. Es en este punto donde se diferencia de la seguridad de TI, “que se refiere a la seguridad de la información dentro de los límites del dominio de la tecnología”.

Para la optimizar la administración de la seguridad informática, el (IT Governance Institute, 2010) propone establecer una gobernanza de la seguridad, la cual se la puede definir como “el conjunto de responsabilidades y prácticas ejercidas por el directorio y la gerencia ejecutiva con el objetivo de proporcionar dirección estratégica, asegurando ese objetivo se logra, determinando que los riesgos se manejan de manera apropiada y verificando que los recursos de la empresa se utilizan de manera responsable.”

La seguridad informática abarca un amplio espectro dentro de una organización. Esta amplitud implica una existencia de estrategias, marcos de trabajo y estándares que permiten delinear mecanismos de protección, entre ellos el ISRM²⁵ o “Estrategia de Gestión de Riesgos y seguridad de la Información; el marco “Cobit” o el estándar Internacional ISO para nombrar algunos.

Como base para una gestión eficiente de la seguridad informática, es imprescindible el análisis del riesgo inherente a los sistemas de información dentro del contexto de la organización, para con ello orientar la gestión de la seguridad hacia “la aplicación de medidas apropiadas para gestionar y mitigar los riesgos y reducir los posibles impactos en los recursos de información a un nivel aceptable.” (IT Governance Institute, 2010).

Es así como, el Foro de Seguridad informática “ISF” asevera que existe la necesidad de abarcar desde el elemento humano, “ya que entienden que, si bien las personas son su mayor activo, también pueden ser su riesgo más significativo.”. (ISF, 2014) De forma

²⁵ El (ISRM) proporciona a la organización una hoja de ruta para la información y la protección de la infraestructura de la información .



común, “las organizaciones han ejecutado iniciativas de concientización de seguridad, ya sea de forma independiente o junto a otros trabajos, para abordar los resultados accidentales o accidentales. Sus expectativas eran que impartir conocimiento motivaría a las personas a tomarse en serio la seguridad de la información y actuar en consecuencia.”

3.6 Los Servicios en la Nube.

3.6.1 Origen de los servicios en la Nube

Algunos autores como (Floridi & de Bruin, 2016) señalan que “la computación en la nube no es una idea nueva.” y sugieren que este modelo de negocio “se remonta a los viejos tiempos de la informática, cuando las empresas y los investigadores alquilaban tiempo de cómputo en grandes computadoras centrales.” Estas grandes computadoras centrales o también denominadas “mainframes” fueron desarrolladas por empresas como IBM en la década de 1950.

Los primeros computadores eran extremadamente costosos, lentos y eran dedicados a un conjunto particular de tareas. A medida que las computadoras aumentaron su velocidad, los tiempos de ejecución se redujeron lo que produjo tiempos inactivos de CPU a la espera de la finalización e operaciones de entrada-salida. Para optimizar su uso se comenzó a alinear varios programas, uno detrás del otro, para reducir los tiempos muertos de la CPU, lo cual se denominó “tiempo compartido”. El concepto de tiempo compartido se desarrolló para permitir que varios usuarios aprovechen las pausas de un usuario y mejorar la eficiencia de los grandes centros de procesamiento de datos, a manera de proveedores de servicios compartidos por diferentes usuarios. De esta forma, empresas pequeñas y medianas pudieron acceder a servicios de computación, de otra forma, el procesamiento informático hubiera sido restringido a empresas que podían adquirir grandes y costosas computadoras.

El primer concepto, que fue descrito públicamente a principios de 1957 por Bob Bemer como parte de un artículo en “Automatic Control Magazine”, como la gran mayoría de nuevos conceptos, tomó más de una década en tener adeptos. Es así como recién en la década de 1960 esta idea fue defendida por John McCarthy, el científico informático de



Stanford y pionero de la Inteligencia Artificial, y por Douglas Parkhill, entonces viceministro adjunto de Investigación de Canadá.²⁶

Con la Aparición de microcomputadoras y luego de las computadoras personales, también llamadas PC, el uso de los centros compartidos por distintos usuarios perdió fuerza en favor de los centros de cómputo de cada organización, debido a, que las PC otorgaron a los usuarios una libertad basada en computadoras cada vez más poderosas. Es aquí donde el cómputo en la nube representa aún otro aumento en el poder computacional que nueva y paradójicamente está llevando el cómputo a proveedores de grandes centros de procesamiento que pueden accederse por Internet y compartirse por múltiples organizaciones y personas.

Siguiendo la afirmación de (Floridi & de Bruin, 2016) , el término “computación en la nube”, tiene sus inicios con “la descripción de las redes de cajeros automáticos que se generalizaron durante los años noventa.”. Luego, en el año 2006 Eric Schmidt, quien era en su momento CEO de Google, comenzó a usar el término “computación en la nube” que se hizo popular hasta su significado actual.

Algunos autores describen el cambio como tan radical como el invocado por la PC y, de hecho, los proveedores de correo electrónico más populares en todo el mundo, Outlook y Gmail son aplicaciones masivas en la nube.

3.6.2 Definiciones de Servicios Cloud

La Oficina del Comisionado de la Información “ICO” de Inglaterra define a la computación en la nube como “el acceso a los recursos informáticos bajo demanda, a través de la red.” (Information Commissioner's Office, ICO, 2012). Sobre esta definición el mismo organismo detalla²⁷ que en los recursos informáticos se puede incluir almacenamiento, procesamiento y software; respecto a la demanda, los recursos están disponibles en bases escalables y elásticas, lo que involucra la provisión dinámica de recursos virtualizados y, a través de una red debido a que el tránsito de datos hacia y desde el proveedor de la nube puede realizarse a través de una red local o privada o accediendo a Internet.

²⁶ Resumen tomado del paper “The ethics of the Cloud Computing” de la URL <https://link.springer.com/article/10.1007/s11948-016-9759-0> el día 22 de febrero de 2018.

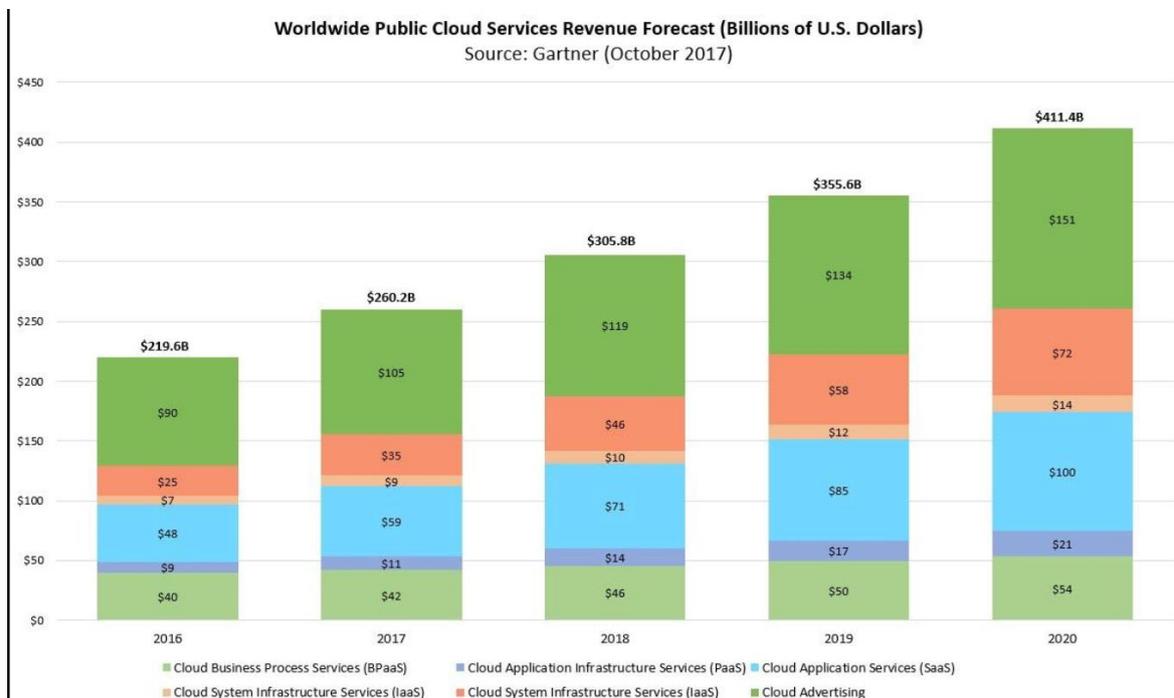
²⁷ Tomado del libro “Guidance on the use of cloud computing”, publicado por (Information Commissioner's Office, ICO, 2012)



Los servicios en la Nube se lo pueden considerar como “un estilo de computación donde las capacidades relacionadas con TI masivamente escalables se proporcionan "como un servicio" utilizando tecnologías de Internet para múltiples clientes externos. Una de las mayores características de la nube es el valor en función de la flexibilidad y la capacidad de consumir y pagar sólo “lo que se necesita cuando se necesita.” (Gartner, 2015).

Es así que, para (Väyrynen & Iivari, 2015), tanto el “software como servicio y la computación en la nube como tipos de software de aplicación tal como son, desde un punto de vista de potencial estratégico, comparable al software COTS²⁸.”

Según información publicada en el artículo de la Swinburne University of Technology, de Australia, basados en una encuesta de Gartner sobre ingresos por computación en la nube, el mercado de la cloud valía USD 58.600 millones en 2009 con una proyección estimada de USD144.000 en el año 2014²⁹, mientras que (Columbus, 2017) pronostica un incremento del mercado de Servicios Cloud a 411 mil millones de dólares para el año 2020, basándose en la misma fuente, como se muestra en el siguiente gráfico:



²⁸ COTS, es el acrónimo de las palabras en inglés “Commercial-Off-The-Shell” en el ámbito de las tecnologías de la información podría traducirse como “Producto sacado del estante” o “software enlatado”.

²⁹ Información obtenida del artículo “An Analysis of the Cloud Computing Security Problem”, de la Facultad de Tecnologías de la comunicación e información de la Swinburne University of Technology, Hawthorn, Victoria, Australia (Al Morsy, Grundy, & Müller, 2016)



Según afirma la publicación “IDC FutureScape: Latin America IT Industry 2019 Predictions” de la consultora (IDC, 2018) en una proyección del escenario para el año 2020, "el 44% de los presupuestos de TI de las organizaciones medianas y grandes de América Latina se ubicarán en la nube", mientras que del resto "uno de cada cinco dólares se invertirá en una nube privada dentro de las instalaciones de las empresas."

(Floridi & de Bruin, 2016) propone una clasificación de los actores dentro y alrededor de la industria de la computación en la nube: las empresas de hosting, los proveedores de servicios en la nube y los clientes individuales o comerciales.

Actor	Rol	Ejemplo
Las empresas de hosting	poseen y gestionan los centros de datos, los servidores, los discos duros en los que se almacenan los datos y los procesadores necesarios para el cálculo.	Amazon, Google, Microsoft y Rackspace.
Los proveedores de servicios en la nube	brindan servicios específicos en línea	Google Docs, Salesforce ZoHo Recruit, Dropbox
Los clientes individuales o comerciales	Consumen los servicios de los proveedores	

Algunas investigaciones y empresas consultoras sugieren que los servicios en la nube se terminarán de consolidar como una gran plataforma de servicios totalmente transparente para las organizaciones de tal forma que se podría implementar soluciones completas "y, eventualmente, dependiendo de las necesidades particulares de cada cliente, se podría migrar gran parte o incluso toda la infraestructura de la organización a la Nube".

3.6.3 Composición de los servicios en la Nube

Según el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología, o su acrónimo en inglés NIST (Mell & Grance, 2011) los tipos de servicios que son ofertados en la nube se componen básicamente por cinco características esenciales, tres modelos de servicio y cuatro modelos de despliegue.³⁰



3.6.4 Características esenciales de los Servicios en la Nube

Según la NITS³¹, las características esenciales de los servicios en la Nube son:

Autoservicio por demanda: Un cliente puede aprovisionarse en el proveedor de la capacidad de cómputo de forma automática, por ejemplo, tiempo de servidor y almacenamiento en red.

Acceso amplio desde la red: Con esta característica, por medio de varios tipos de dispositivos sean navegadores, dispositivos móviles, computadoras, etc., a través de la red se tiene la capacidad de acceder a los servicios.

Conjunto de recursos: Con esto, múltiples clientes tienen acceso a los recursos computacionales del proveedor. Consecuentemente, el cliente no conoce la ubicación exacta de los recursos utilizados. Un ejemplo de esto se lo puede observar en la plataforma One Drive de Microsoft.

Rápida elasticidad: Se lo define como el ágil aprovisionamiento de los recursos lo que permite escalabilidad bajo demanda.

Servicio medido: Permite la optimización de consumo de recursos por medio de mecanismos automáticos de monitoreo, control y reporte del servicio utilizado.

3.6.5 Modelos de Distribución de los Servicios en la Nube.

La clasificación según los modelos de distribución del servicio se los denota por medio del acrónimo “XaaS”, donde la X se cambia de acuerdo con el servicio ofrecido y el resto de las letras provienen de las palabras en idioma inglés “as a Service” o “como servicio”. Los tres modelos básicos más comunes existentes según la NIST se los detalla a continuación:

3.6.5.1 IaaS – Infrastructure as a Service:

En este modelo “los proveedores de la nube entregan recursos de cómputo, almacenamiento y red como servicios basados en Internet. Este modelo de servicio se basa en la tecnología de virtualización.” (Al Morsy, Grundy, & Müller, 2016). La Infraestructura como servicio brinda al cliente la capacidad de disponer, pero no de controlar, “recursos de

³¹ Resumen Tomado de publicación 800-145 "The NIST Definition of Cloud Computing: Recommendations of the National Institute of Standards and Technology" del National Institute of Standards and Technology de los Estados Unidos de América. (Mell & Grance, 2011)



procesamiento, almacenamiento, redes y otros recursos informáticos fundamentales donde el consumidor puede implementar y ejecutar software arbitrario, que puede incluir sistemas operativos y aplicaciones.” (Mell & Grance, 2011)

3.6.5.2 PaaS – Plataforma como Servicio:

El modelo PaaS “ofrece plataformas, herramientas y otros servicios comerciales que permiten a los clientes desarrollar, implementar y administrar sus propias aplicaciones, sin instalar ninguna de estas plataformas o herramientas de soporte en sus máquinas locales.” (Al Morsy, Grundy, & Müller, 2016).

Esta opción es alentada por necesidades de negocio que buscan una alternativa más ágil que las ofrecidas por los Departamentos de TI, lo que lleva a contratar “a sus propios desarrolladores y usan PaaS como una forma económica de desarrollar, probar y desplegar sus aplicaciones”. (Hon & Millard, 2012)

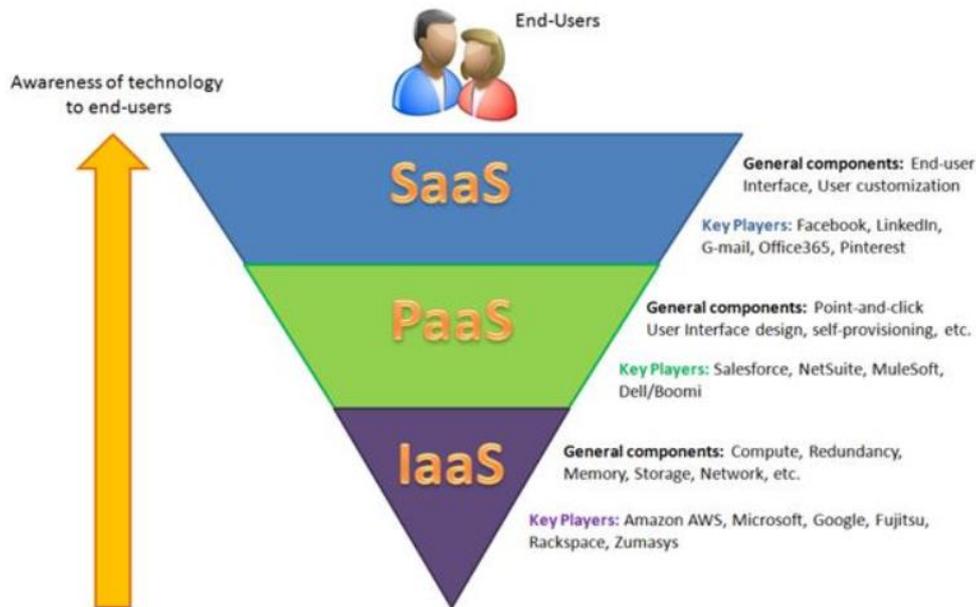
3.6.5.3 SaaS – Software como Servicio:

Aquí, el servicio “entrega aplicaciones alojadas en la infraestructura de la nube como servicio basado en Internet para los usuarios finales, sin necesidad de instalar las aplicaciones en las computadoras de los clientes. Este modelo puede estar alojado en la parte superior de PaaS, IaaS o alojado directamente en la infraestructura de la nube.” (Al Morsy, Grundy, & Müller, 2016).

Por otro lado, se afirma que los clientes “generalmente tienen más control con IaaS o PaaS que con SaaS, porque los usuarios de IaaS instancian o terminan los servidores virtuales y eligen qué instalar en esos servidores, como firewalls, antimalware y otras medidas de seguridad; y los usuarios deciden qué aplicaciones desean instalar y alojar en IaaS o PaaS, tales aplicaciones a menudo son desarrolladas por el usuario y, por lo tanto, controladas por el usuario.” (Hon & Millard, 2012)

En este punto, los usuarios de un servicio en la nube pueden ser consumidores de un servicio y generadores de servicios al mismo tiempo, por ejemplo, “un proveedor de la nube también puede alojar sus propios servicios de atención al cliente en la infraestructura de la nube.” (Armbrust, Fox, & Griffith, 2009)

Se puede visualizar los tres modelos de distribución en el siguiente gráfico:



Tomado de la página de Internet “My Oracle Journey”³²

En general los servicios cloud “están diseñados para servicios estandarizados de alto volumen, bajo costo y estándares en infraestructura multiusuario compartida. Sin embargo, como los términos estándar de muchos proveedores no son adecuados para satisfacer los requisitos de los usuarios de la empresa, los usuarios de la nube han buscado cambios para hacer que los términos sean más equilibrados y apropiados para sus propias circunstancias.” (Hon & Millard, 2012)

3.6.6 Modelos de despliegue

Estos modelos diferencian los servicios de acuerdo con la privacidad de la nube respecto a las organizaciones. En los diferentes modelos tenemos:

3.6.6.1 Nube pública:

Cuando el servicio “está disponible para el público en general, se denomina nube pública” (Al Morsy, Grundy, & Müller, 2016). Aquí “la infraestructura, plataforma o software es administrado por el proveedor de la nube” (Information Commissioner’s Office, ICO, 2012) y está disponible para el público en general a través de Internet público y “el

³² Gráfico tomado de la página <http://myostop-123.wikidot.com/paas> el 20 de enero de 2019



servicio, que es ofrecido por proveedores de servicios en la nube, es vendido como servicio público informático.” (Al Morsy, Grundy, & Müller, 2016).

3.6.6.2 Nube privada:

En este escenario el servicio puede ser propiedad, administrado y operado por la organización, un tercero o alguna combinación de ellos, y puede existir dentro o fuera de las instalaciones.” (Mell & Grance, 2011). El acceso al servicio en la nube puede estar restringido a una red de área local o amplia.” (Information Commissioner's Office, ICO, 2012).

3.6.6.3 Nube comunitaria:

En este escenario “un grupo de clientes acceden a los recursos del mismo servicio en la nube.” (Information Commissioner's Office, ICO, 2012). Aquí según la guía de ICO, este grupo de clientes compartirán requisitos específicos de la nube, entre otras cosas: la necesidad de cumplimiento legal o, la alta seguridad que brinda el servicio en la nube. Una característica diferenciadora es que el acceso al servicio en la nube puede estar restringido a una red de área amplia.

3.6.6.4 Nube híbrida:

Está compuesta por dos o más nubes, por ejemplo, privada y pública. En este esquema “una nube privada que puede extenderse para usar recursos en nubes públicas” (Information Commissioner's Office, ICO, 2012). En esta categoría, las aplicaciones se basan en varios servicios de diferentes proveedores. Aquí se propone “un modelo de tres fases para una federación cruzada de la nube, que depende de agentes específicos asignados para realizar el descubrimiento, la creación de coincidencias y la autenticación de la nube.” (AI Falasi & Obaid, 2016)

A los cuatro modelos propuestos por NITS, se incluye el concepto **Intercloud** como “una federación orientada a servicios de entornos de computación en la nube. Argumentan que los elementos clave para habilitar la federación de Intercloud son los coordinadores de la nube, los intermediarios y el intercambio.” Esto se consigue “mediante la construcción de dos entornos de Cloud Computing, uno con hipervisores propios, o administradores de máquinas virtuales, y el otro con hipervisores de código abierto.” (AI Falasi & Obaid, 2016)



3.7 El Área de Sistemas

3.7.1 El Departamento de Sistemas

La inserción de la computación dentro de las organizaciones requirió que éstas dispongan de especialistas informáticos para que administren estos recursos. Con el correr del tiempo esto ha llevado a que “el uso de la tecnología de la información en las organizaciones ha adquirido su propio significado codificado y se ha convertido en una institución en sí misma.” (Avgerou, 2012) “La coordinación organizacional es una estructura formal implementada para promover la comunicación efectiva entre departamentos dispares, así como una concesión para la comunicación informal.” (Li, Jiang, & Klein, 2003) por lo que se puede considerar que un Departamento de TI puede adaptarse a uno de los cinco tipos de estructura organizacional (Mintzberg, 1979) según el contexto de la organización a la que son parte con distintos niveles de centralización: Estructura Simple, por ejemplo, aplicado a las empresas pequeñas y medianas, Burocracia Mecánica, usado en las grandes corporaciones; Burocracia Profesional, usado generalmente en empresas basadas en el conocimiento; Estructura Diversificada, visto en empresas especializadas por sus productos o servicios y Adhocracia, usado en grupos extensos de especialistas organizados en equipos multidisciplinarios.

A nivel general dentro de las organizaciones “la tendencia fue establecer un control más centralizado sobre la administración de los recursos de TI de una empresa y al mismo tiempo satisfacer las necesidades estratégicas de sus unidades de negocio” (O’Brien & Marakas, 2010) que de manera constante está “creando, colocando, manteniendo y expandiendo una compleja red de recursos materiales y de conocimiento para el procesamiento de información técnica, así como un elaborado conjunto de experiencia profesional” (Avgerou, 2012) valiosa para la organización.

Según estudios de la consulta Gartner publicados en el 2016, un Departamento de Sistemas “dedica aproximadamente el 70% de sus operaciones a la gestión y soporte de la infraestructura y las aplicaciones y un 30% para la optimización y ampliación de la infraestructura para las necesidades de negocios y creación de aplicaciones”.



3.7.2 Estrategias de las TI

Una apropiada aplicación de las tecnologías de la información dentro de una organización tiene como resultado un impacto positivo sobre los distintos procesos de negocio, lo que conlleva a una mejora en la eficiencia del uso de los recursos, lo que se traduce en reducción de costos e incremento de rentabilidad. Adicionalmente permite una recolección de datos que contribuye a la creación de información que consecuentemente permite un importante apoyo a la toma de decisiones por parte de la dirección de la organización. Esto ha llevado a que “en los últimos 40 años, el papel del departamento de sistemas de información (SI) dentro de una organización ha experimentado un cambio tremendo.” (Li, Jiang, & Klein, 2003)

En el contexto mundial y nacional donde prima la globalización y competitividad “las organizaciones deben responder de forma permanente a los desarrollos externos e internos para mantenerse por delante de la competencia, lo que también afecta el rol de la TI.” (Koelbl, Lehner, & Mathew, 2018)

Esta situación basada en el entorno cada vez más competitivo permite afirmar que “si una empresa enfatiza los usos comerciales estratégicos de la tecnología de la información, su administración vería a la TI como un diferenciador competitivo importante.” (O’Brien & Marakas, 2010)

3.7.3 Los Servicios de un Departamento de Sistemas.

De acuerdo con varias investigaciones, se identificó “varios factores importantes que se relacionan con la satisfacción general de los usuarios finales con ciertas características de los departamentos de SI, incluida la experiencia informática de los usuarios finales, la calidad del personal de SI, los entornos de soporte organizacional, la calidad de los servicios, la variedad de servicios, y una clara definición de rol de SI.” (Li, Jiang, & Klein, 2003)

En un estudio desarrollado por (Koelbl, Lehner, & Mathew, 2018), mediante una encuesta en Canadá, se tuvo “que todos los encuestados afirmaron en cierta medida que la TI debe ser un socio activo en un proceso de innovación” y adicionalmente que “el personal de TI necesita al menos habilidades técnicas y analíticas básicas” que representen un “nivel mínimo de contribución que todo departamento de TI debe proporcionar”.



(Guillemette & Pare, 2012) proponen cinco tipos de contribución de las TI a las organizaciones: Socio, Proveedor de sistemas, Constructor de arquitectura, Líder tecnológico y Coordinador de Proyectos. “Cada función describe una combinación única de la misión principal de TI, el enfoque de las actividades de TI, la relación con las unidades de negocio (BU) y las habilidades de los profesionales de TI.” (Koelbl, Lehner, & Mathew, 2018).

Si emparejamos la afirmación de Guillemette y Pare con la publicación de (Gartner, 2016) donde se afirma que el 70% de las actividades de un Departamento de Sistemas corresponden a la operación de la infraestructura existente, se considera apropiado para el presente trabajo, acotar el análisis a la contribución de proveedor de sistemas.

Una de las posibles herramientas para viabilizar la gestión informática es ITIL, o Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información, la cual "es un compendio de publicaciones que describen de manera sistemática un conjunto de “buenas prácticas” para la gestión de los servicios de Tecnología Informática" (ITIL, 2011) los cuales se componen de “una combinación de tecnología de la información, personas y procesos.”.

Este marco se compone de cinco módulos principales los cuales "contienen consejos y orientación sobre las actividades y procesos asociados con las cinco etapas del ciclo de vida del servicio." “El ciclo de vida del servicio utiliza un diseño denominado “hub-and-spoke” o, con estrategia de servicio en el hub y diseño, transición y operación del servicio como las etapas del ciclo de vida renovable o 'spokes'. La mejora continua del servicio rodea y respalda todas las etapas del ciclo de vida del servicio.



4. Metodología y técnicas utilizadas

Se definió como alcance de la población analizada a organizaciones localizadas en la Ciudad de Buenos Aires y el Gran Buenos Aires.

Para este trabajo se realizó un estudio de forma exploratoria y descriptiva las Tecnologías de la Información, sus componentes y su gestión por medio de fuentes primarias. Posteriormente se investigaron los tipos de servicios en la nube ofrecidos por proveedores en el mercado.

Para el primer objetivo específico, se describió y analizó los servicios más comunes de los Departamentos de Sistemas estudiados y se los comparó con los servicios en la nube establecidos en el punto anterior, Con esta información, en conjunto con fuentes primarias, se describió que servicios son tercerizables y luego determinó si son susceptibles a ser migrados a la nube.

Para el segundo objetivo específico, se realizó un estudio exploratorio y descriptivo tanto de la gestión de los Departamentos de Sistemas como de su integración con el resto de la organización utilizando como técnica de relevamiento encuestas estructuradas a directores de sistemas, Proveedores de Servicios de IT, docentes universitarios de materias relacionadas y expertos en el medio, y para determinar si el remplazo de los servicios internos por los servicios en la nube genera algún beneficio para el Departamento de Sistemas o la organización.

Para este punto se incluyó en el análisis un “caso de estudio” realizado a una empresa global del rubro informático que se enfrentó a la toma de decisión similar al tema estudiado.

Fuente de recolección de datos primarios:

Textos que incluían información relevante de Gestión de Tecnologías de la Información

Encuestas a profesionales de nivel gerencial en Sistemas de la Información

Entrevistas a personal de la empresa incluida en el caso de estudio.

Fuentes de recolección de datos secundarios:

Publicaciones relacionadas al tema en revistas especializadas.



5. Desarrollo

En esta sección se pretende describir y analizar la gestión operativa de las tecnologías de la información y las funciones de un departamento de sistemas dentro de una organización mediante la identificación de los servicios prestados por medio de sus sistemas, para luego realizar una comparación entre los servicios On-premise y su equivalente en la nube. Para poder observar una muestra de la situación en las organizaciones asentadas en la Argentina, se continúa con el análisis estadístico descriptivo de una encuesta realizada a personas de gerencia media operativa de las TI con un alcance de 27 organizaciones y luego se suma un análisis de una experiencia real local correspondiente a una empresa de gran trayectoria mundial en el rubro de la informática.

Este desarrollo se subdivide en 4 secciones que apuntan a poder alcanzar los objetivos generales y específicos del trabajo realizado.

5.1 La Gestión de las Tecnologías de la Información.

En la actualidad la información juega un papel fundamental en la humanidad en cualquiera de los campos donde se pueda observar. La sociedad se encuentra en un punto donde consume e intercambia todo tipo de información apoyado principalmente sobre el abaratamiento y comoditización³³ de las tecnologías, las cuales han facilitado notablemente este comportamiento. Esto se evidencia, en el acceso cada vez más fácil y de menor costo a la Internet, lo que conlleva a que mayor cantidad de personas accedan a plataformas con los más variados contenidos acorde a sus preferencias, culturas e intereses por medio de dispositivos de manejo altamente intuitivo.

Las organizaciones no son la excepción a estas nuevas tendencias. Este intercambio masivo de información entre personas ha permitido que muchas organizaciones aprovechen los datos existentes y con ellos generar, mejorar y personalizar productos y servicios acorde a las necesidades de los consumidores. Es aquí, según varios expertos, que la información disponible puede potenciar aún más la generación de nuevos y mejores mecanismos para poder alinear las estrategias de negocio a los mercados. En este punto, por ejemplo, (O'Brien & Marakas, 2010) resalta la importancia de la información a un punto que se puede

³³ Comoditización se entiende como la poca o nula capacidad de un elemento de disponer de un valor agregado por sí mismo.



considerar vital para las organizaciones. Consecuentemente, la continuidad y éxito de las empresas depende, entre varios factores, del uso y explotación que le puedan dar a la información.

5.1.1 La generación de valor a partir de los servicios de TI

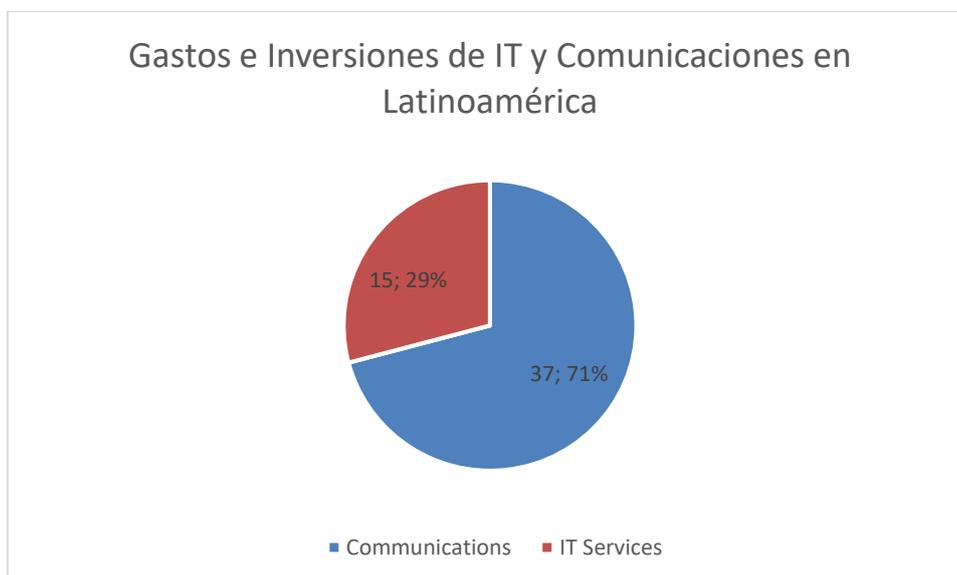
Si bien, dentro del contexto del negocio, se puede afirmar que la información está relacionada a la parte financiera, administrativa, de mercadeo y operativa por colocar algunos ejemplos, las tecnologías de la información pueden ser aplicables a todas las áreas de una organización y servir de apoyo a, por ejemplo, afianzar la cultura organizacional, optimizar la comunicación y mejorar la convivencia y relación entre los empleados.

Dentro de las organizaciones hay información que no es aplicable al negocio directamente como, por ejemplo, gustos, preferencias, eventos importantes de los colaboradores, eventos corporativos internos, etc. Gestionar esta información permitiría al personal de recursos humanos y líderes de equipo a mejorar el ambiente laboral lo que se traduce en un potencial aumento de la productividad de la organización.

La infraestructura informática permite la recolección, almacenamiento y procesamiento de datos. Una vez definida la información, es vital su organización y análisis para conseguir métricas e indicadores que apoyen en la toma de decisiones y lograr ventajas competitivas por medio de la eficiencia y diferenciación.

Desde este punto, las organizaciones independientemente de su rubro o tamaño necesitan de los mecanismos mínimo-necesarios para gestionar su información. Es aquí donde se destaca la importancia de los sistemas de aplicación empresarial. Gracias a éstas, se consigue adquirir, procesar, almacenar y transmitir esta información mediante los enlaces de comunicaciones, hardware y software adecuados para el tipo de datos que se desea procesar y el beneficio que se desea obtener.

A partir de la información provista por la consultora (IDC, 2018) en el año 2019, en promedio, los gastos e inversiones porcentuales relacionados a las tecnologías de la Información y Comunicaciones son del 30% y 70% respectivamente e implica un incremento en relación al año anterior del 2.7% y 4.7% para ambas clasificaciones



Dentro de los valores de tecnologías exclusivamente, se incluyen los componentes de equipos de hardware y sistemas de aplicación empresarial para los centros de cómputo.

El 70 por ciento de los gastos restantes abarcan los servicios a Internet, enlaces dedicados y enlaces de red internas dentro de las organizaciones. Respecto a los dos primeros servicios, casi en su totalidad son suministrados por compañías externas dedicadas, debido a que tanto el Internet como los enlaces dedicados son considerados como “comodity”, es decir, un elemento que por sí mismo no genera ninguna ventaja competitiva.

Respecto a los enlaces de redes internas, aunque existen organizaciones que encargan a externos la administración de sus redes a forma de servicio, una gran parte de las empresas adquieren y utilizan equipos de comunicaciones propios para poder administrar su tráfico de datos. Esta conexión se logra mediante varios tipos de tecnologías entre los cuales la fibra óptica, el cableado de cobre y los sistemas de radioenlace siguen primando en la actualidad.

El 30 por ciento restante se compone de elementos de los equipos de hardware y sistemas de aplicación empresarial instalados en los centros de cómputo on-premise o en proveedores de servicios en la nube.

A nivel global, se estima un incremento de alrededor de un 3% los costos e inversiones de ITC. Este incremento denota un elevado porcentaje del presupuesto total dentro de las organizaciones, tanto para inversiones como para sus costos fijos, ante lo cual, se requiere un uso optimizado de las tecnologías ya sea para lograr obtener ventajas competitivas en el negocio o en su defecto apoyar eficientemente las operaciones cotidianas.



Consecuentemente surge la necesidad imperiosa que las inversiones realizadas en las TI y los costos operativos sean gestionadas de forma tal que se aproveche su máximo potencial al momento de generar una utilidad directo al negocio de la organización. Esto requiere que la gestión realizada sobre los servicios informáticos esté conducida sobre marcos de trabajos, que, en algunos casos, se pueden apalancar sobre las denominadas “mejores prácticas” del mercado. Sobre este punto, la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información, también conocida como ITIL permite establecer un flujo o ciclo centrado en estrategias que conllevan el diseño, transición y operación de los servicios de IT de tal forma que se pueden ejercer mejoras continuas sobre los mismos.



Fuente: Manual Íntegro de Itil v3

Como se observa en la figura el modelo se centra en la Estrategia de Servicio que busca ubicar a TI dentro la Estrategia Empresarial, de forma que objetivos se encuentren alineados entre sí.

Este modelo permite una visualización de los servicios de los Departamentos de sistemas por medio de varias fases que incluyen la planificación de la estrategia, el diseño, la transición, la operación y la mejora de los servicios de IT.

Sin embargo, al momento de acercar el concepto propuesto por ITIL a las organizaciones, existe la necesidad de establecer varios pasos elementales los cuales incluyen la creación de Valor a través del Servicio, la gestión propia de la Cartera de Servicios, la gestión de la demanda y finalmente la gestión financiera.

Las tecnologías de la información dentro de las empresas se las puede comparar como un proveedor de producto dentro de la organización. A este proveedor, la empresa “compra”



por medio de inversiones y gastos los productos que en sí son los servicios de IT. Como cualquier empresa, un área de IT debe generar algún tipo de valor para que tenga razón de ser, pero, el valor de los servicios tiene componentes tanto objetivas como subjetivas de acuerdo con los requerimientos de los clientes, que, en caso de las IT, son los usuarios. Esta necesidad debe incluir, pero no limitarse, a la confiabilidad, la disponibilidad, la seguridad, entre otros. De esta forma, la generación de valor por parte de un área de IT estará enfocada a la consecución de los objetivos de las organizaciones.

Uno de los mecanismos establecidos en ITIL es el denominado “Gestión de la Cartera de Servicios” que lo que busca es conocer, actualizar y actuar sobre los Servicios de IT para consecuentemente poder ofrecer a través de la infraestructura TI estos servicios generadores de valor. El conocimiento comienza por la identificación de los servicios ofrecidos, su valoración para determinar la criticidad para el negocio de tal forma que mediante indicadores se puede justificar los costos y posibles inversiones de ser necesario centrandos estos últimos en las necesidades reales del negocio.

Un elemento que considerar es, qué tan demandado es un servicio por parte del negocio y consecuentemente, cuál es la necesidad de incremento para que el servicio sea escalable y disponible para la organización. Este punto tiene un impacto directo con la infraestructura instalada y su potencial necesidad de expansión.

Esta planificación estratégica de las IT, conducen al diseño de los servicios donde se puede plasmar el denominado “catálogo de servicios de IT” cuyo principal objetivo es describir con un alto nivel de detalle los servicios que la empresa ofrece desde un punto de vista técnico, pero con un lenguaje que permita la comprensión fácil por parte del negocio.

Cada uno de los servicios detallados, debe incluir los requerimientos de la empresa, los roles y responsabilidades de las personas que intervienen, entre otros documentos detallados por ITIL.

Del catálogo de servicio se deriva la Gestión de la cartera de servicios donde se delimita cuáles son los Servicios que se puede ofrecer al negocio y hasta que nivel se pueden desarrollar esos servicios. Esta gestión es parte fundamental para un departamento de IT dentro de las organizaciones pues permite que las organizaciones conozcan la capacidad operativa de los distintos de equipos en cuanto a capacidad de expansión, cambios, resolución de problemas e incidencias, monitoreo, etc.



De este punto se puede inferir que, con un alto nivel de abstracción, las funciones de un departamento de IT incluyen:



5.1.2 Funciones de los Departamentos de Sistemas

Una organización por lo general y sin considerar su tamaño, rubro o complejidad busca incluir para su empresa, o intentan hacerlo, todas las funciones detalladas por ITIL que se explicaron en el capítulo anterior, pero, es en los departamentos de sistemas donde más comúnmente recae esta responsabilidad.

Sin embargo, de todas las funciones del departamento de sistemas de acuerdo con un estudio de la consultora Gartner publicados en el 2016 se obtiene que el área de tecnologías de la información “dedica aproximadamente el 70% de sus operaciones a la gestión y soporte de la infraestructura y las aplicaciones y un 30% para la optimización y ampliación de la infraestructura para las necesidades de negocios y creación de aplicaciones”.

De un relevamiento en las principales plataformas de ofertas de empleo, se observó los principales roles vinculados a la operación y gestión técnica de las TI: administración de Infraestructura, administración de Aplicaciones, soporte de incidencias, minería de Datos e Inteligencia del negocio, programación, seguridad informática y gestión de proyectos.

5.1.3 La Administración de los Centros de Cómputo e Infraestructura

Un Centro de Cómputo es el sitio físico donde se alojan los equipos de computación y buena parte de la infraestructura que permite la existencia de los servicios de IT.



Consecuentemente, es un espacio con acceso limitado y restringido a personas ajenas al ámbito técnico e informático como producto de la seguridad que se debe brindar a los equipos que ahí se alojan.

La gestión de este espacio es realizada por el personal de sistemas en conjunto con otros departamentos de administración física del lugar. Los equipos de administración del edificio, por lo general, son los encargados en brindar las condiciones ambientales mínimas para que los equipos de cómputo trabajen de una forma eficiente. Esto incluye el suministro eléctrico, sistemas de climatización, seguridad perimetral, prevención de incendios, limpieza entre los más importantes. El personal de sistemas en cambio se encarga de la operación misma de la infraestructura instalada en los centros de cómputo.

La construcción y el equipamiento básico para albergar un centro de cómputo con, al menos, niveles mínimos aceptables de seguridad que permitan minimizar el riesgo de fallas en los sistemas informáticos, en algunos casos se traducen inversiones y costos de mantenimiento muy elevados que por sí mismos no generan ningún valor a la empresa y menos alguna ventaja competitiva o productiva dentro de su rubro lo que lleva a que lo considere un “commodity” o “mercancía sin valor”.

En efecto, solamente brindar un sistema de climatización, representa un monto financiero importante para una organización debido a que requiere ser funcional todos los días de año, incluyendo el tiempo que debe detenerse por mantenimientos preventivos o correctivos lo cual implica costos por equipos redundantes en el mejor de los casos.

Sin embargo, en empresas de manufactureras, estos costos son relativamente tan pequeños en relación con los costos operativos, que son incluidos como costos hundidos.

Por contraparte, los servicios en la nube están hospedados en Centros de Cómputo lo suficientemente preparados y adecuados de acuerdo con estándares internacionales que garantizan su operación en la parte de refrigeración, electricidad, conectividad, disponibilidad y escalabilidad.

Una forma de categorizar el nivel de preparación de un centro de cómputo para garantizar la operación y disponibilidad es la clasificación TIER. Esta categorización brinda, por medio varias métricas previamente establecidas y mundialmente reconocidas, varios niveles los cuales permiten una lectura rápida del tipo del nivel de seguridad que tiene un Datacenter, en donde el nivel cuatro es el de mayor nivel de seguridad.



Los servicios en la nube al ser gestionados por empresas dedicadas a este negocio utilizan Centros de Cómputo con niveles de seguridad y disponibilidad similares a un Tier cuatro ubicados a lo largo del mundo para garantizar un funcionamiento continuo. Esto se potencia al momento de interrelacionar estos Datacenters, de tal forma que una persona u organización sólo requiere su conexión a Internet y no tenga que preocuparse de a qué Centro de Cómputo se debe conectar.

Del presente capítulo se pueden deducir los siguientes enunciados:

A nivel mundial, los gastos e inversiones de TI se relacionan aproximadamente en un 70% para los costos de servicios de telecomunicaciones y un 30% relacionados a TI. Los enlaces de comunicaciones soportan todos los servicios informáticos.

En el caso de los costos de TI se incluyen los costos de las funciones de un Departamento de Sistemas, entre ellas la gestión de infraestructura y aplicaciones que a su vez componen el 70% del tiempo utilizado dentro de un Departamento de Sistemas.

Si se considera un centro de costo un departamento de sistemas se puede inferir que el costo de la operación de la infraestructura y aplicaciones representa un 28% del costo total de las TI dentro de las organizaciones.

Las funciones principalmente relacionadas a la operación y gestión de infraestructura y aplicaciones son administración de Infraestructura, administración de Aplicaciones, soporte de incidencias e Inteligencia del negocio, programación, seguridad informática y gestión de proyectos.



5.2 Análisis comparativo entre los servicios On-premise y los servicios en la nube

Se propone dentro del análisis de este trabajo, realizar una comparación entre la gestión de las TI tanto en una plataforma On-premise y su respectivo equivalente servicio en la Nube. Se debe considerar que, si bien los servicios IaaS y PaaS presentan diferencias, la más evidente es que en el segundo se brinda la plataforma o sistema operativo donde alojar las aplicaciones o sistema empresariales. Para efectos de análisis, se va a comparar la gestión de la infraestructura con los servicios IaaS y PaaS de forma conjunta, para luego realizar la comparación de la gestión On-premise con los servicios SaaS.

5.2.1 Comparación de la Gestión On-premise vs la gestión con servicios IaaS y PaaS

Para que se pueda disponer de un servicio o una aplicación informática debe existir un hardware de infraestructura que soporte la misma, por medio de la cual, se pueda facilitar el almacenamiento, distribución, procesamiento, interconexión y acceso de la información relevante al negocio de la organización.

Los equipos de cómputo donde se procesa la información van desde los equipos servidores, los equipos cliente, las terminales bobas y en la actualidad los dispositivos móviles.

Los equipos servidores son computadoras de gran potencia y capacidad donde se instalan los programas de computación y software empresarial y dada su complejidad se los ubica dentro del Centro de Cómputo de la empresa. Los mismos utilizan software de interacción humana o sistemas operativos especiales para administrar determinadas funciones de acuerdo con la necesidad.

Las terminales bobas ofrecen una interface a los usuarios para poder gestionar la información ubicada en equipos de cómputo remotos. Esta interface es realizada por medio de dispositivos periféricos como teclado o mouse para el ingreso de datos y por medio de componentes de salida como monitor, parlantes, etc. para la salida de información. Un punto importante e identificador de esta categoría es que estos equipos no disponen de elementos



de almacenamiento, consecuentemente no puedes procesar información localizada en el mismo equipo.

Los equipos cliente, de forma similar a las terminales tontas, permiten la interacción de un usuario con el sistema informático mediante los mismos mecanismos de entrada y salida, con la diferencia estos sí disponen de dispositivos de almacenamiento local. Por ende, pueden procesar información de forma local en un equipo sin necesidad de obtenerla desde equipos remotos.

En un esquema de servicios en la nube, existen los denominados IaaS o Infraestructura como servicio. En este servicio, el proveedor brinda un espacio virtual dentro de su infraestructura de tal forma que una organización paga un valor por el equivalente a los equipos de hardware que necesitaría para sostener sus aplicaciones. Estos servicios se los detalla con la cantidad de almacenamiento, procesamiento y memoria que se solicita. A continuación, se muestra una tabla con las equivalencias entre los dos tipos de servicios:

Elemento	Servicio “On-Premise”	Servicios en la nube
Equipos Servidores	Unidades de hardware	Unidades de servidores virtuales
Almacenamiento	Capacidad de discos físicos	Almacenamiento virtual
Memoria	Cantidad de memoria instalada en los servidores	Memoria asignada
Procesamiento	Procesadores físicos en servidores	Cantidad de procesadores asignados

Tabla 1. comparación técnica de servicios On-premise y servicios cloud

La gestión de estos tres sistemas se la realiza por medio de personal técnico dedicado ya sea interno de la empresa o tercerizado a través de empresas especializadas. Dentro de los roles de un departamento de sistemas, la persona que se dedica a la gestión de los servidores se denomina “Administrador de Servidores”, mientras que el personal que dedica a la gestión de los equipos clientes se denomina “Soporte a Usuario” o “Desk-side”. Dependiendo del tamaño y complejidad de la organización, en muchas ocasiones estos dos roles son desempeñados por la misma persona.

Este servicio se puede extender desde el hardware de servidores hasta el hardware de equipos cliente y con ellos se brinda de forma adicional la administración básica de los equipos de cómputo. Este servicio brinda un valor diferencial ante el esquema On-premise el cual se basa en la escalabilidad, lo que implica que se puede incrementar bajo de demanda



uno de los elementos adquiridos con el mínimo esfuerzo. Es en este punto donde los servicios en la nube muestran una ventaja técnico-administrativa ante los servicios instalados dentro de la organización.

Para efecto de este trabajo, a continuación, se propone una comparación funcional entre los dos servicios existentes que abarquen los elementos de disponibilidad del servicio, administración de los equipos de hardware, integridad de la información, exclusividad del control de acceso, capacidad de escalabilidad ante necesidad de incremento de la plataforma, tiempo de implementación entre la necesidad y la puesta en producción y finalmente la conectividad de la plataforma de infraestructura.

La accesibilidad de un servicio se la puede presentar como facilidad que tienen los usuarios de una organización en acceder a una herramienta, o en este caso, a los equipos de hardware donde se alojan las aplicaciones empresariales. Este punto depende en gran medida de la conectividad, o la capacidad de conexión de los usuarios a un servicio, depende de la ubicación del Datacenter.

En el caso de una infraestructura instalada dentro de un Datacenter propio, el acceso a los servidores se la realiza por medio de los enlaces de la organización, sean enlaces LAN, WAN o su defecto VPN. La principal característica de este esquema es que el servicio está disponible por medio de una conexión directa o dedicada al sitio donde están instalados. es aquí donde la organización debe implementar dispositivos de conexión hacia la Internet que aseguren un buen desempeño de los servicios sin menoscabar en la seguridad de estos. En el caso del servicio Cloud, la plataforma se puede acceder por medio de un enlace a Internet provistos por el proveedor del servicio que en su mayoría son de categoría "Carrier-Class"³⁴.

Si se considera los principios de la seguridad de la información, una vez que la información ha sido capturada en un sistema de cómputo, debe estar disponible para los usuarios cuando la necesiten por medio de los sistemas informáticos de la organización. Esta disponibilidad se ve afectada por los mantenimientos rutinarios, preventivos y correctivos de los equipos de hardware.

³⁴ El término "Carrier-class" se lo utiliza para proveedores que disponen una infraestructura lo suficientemente robusta y confiable compuesta por diferentes tipos de redundancias lo que permite asegurar acuerdos de servicio elevados.



En el caso del escenario On-premise, a menos que se cuente con una capacidad de cómputo instalada ociosa, disponible, preconfigurada y lista para utilizarse, muchas veces es necesario el apagado de los equipos para realizar las tareas de mantenimiento lo que implica un corte de los servicios, que, en el caso de los mantenimientos rutinarios y preventivos por lo general se los realizan fuera de horario laboral. En el caso de los mantenimientos correctivos o de emergencia, estos en muchos casos producen cortes de los servicios informáticos no programados y el consecuente impacto negativo en los procesos productivos de la organización.

Por contra parte, en las plataformas en la nube se brindan Acuerdos de servicio que disminuyen la posibilidad de cortes por mantenimiento. Al ser plataformas con equipos redundantes existe una muy baja probabilidad de corte de los servicios informáticos.

Esta redundancia de los equipos es producto de una infraestructura que maximiza la capacidad de los equipos de cómputo por medio de mecanismos técnicos que permiten la reutilización de sus componentes. Producto de esta característica, se tiene que los servicios en la nube IaaS tienen una alta escalabilidad, que es la posibilidad de brindar incrementos en la capacidad consumida con un mínimo esfuerzo. Estos incrementos normalmente se solicitan como un incremento del servicio del proveedor con tiempos de implementación cercanos a cero.

En el caso de la necesidad de incremento de los recursos informáticos de hardware, las empresas que disponen de sus equipos “On-premise” debe realizar una inversión o en su defecto, rentar nuevos equipos para suplir esta demanda. Aquí se suma la posible necesidad de incremento del espacio físico para realizar este aumento de equipos. Esto representa una gran desventaja al momento de desplegar sistemas de pruebas o productivos y limita los proyectos en los tiempos de implementación, alcances funcionales y consumo de recursos de sistemas de prueba y de producción.

(Armbrust, Fox, & Griffith, 2009) afirma que “la computación en la nube a menudo se describe como “convertir los gastos de capital en gastos de operación” (CapEx a OpEx)”, debido a que “las horas compradas a través de la computación en la nube se pueden distribuir de manera no uniforme en el tiempo para que no exista un gasto de capital inicial” lo que permite a una organización que su “capital sea redirigido a la inversión empresarial principal”.



Otro de los elementos de la seguridad de la información es la integridad que se refiere a cómo los datos se mantienen intactos libre de modificaciones o alteraciones por terceros, sea de forma intencional o accidental. Para el caso de los equipos de hardware “On-premise” las reglas de integridad son exclusivas de la organización mediante mecanismos propios de control de acceso a los equipos y a sus componentes. En los servicios en la nube, al físicamente una organización no tener el control de acceso a los equipos, este control se realiza de forma compartida entre el proveedor y la organización.

Finalmente analizamos la administración misma de los equipos de hardware. Al momento de disponer un hardware de servidores dentro de las instalaciones de la empresa, este debe ser realizado por personal técnico interno de la compañía o en su defecto, por personal tercerizado contratado por la organización para realizar este fin. La dimensión del departamento asignado a esta labor y de la cantidad de personas que tienen este rol de Administrador de Infraestructura es directamente proporcional al tamaño y complejidad de la plataforma tecnológica instalada.

Luego de la instalación de la plataforma de hardware, la siguiente fase de la gestión es la administración del Software base. Es aquí donde existen variados mecanismos que permiten aprovechar la infraestructura como por ejemplo la plataforma de Sistema Operativo donde están las más conocidas Windows Server, Unix, Linux; así como las plataformas de Virtualización entre las cuales están VMWare, Citrix y Hyperv.

Cualquiera sea la plataforma de software que se decida instalar, se requiere realizar una administración que permita establecer mantenimientos preventivos y correctivos con la finalidad de mantener de forma óptimamente operativos los servidores. De forma similar a los casos anteriores, esta administración es realizada por el personal técnico de la organización en el caso de una infraestructura “On-premise”, o en su defecto, una empresa externa contratada para este fin. Según la encuesta realizada a las organizaciones, esta labor consume en promedio aproximadamente el 15% del total de la carga de actividades realizada por el Administrador informático.

A continuación, se muestra una tabla con un comparativa consolidada de la infraestructura de hardware en los escenarios “On-premise” y de los servicios en la nube IaaS:



Elemento Comparativo	Servicio On-Premise	Servicios en la nube
Conectividad	La conectividad depende de la ubicación del Datacenter.	Los proveedores en su mayoría con de categoría "Carrier-Class".
Disponibilidad	Depende de capacidad de hardware instalada. Vulnerable a cortes de servicio programados o emergentes dependiendo de redundancia.	Alta disponibilidad debido a capacidad redundante de componentes. Casi no existen cortes de servicios.
Escalabilidad	Ante incrementos se debe invertir o rentar nuevos equipos y espacio físico para aumentar la capacidad.	Incremento de capacidad con mínimo esfuerzo.
Tiempo de implementación	Tiempo de implementación de nuevos servicios o aumento de capacidad depende de tiempos de entrega de proveedores e instalación.	Tiempo de implementación cercano a cero.
Elemento Comparativo	Servicio On-Premise	Servicios en la nube
Integridad	Las reglas de integridad son exclusivas de la organización	Es administrada de forma compartida entre el proveedor y la organización.
Exclusividad de Acceso	El hardware es de uso exclusivo de la organización	El hardware es de uso compartido entre todos los clientes del proveedor y asignado a la organización
Administración de hardware	Realizado por personal interno o personal tercerizado contratado por la organización	Realizado por personal del proveedor, o por personal interno o personal tercerizado contratado por la organización.
Gestión de Software Base	Instalaciones dependen de capacidad hardware	Creación de nuevas instalaciones inmediatas al requerimiento.

Tabla 2. Comparación de esquema "On-premise" y "Cloud" respecto a la infraestructura de hardware

5.2.2 La gestión de IT en la plataforma On-premise vs los servicios SaaS.

Desde el punto de vista técnico, al establecer una comparación en la gestión del software "On-premise" y el provisto por los servicios equivalentes "SaaS", se pueden enlistar aspectos como la integridad, la disponibilidad, la vulnerabilidad del software, si es escalable, su facilidad de implementación y de personalización y el esquema de contingencias.



Respecto a la Integridad de la información, en los esquemas "On-premise", los controles y acciones de prevención de riesgos son asumidos y definidos exclusivamente por el equipo de IT de la organización. Esto permite que solo el personal asignado por la organización tenga acceso a la información acorde a la clasificación definida en conjunto con el negocio. Este punto es muy importante debido a los perfiles de riesgo que varían de acuerdo con el rubro de la organización.

Por contraparte en los servicios SaaS, los controles y acciones de prevención de riesgos son asumidos y definidos tanto por el equipo de IT de la organización y administrados por el proveedor. Pese a los niveles de seguridad que se implementen, no es posible determinar a ciencia cierta cuál es la seguridad real de un espacio de almacenamiento que no está completamente bajo control propio.

Una de las características más evidentes para el negocio es la disponibilidad de un servicio de IT. Esto es deducible por los usuarios al momento de utilizar un software de aplicación que dependen para realizar las tareas diarias y sobre los cuales, se basan los procesos operativos de la organización en sí. Esto conlleva un nivel de criticidad elevado de exposición de los servicios de IT ante el negocio mismo. Para los servicios "On-premise" esta disponibilidad dependen sobre todo de capacidad técnica del hardware instalado localmente, así como del licenciamiento instalado. Un sistema informático se vuelve vulnerable a los cortes de servicio programados o emergentes dependiendo de redundancia de la infraestructura sobre la que está implementada. Esta infraestructura involucra el hardware de servidores revisado en el capítulo anterior, la capacidad del software del sistema operativo y los enlaces de comunicaciones.

Una organización puede lograr un sistema de alta disponibilidad con una inversión comúnmente elevada en términos económicos y administrativos, por lo que no es común que una empresa disponga de elementos redundantes y automáticamente conmutables para garantizar una disponibilidad con baja probabilidad de falla. Es este nivel de inversión que hace que una de las características de los servicios SaaS sea la alta disponibilidad debido a capacidad redundante de componentes, licenciamiento de sistemas con tolerancia a fallos y acceso a la internet desde cualquier punto.

Con las operaciones diarias de los sistemas informáticos, es inherente el incremento de los requerimientos funcionales. Estos incrementos van desde aumento de la capacidad de



los servicios actuales hasta el incremento de funcionalidades. Aunque este requerimiento de aumento está fuertemente relacionado a la infraestructura de hardware instalada y del licenciamiento adquirido, esta implementación por parte de los Departamentos de sistemas incurre en consumo de recursos humanos, de tiempo, económicos. La mayoría de estos aumentos tienen la dificultad de efectuarse debido a que normalmente las organizaciones no disponen de una infraestructura ociosa y disponible como para establecer esquemas de contingencia y de roll-back. Adicionalmente estas implementaciones son realizadas en su mayoría de forma conjunta entre el personal interno y de proveedores de software lo que conlleva a que los tiempos del proyecto dependan del conocimiento técnico de ambos.

Esta situación es uno de los puntos más realizados por los proveedores de servicios SaaS, donde se ofrecen estos incrementos de capacidad con un mínimo esfuerzo con relación a los sistemas "On-premise" donde los tiempos de implementación son cercanos mucho menores.

Un tema no menor en los sistemas de información son los esquemas de contingencias, los mismos que abarcan desde un Plan de Contingencias ante falla de los componentes o corrupción de la información, así como las acciones que se deben realizar para poder recuperarse de posibles eventos mayores que involucren graves daños en la infraestructura. Estos planes definen protocolos de acciones preventivas y rutinarias, así como de sus controles periódicos y deben contemplar e incluir conceptos y definiciones con el negocio de forma transversal a la organización en conjunto de las áreas administrativas y operativas.

En la parte relacionada a las tecnologías de la información, como mínimo se incluye de mecanismos de respaldo de archivos ya sea en unidades de almacenamiento de discos o en cintas magnéticas las cuales deben contener la información más sensible y crítica del negocio para garantizar la continuidad ante diferentes eventos. Consecuentemente, los esquemas de contingencias de Sistemas dependen de la capacidad de hardware instalada en la organización y de las herramientas de Administración de respaldos y de recuperación de información.

En el contexto argentino, el método de respaldo de información más utilizado es el respaldo en cinta magnética. Esto requiere que el Departamento de Sistemas asigne una persona a esta tarea y a su vez, las pruebas de consistencia de información necesarias para garantizar que los datos respaldados sean utilizables cuando sea necesario. Adicionalmente



a este método, existen los sistemas de respaldo en disco duro y de copia remota. En el caso de los servicios SaaS, estos mecanismos siguen siendo definidos y administrados por el negocio o IT, sin embargo, no requiere de elementos de hardware ni de software para la implementación.

Debido a que los servicios SaaS ofrecen mecanismos de respaldo dentro de su infraestructura, en muchas ocasiones, se consigue la recuperación de información en tiempos considerablemente bajos dependiendo del servicio contratado.

Elemento Comparativo	Servicio On-Premise	Servicios en la nube SaaS
Integridad	Los controles y acciones de prevención de riesgos son asumidos y definidos exclusivamente por el equipo de IT de la organización.	Los controles y acciones de prevención de riesgos son asumidos y definidos por el equipo de IT de la organización y administrados por el proveedor.
Disponibilidad	Depende de capacidad de hardware y de licenciamiento instalado. Vulnerable a cortes de servicio programados o emergentes dependiendo de redundancia.	Alta disponibilidad debido a capacidad redundante de componentes. Casi no existen cortes de servicios.
Escalabilidad	Alta dependencia de la infraestructura de hardware instalada y del licenciamiento adquirido.	Incremento de capacidad con mínimo esfuerzo.
Implementación	Realizado en conjunto con personal interno y de proveedores de la solución. Los tiempos dependen del conocimiento técnico de ambos.	Tiempo de implementación cercano a cero.
Sistema de Contingencias	Definido y administrado por IT. Depende de la capacidad de hardware y de herramientas de respaldo y de recuperación de desastres.	Definido y administrado por el negocio o IT. Depende del esquema contratado.

5.2.3 Funciones del departamento de sistemas frente a los servicios en la Nube

De los servicios previamente definidos anteriormente, se puede consolidar las funciones en los siguientes elementos: Administración de Infraestructura, Administración de Aplicaciones, Soporte de incidencias, Minería de Datos e Inteligencia del negocio, Programación, seguridad informática. El gráfico mostrado a continuación, vincula las funciones operativas enlistadas a su equivalente servicio en la nube IaaS, PaaS o SaaS.



Fuente: Elaboración propia

Del gráfico se plantea que estas funciones pueden ser trasladadas a los servicios ofrecidos respectivos.

Funciones relacionadas a IaaS.

La **Administración de Infraestructura**, como se ha anotado anteriormente, se encarga a la operación de los equipos de hardware tanto en los equipos servidores, su conectividad y capacidad, así como el monitoreo.

Al desplazar la totalidad de la infraestructura a un sistema IaaS, esta función resulta redundante pues resulta completamente absorbida por el servicio contratado. Consecuentemente si se expande este planteamiento, la administración de la infraestructura también puede ser reemplazada por los servicios PaaS y SaaS.

El **soporte de Incidencias** relacionadas a la infraestructura refiere a las acciones relacionadas a brindar continuidad ante problemas en los equipos. Esta función requiere de personal adecuadamente calificado acorde al tipo de dispositivos que una organización disponga. Su equivalencia al tratar de un servicio IaaS brinda el soporte por medio de acuerdos de niveles de servicio, denominados SLA. De aquí se puede considerar que esta función puede ser trasladada al momento de trasladar la totalidad de los equipos a los servicios en la nube.



La **seguridad informática** está provista principalmente por el proveedor de la infraestructura IaaS, sin embargo, no es absorbida para la seguridad que debe establecerse en el sistema operativo y en la aplicación en sí.

Las funciones de soporte de usuario, minería de Datos e Inteligencia del negocio, programación, seguridad informática y gestión de proyectos no se ven absorbidas por los servicios IaaS.

Funciones relacionadas a PaaS.

La **Administración de Infraestructura**, al desplazar la totalidad de la infraestructura a un sistema PaaS, esta función resulta redundante pues resulta completamente absorbida por el servicio contratado.

El **soporte de Incidencias** De igual forma como se detalló en un servicio IaaS, se puede considerar que esta función puede ser trasladada al momento de trasladar la totalidad de los equipos a los servicios en la nube.

La **seguridad informática** está provista principalmente por el proveedor de la infraestructura IaaS, sin embargo, no es absorbida para la seguridad que debe establecerse en el sistema operativo y en la aplicación en sí.

Las funciones **de soporte de usuario**, dependiendo del sistema implementado, puede ser integrada por medio de SLA, sin embargo, al existir equipos cliente y aplicaciones de ofimática no se observa factible prescindir por completo de esta función.

Las funciones de minería de Datos e Inteligencia del negocio, programación, seguridad informática y gestión de proyectos no se ven absorbidas por los servicios PaaS.

Funciones relacionadas a SaaS.

La **Administración de Infraestructura**, tiene un impacto similar a los servicios IaaS y PaaS.

La **Administración de Aplicaciones**, puede ser ejercida por la mesa de ayuda del proveedor del servicio SaaS.

El **soporte de Incidencias** se puede considerar, al igual que los servicios anteriores, que esta función puede ser trasladada al momento de trasladar la totalidad de los equipos a los servicios en la nube.



La **seguridad informática** está provista principalmente por el proveedor de la infraestructura SaaS, sin embargo, algunas organizaciones vinculan la seguridad de la aplicación con sistemas de seguridad propios de acuerdo con sus estándares corporativos.

Las funciones **de soporte de usuario**, dependiendo del sistema implementado, puede ser integrada por medio de SLA, sin embargo, al existir equipos cliente y aplicaciones de ofimática no se observa factible prescindir por completo de esta función.

Las funciones de minería de Datos e Inteligencia del negocio, programación y gestión de proyectos no se ven absorbidas por los servicios SaaS, debido que en ciertos casos pasan a ser usuarios del servicio.

De este capítulo se pueden inferir las siguientes enunciaciones:

Dependiendo del servicio, los servicios en la nube pueden absorber parcialmente las funciones de un departamento de sistemas.

La función de gestión de infraestructura puede ser reemplazada por el servicio implementados de acuerdo con los SLA contratados. Sin embargo, la administración de las redes de comunicaciones internas no puede ser incluidas, el servicio de Internet o enlace punto a punto puede ser manejado por un proveedor ISP.

Relacionando el costo de la administración de la infraestructura, el cual es aproximadamente un 28% de los costos totales de las TI y que esta labor es realizada por un administrador de infraestructura el cual consume aproximadamente un 15% de la carga total de sus actividades, se obtendría que el costo por la administración de una infraestructura On-premise es alrededor del 4.2% de los costos totales de las TI en una organización común. Aquí se puede considerar que en términos de Administración de Infraestructura el ahorro teórico de pasar de un sistema On-premise a un servicio IaaS es este porcentaje si se transfiere la totalidad de los sistemas a la nube en esta modalidad.

La función de administración de aplicaciones puede ser relevada sólo con el uso del servicio SaaS. Esto se debe a que en la migración a un servicio IaaS o PaaS la función anotada no está soportada por el servicio en la nube.



El soporte de usuario final o Help desk no puede ser reemplazado por ningún servicio en la nube. Sin embargo, en algunos casos, este servicio es subcontratado o tercerizado, sin que sea realmente absorbido por el servicio en la nube per se.

Las funciones de minería de Datos e Inteligencia del negocio, programación y gestión de proyectos no se ven absorbidas por los servicios en la nube, debido que están más vinculadas a la generación de valor agregado directamente relacionado al negocio y toma de decisiones.

Consecuentemente a lo anterior expuesto, en términos de un ahorro teórico de los costos relacionados a las funciones de los Departamentos de Sistemas la migración de un servicio desde una plataforma On-premise a la nube, es mayor el ahorro cuando se pasa a un servicio SaaS que a un servicio PaaS o IaaS.



5.3 Análisis de Contexto dentro de la república argentina.

La Ciudad de Buenos Aires y su área de influencia cuenta con una amplia cantidad de organizaciones con distintos rubros y variados modelos de gestión. En esta ciudad se encuentran emplazadas instituciones tanto públicas como privadas, así mismo dentro de cada grupo, se pueden distribuir como organizaciones con y sin fines de lucro. Esto nos genera una oportunidad de observar, en nuestro caso con alto nivel de abstracción, distintos modelos de gestión de los Departamentos de Tecnologías de la Información y el impacto de los servicios en la nube sobre el funcionamiento de estos departamentos.

Para aprovechar esta oportunidad de estudio, se desarrolló una encuesta agrupada sobre tres temas principales: Información descriptiva de la Organización, Información descriptiva de la gestión de las TI de la organización y el criterio de influencia de los servicios en la Nube sobre cada entorno. Con estos tres ejes, se elaboraron en total 19 preguntas cerradas por medio de un formulario electrónico en la Nube. Este formulario fue enviado a distintas personas responsables de IT localmente, sea a nivel de jefatura o Gerencia.

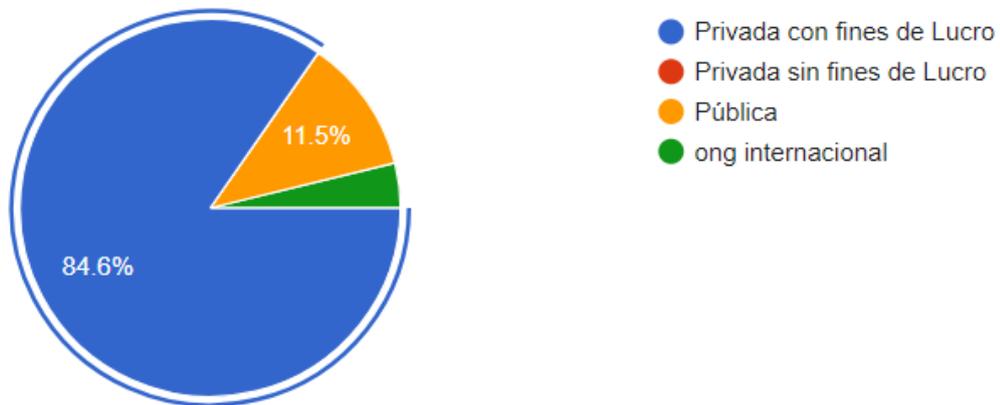
La encuesta fue respondida por 26 personas vinculadas al área de TI de distintas organizaciones de naturaleza, tamaño y rubro. Esta cantidad y variedad de organizaciones nos permitió generar un panorama general representativo acotado que apoye el análisis del trabajo.

Lo que se busca es conocer en el contexto nacional, la opinión de los profesionales de TI dentro de organizaciones de la posibilidad migrar o no, una parte o la totalidad de sus sistemas informáticos a la nube, y de ser el caso, que sistema es más factible migrar para poder contrastar esta opinión con el desarrollo del punto 5.2.



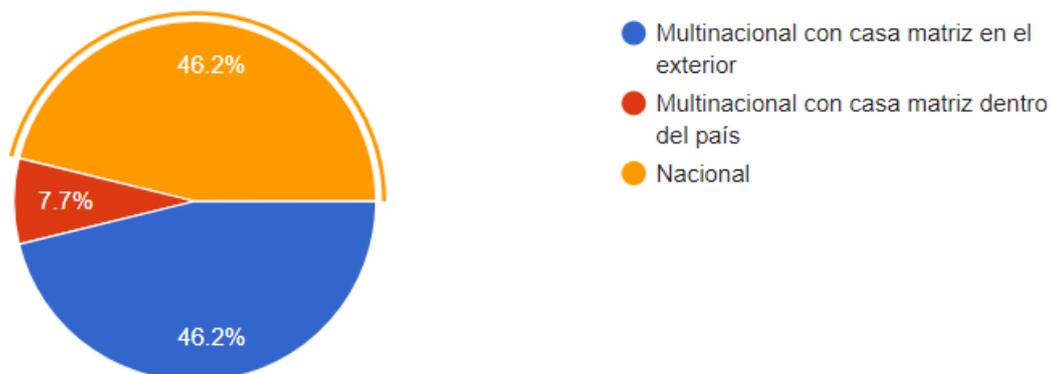
5.3.1 Naturaleza de las organizaciones consultadas.

Para tener una validación que la muestra sea representativa a varios tipos de organizaciones, se comenzó el análisis consultando la naturaleza de esta. Es decir que, si la organización es una empresa privada o pública y si persigue un fin de lucro o no. A continuación se expone un gráfico que representa la composición de la muestra consultada:



Fuente: Encuesta propia enviada a personas de IT en organizaciones

La ubicación de la sede administrativa de las organizaciones influye muchas veces sobre la toma de decisiones y operación de los sistemas informáticos que se utilizan, así como en el funcionamiento de los Departamentos de TI en sí. En la encuesta se consultó sobre la ubicación de la sede administrativa principal, y a su vez si se trata de una organización multinacional o nacional.

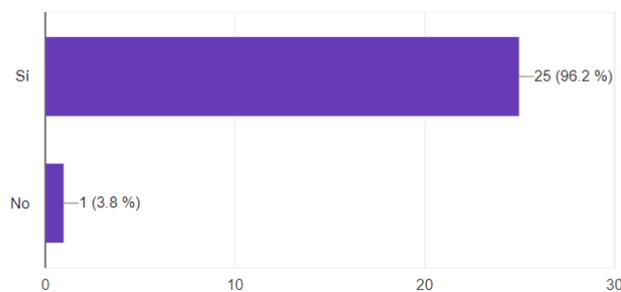


Fuente: Encuesta propia enviada a personas de IT en organizaciones



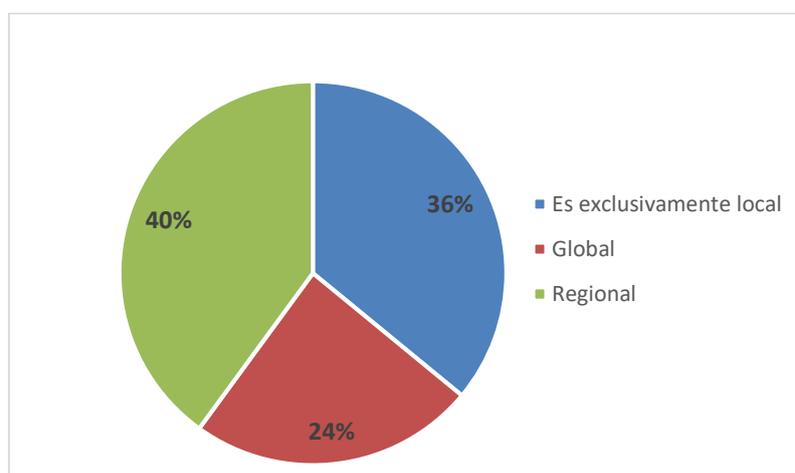
En sí, el resultado arrojó que prácticamente la mitad de las organizaciones de origen y gestión nacional. De las empresas multinacionales, una de ellas tiene la casa matriz dentro del país. Esto nos permite construir una idea de la influencia del origen de las organizaciones respecto a la apertura o no de los servicios en la nube del origen dentro de su infraestructura.

Con respecto a la existencia o no de un Departamento local de Sistemas en la organización, el 96% de las empresas consultadas si disponen de uno, mientras que apenas un 4% no. Este 4% no implica que esos entes no dispongan de un área de TI fuera del país y brinde servicio de forma remota o bajo demanda:



Fuente: Encuesta propia enviada a personas de IT en organizaciones

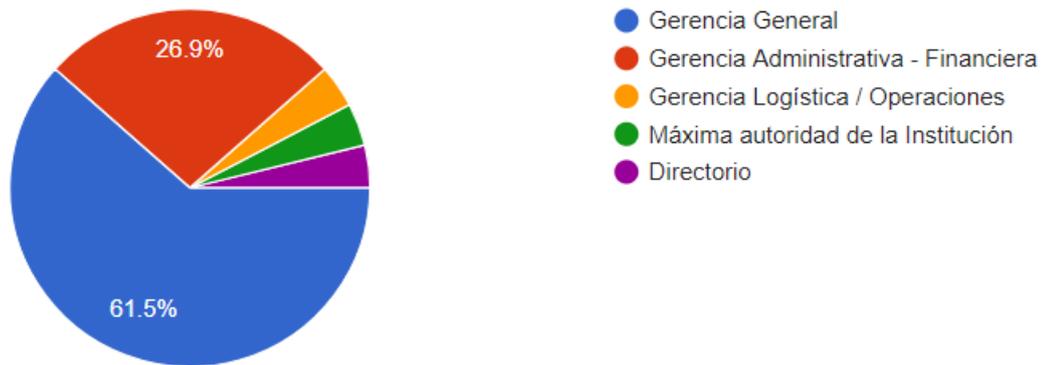
De las organizaciones que sí disponen de un área local de TI en el país, se deseó consultar el alcance geográfico de la gestión que realizan. El 36% de los equipos, su alcance es nacional, el 40% mantiene dentro de su competencia la gestión de sistemas a nivel regional, es decir, a parte de gestionar los sistemas dentro de la Argentina, administran o supervisan la TI en otros países. Y un 24% de estos grupos realizan una administración de las TI a nivel global dentro de la corporación:





Fuente: Encuesta propia enviada a personas de IT en organizaciones

En relación con la Dependencia del departamento de Sistemas a su inmediato superior, observamos que, en su mayoría, la operación se reporta a la Gerencia General.



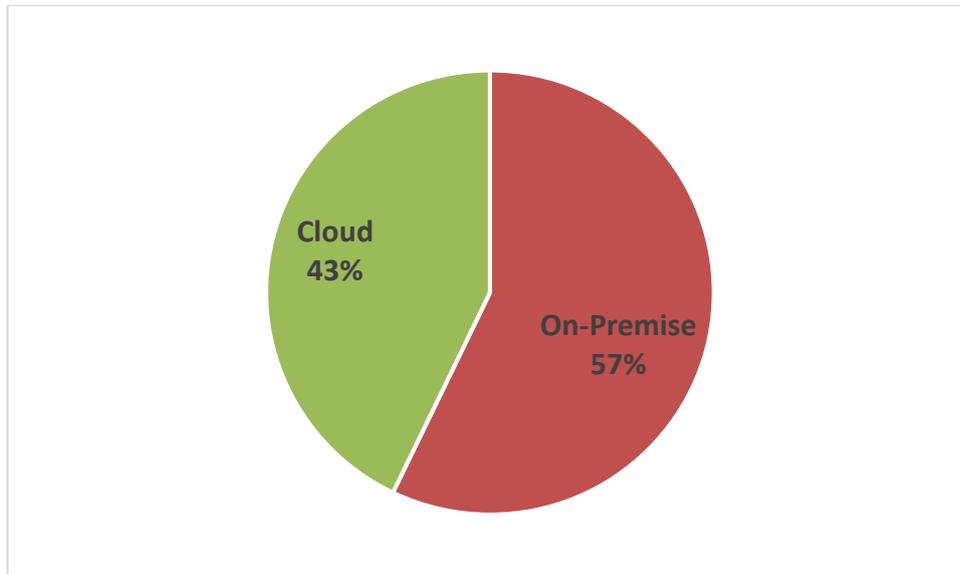
Fuente: Encuesta propia enviada a personas de IT en organizaciones

Esto nos lleva a inferir que este 70% de organizaciones tienen a su Departamento de TI como una Gerencia Operativa con participación directa sobre las necesidades del negocio, al participar de forma independiente y directa con la Gerencia General, Directorio y máxima autoridad de la organización.

Esta situación difiere del restante 30%, en donde el líder de TI reporta su gestión a otra gerencia operativa, sea la Gerencia de Administración, Finanzas o de Operaciones.

5.3.2 Uso de Cloud vs On-Premise

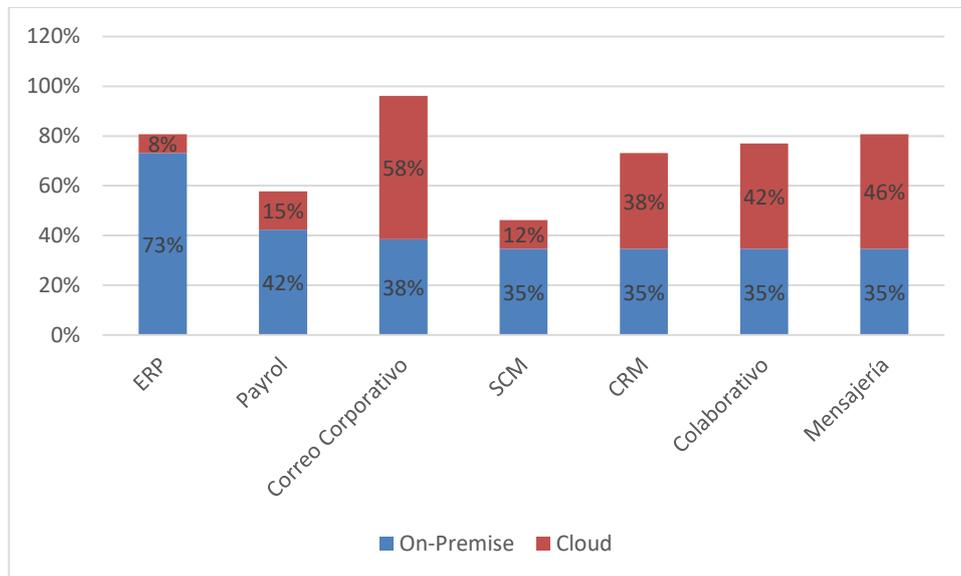
De esta muestra tomada, se consideró el análisis de los grupos principales de sistemas empresariales existentes y su ubicación. Para esto se consultó si la organización dispone de sistemas informáticos ERP, CRM, SCM, Correo Corporativo, Mensajería, sistema colaborativo o Payrol, y de estos sistemas, cuáles se encuentran en una plataforma On-premise o en la nube. De todo este grupo de Sistemas empresariales se obtuvo el siguiente resultado.



Fuente: Encuesta propia enviada a personas de IT en organizaciones

De este gráfico podemos observar que un poco más de la mitad de los sistemas empresariales se encuentran en infraestructura On-premise. Pero existe una cantidad muy importante de sistemas que se alojan actualmente en la nube. Esto nos lleva a suponer que es muy común por parte de las organizaciones el mantener una coexistencia de la infraestructura propia y cloud.

De estos valores, podemos visualizar que hay una tendencia en la ubicación de los sistemas empresariales de acuerdo con su funcionalidad. Por ejemplo, de los datos obtenidos se puede inferir que los sistemas de tipo transaccional tienden a ser establecidos en plataformas On-premise, ya sea en centros de cómputo locales o remotos.



Fuente: Encuesta propia enviada a personas de IT en organizaciones

Esta suposición nace de las respuestas de las organizaciones, debido a que los sistemas ERP casi en su totalidad en la actualidad se establecen en equipos propios, así como los sistemas de Payrol. Esto se puede explicar, en el primer caso, debido a que un sistema transaccional como el ERP requiere de enlaces de alta velocidad y baja latencia que en su mayoría se establecen por medio de redes punto a punto o redes WAN o LAN.

La disponibilidad de un sistema ERP para la operación diaria del negocio es crítica para la gran mayoría de organizaciones pues soporta la mayoría de los procesos primarios de las empresas. En el caso de los enlaces sobre internet, esta latencia o disponibilidad no es completamente confiable, pues depende de una red pública y que no se encuentra totalmente bajo el control ni del ISP ni de la empresa en sí mismo.

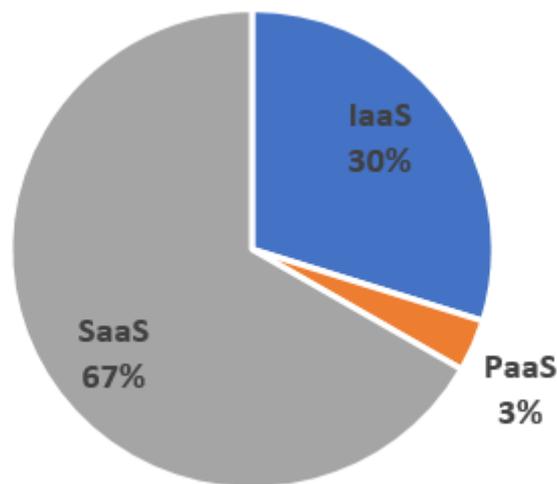
En el caso de los sistemas de Payrol, en su mayoría son aplicaciones locales que se rigen bajo los marcos legales de cada país. A esto se suma, que estos sistemas son utilizados principalmente por uno o dos Departamentos internos de las empresas, por lo que es preferido el uso de sistemas On-premise local.

Por contraparte, se observa que los sistemas de mensajería, colaboración y CRM tienden a ser emplazados en la actualidad sobre plataformas cloud. Estos tres sistemas no tienden a ser críticos para la operación misma de una organización, debido a que son sistemas



de apoyo y planificación. A esto se suma que, existen sistemas muy desarrollados en plataformas SaaS, como lo son Salesforce en el caso de los CRM, así como Google y Office 365 para las plataformas colaborativas y de mensajería las cuales no requieren mayor adaptación a los procesos internos de las organizaciones.

Dentro de la muestra, al momento de seleccionarse uno de los esquemas de distribución, la gran mayoría seleccionada es SaaS, con aproximadamente un 70% de los sistemas empresariales, tal como se observa en el siguiente gráfico:



Fuente: Encuesta propia enviada a personas de IT en organizaciones

La opción menos escogida, por lo menos dentro de esta encuesta, plataformas es la plataforma como servicio, PaaS y la Infraestructura como servicio es seleccionada por un 30% aproximado.

De entre los Sistemas empresariales que más se utiliza por medio de la plataforma SaaS se encuentran las plataformas de correo electrónico, mensajería y sistema de colaboración que en algunas organizaciones son administrados por un mismo equipo u ofrecidos por una sola plataforma unificada. De igual forma predominan los sistemas CRM sobre SaaS. Estos dos conjuntos suman aproximadamente el 90% de los sistemas establecidos sobre SaaS dentro de la muestra de análisis.

Respecto a la preferencia por el esquema IaaS, si bien se mantiene la tendencia de priorizar los sistemas de colaboración, no se nota una marcada diferencia sobre las otras aplicaciones.



De estos datos se puede inferir los siguientes enunciados:

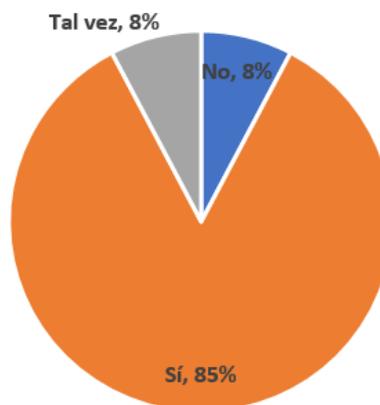
El esquema SaaS en la actualidad preferido para alojar sistemas empresariales de apoyo y comunicación como lo son, correo corporativo, mensajería, colaboración y CRM.

El uso del esquema PaaS es utilizado de forma marginal.

La infraestructura como servicio es utilizado de forma variada de acuerdo con necesidades particulares de cada organización con una leve tendencia al uso de sistemas colaborativos y no transaccionales.

Los sistemas transaccionales como ERP y Payrol son establecidos prioritariamente en Datacenter On-premise.

A partir de este punto se consultó si para las organizaciones encuestadas existe la posibilidad de considerar utilizar, en el caso que no exista, o incrementar, si ya se usa, los servicios en la nube para reemplazar o implementar algún sistema empresarial. A continuación, el gráfico muestra las opiniones:



Fuente: Encuesta propia enviada a personas de IT en organizaciones

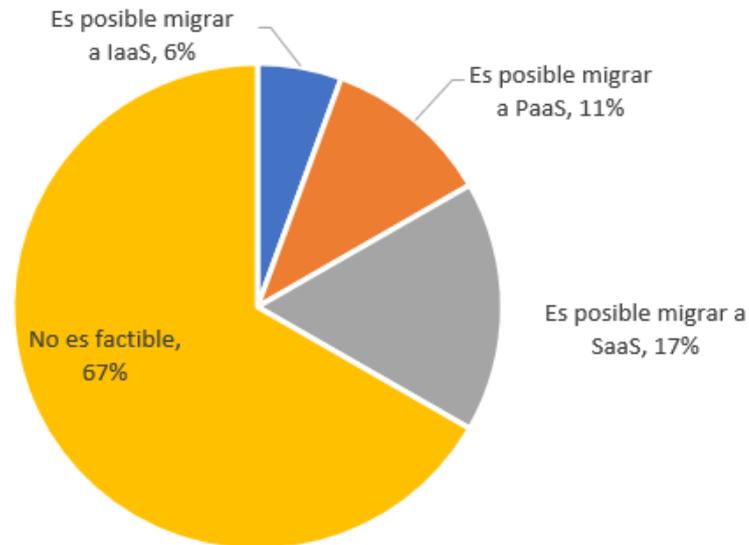
Esto demuestra que una gran cantidad de organizaciones han considerado, o consideran la posibilidad de migrar o implementar servicios cloud de forma indistinta si es SaaS, PaaS o IaaS.

De esta consulta, se consideró relevante analizar el sistema ERP debido a que se observó en la muestra una fuerte tendencia a disponerlo en plataformas propias On-premise. Cuando se relacionó las organizaciones que actualmente disponen sus Sistemas empresariales ERP en plataforma propia On-premise con la posibilidad de migrar su



plataforma a un servicio cloud se observa que la gran mayoría no considera factible realizarlo.

A continuación, de las organizaciones que disponen ERP On-premise se consultó la posibilidad de migrar este sistema a una plataforma en la nube:



Fuente: Encuesta propia enviada a personas de IT en organizaciones

De aquí se observa que el 67% no considera factible migrar su aplicación ERP a ningún servicio Cloud independientemente del tamaño de estas. De las organizaciones que consideran como posibilidad migrar su sistema ERP de On-premise a la Nube, se observó que todas estas organizaciones son empresas que tienen entre 50 y 300 usuarios de TI. No se observa ninguna diferencia o relación dependiendo si la organización es privada, pública, nacional o multinacional.

De estos datos se puede inferir que:

La mayoría de las organizaciones que tienen su sistema ERP On-premise, no considera factible migrar su sistema a un servicio en la nube.

Las organizaciones que consideran migrar su ERP de plataforma On-premise a servicio en la Nube son prioritariamente de tamaño mediano.

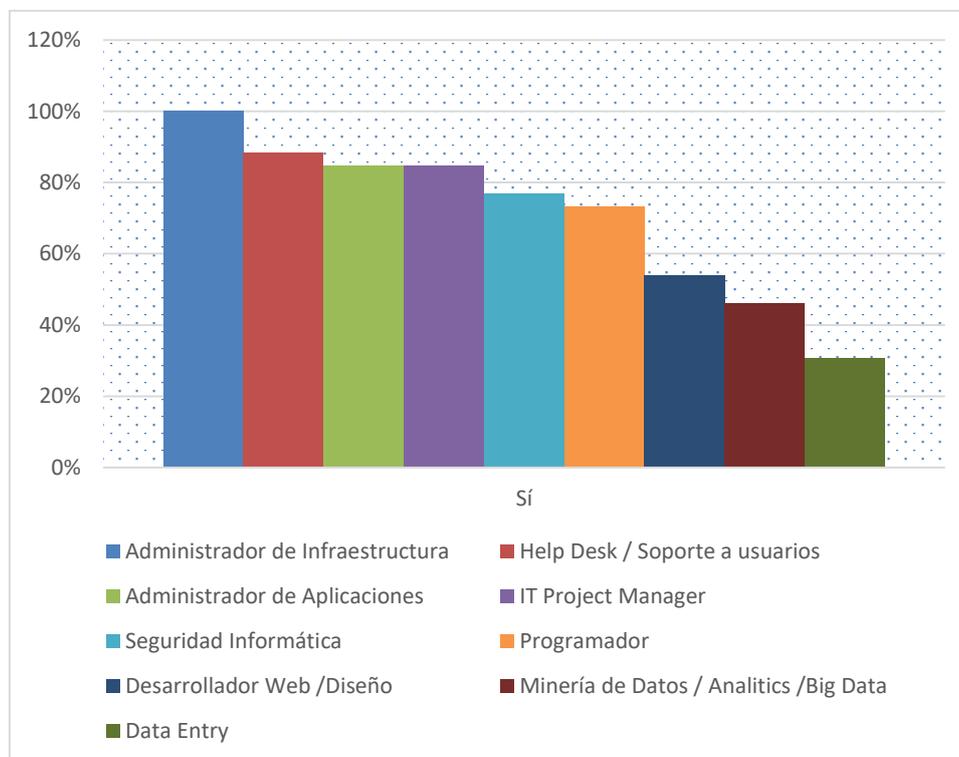
No se evidencia ninguna tendencia o diferencia entre organizaciones privadas o públicas o si son nacionales o multinacionales.



5.3.3 Roles Funcionales de los Departamentos de Sistemas

Dentro de la encuesta se consultó sobre qué tipo de roles funcionales existen en los Departamentos de Sistemas de las organizaciones. La finalidad de esta consulta es determinar, independientemente de si la organización cuenta con su plataforma On-premise o en la nube, qué tipo de profesionales dan soporte en la implementación y operación de los sistemas empresariales.

De la información recogida, se obtuvo la siguiente gráfica:



Fuente: Encuesta propia enviada a personas de IT en organizaciones

En este cuadro se observa que todas las organizaciones cuentan dentro del Departamento de Sistemas el rol de Administrador de Infraestructura. A partir de este punto se puede inferir que independientemente de que la organización cuente con sus plataformas en infraestructura On-premise o en la nube, la administración de infraestructura es considerada necesaria para el funcionamiento de la tecnología informática.

Si se compara con el gráfico de sistemas empresariales, donde prácticamente todas las organizaciones cuentan con sus sistemas ERP y de Payrol On-premise, se observa una



relación de este rol con el funcionamiento de las TI. Esto se debe, en parte, a que dentro de la infraestructura se encuentra la administración de los equipos de comunicaciones que son imprescindibles para brindar el servicio. Adicionalmente, el funcionamiento de los dos sistemas transaccionales básico para el soporte y automatización de los procesos primarios es considerado crítico para el desenvolvimiento de la organización, del negocio y sus procesos productivos.

A continuación, se observa el rol de soporte a usuarios que se incluye en la mayoría de las organizaciones encuestadas. El rol de “Help-desk” o soporte a usuario, incluye la gestión de incidentes, problemas o cambios en los sistemas empresariales, y por sobre todo en soporte a los sistemas de ofimática o aplicaciones de escritorio en equipos cliente.

Junto a la administración de infraestructura, otro rol muy utilizado relevado dentro de la encuesta es la de administración de aplicaciones de sistemas empresariales. Aquí se incluye todos los sistemas como ERP, CRM, Colaboración, SCM, etc. Este rol normalmente realiza las personalizaciones y mantenimiento de los sistemas en caso de fallas debido a la complejidad que representa la manipulación de estos sistemas para usuarios del negocio.

Adicionalmente, para muchas empresas, es más conveniente disponer de personal capacitado para la operación base de las aplicaciones empresariales para así lograr que los usuarios se enfoquen a las actividades operativas y productivas relacionadas a su función dentro de la organización.

La implementación de proyectos y gestión de cambios está relacionada al rol del Gestión de Proyectos. Este rol sirve de enlace entre las necesidades y requerimientos del negocio y su aplicación del lado informático.

Los roles de Data Entry, programador, desarrollador web y minería de datos se observa con menos concurrencia entre las organizaciones. De aquí podemos inferir que este tipo de rol depende de la naturaleza y rubro de la organización.

5.3.4 Predisposición del uso de plataforma On-premise y Cloud

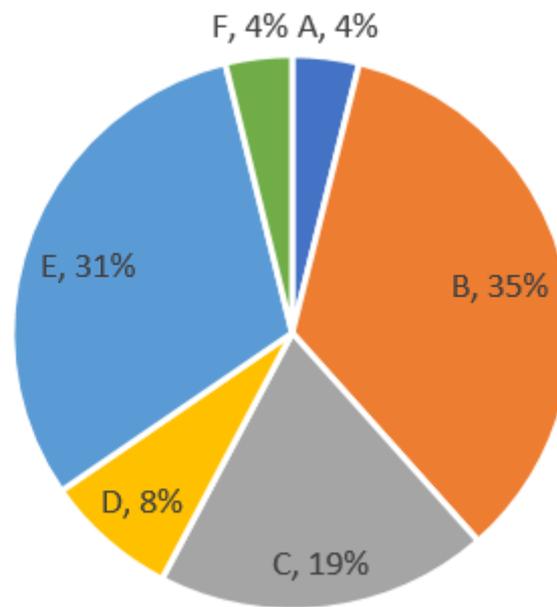
Se pretendió analizar los motivadores para el uso de los sistemas en la nube, indistintamente que ésta sea PaaS, IaaS o SaaS. Las razones consultadas fueron:

- A. Disponibilidad en distintas locaciones físicas
- B. Mejorar eficiencia, desempeño o funcionalidades
- C. Optimizar carga administrativa local



- D. Optimizar inversiones
- E. Reducir costos
- F. Simplificar y agilizar la implementación de sistemas que no requieren personalizaciones específicas

Sobre estas alternativas, se obtuvo los siguientes valores:



Fuente: Encuesta propia enviada a personas de IT en organizaciones

Las dos motivaciones más repetidas por los consultados fueron Mejorar eficiencia, desempeño o funcionalidades y la reducción de costos.

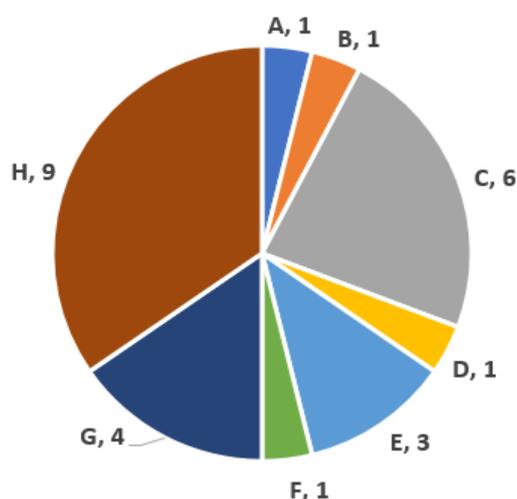
Finalmente se consultó sobre las principales motivaciones que disponen los administradores de TI en las organizaciones para utilizar sus sistemas empresariales en plataformas propias On-premise. Las razones consultadas fueron:

- A. Cuando se requiere un diseño y configuración personalizada al modelo organizacional
- B. Desconocimiento de cloud
- C. Mejorar eficiencia, desempeño o funcionalidades
- D. Optimizar carga administrativa local
- E. Optimizar inversiones
- F. Performance



G. Reducir costos

H. Seguridad

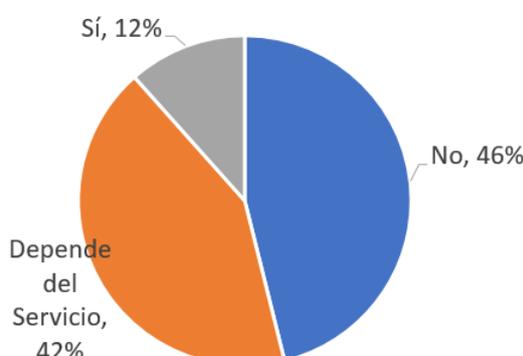


Fuente: Encuesta propia enviada a personas de IT en organizaciones

Respecto a la primera motivación, la falta de control propio de la organización genera preocupación en el uso de los servicios en la nube. La optimización de inversiones se entiende debido a que, al momento de utilizar equipos propios, un mismo hardware puede ser utilizado para varias implementaciones.

En ambas selecciones se observa que uno de los motivadores es la reducción de costos y optimización de las inversiones, es decir, un motivador de índole financiero. Adicionalmente es el desempeño del sistema y la seguridad.

Finalmente se consultó la opinión de consultado sobre la posibilidad de que el uso de sistemas cloud (SaaS/IaaS/PaaS) podría eventualmente reemplazar las funciones de un Departamento interno de Sistemas.



Fuente: Encuesta propia enviada a personas de IT en organizaciones

Apenas un 12% considera que, al implementar un servicio en la nube, se puede prescindir de las funciones de un Departamento local de sistemas.

El resto de los consultados casi con la misma proporción de la muestra considera que no es posible o que se puede reemplazar de forma parcial dependiendo del servicio.

De este capítulo se pueden inferir las siguientes enunciaciones:

Paradójicamente los dos mayores motivadores, mejora de eficiencia, desempeño o funcionalidad y reducción de costos, se observan tanto para establecer un sistema en la nube como para establecer un sistema en una plataforma On-premise. Esto nos da la pauta para inferir que un motivador válido para una migración depende del servicio a migrar en función a su naturaleza, lo que se confirma en la observación que los sistemas empresariales transaccionales que en la actualidad se hayan en mayor cantidad sobre plataformas On-premise son los servicios ERP y antagónicamente los servicios de mayor presencia en servicios en la nube son los sistemas colaborativos.

Si se observa que casi la totalidad de las organizaciones cuentan con Administradores de Infraestructura y a su vez, el 67% considera no posible migrar sus sistemas ERP de On-premise a la nube, la migración del resto de su plataforma no incidiría en una ventaja en la reducción de costos de las funciones de este rol, más aún si se toma que la administración de infraestructura solo representa un 4.2% de los costos totales de TI.



5.4 Caso de Estudio: toma de decisión sobre La implementación de Servicios en la Nube en una Organización Multinacional Privada del Rubro Informático.

Como se observó en el capítulo anterior, organizaciones de distinto tamaño, naturaleza, origen y rubro se topan con la disyuntiva de migrar o no un servicio informático a Cloud. Por este motivo se consideró relevante para este trabajo, complementar las fuentes de recolección de datos con una descripción de la experiencia de una empresa real y de presencia importante a nivel global en el rubro de las Tecnologías de la Información. El caso por describirse a continuación relata el análisis de la organización cuando se enfrenta a la toma de decisión de migrar o no una parte de sus sistemas no estratégicos, en este caso de colaboración, a un servicio SaaS.

5.4.1 Antecedentes.

La empresa multinacional Lenovo fue fundada a finales de 1984 en Pekín por once personas quienes eran miembros de mediana edad del Instituto de Tecnología Informática adscrito a la Academia de Ciencias de China. En sus inicios el grupo realizó una fallida incursión en el rubro de la importación de televisores para luego, desarrollar una placa de circuito que permitiera a las computadoras personales compatibles con IBM procesar caracteres chinos. A principios de la década de los noventa comenzó a fabricar y comercializar computadoras usando su propia marca.

En 2005, tras la compra de la división de ordenadores de IBM, Lenovo se convirtió en el fabricante internacional de ordenadores líder en ventas más grande del mundo, volviendo a consolidarse en 2013 cuando superó a Hewlett-Packard en dicha distinción. En la actualidad según datos de la consultora Gartner, respecto a la venta de computadoras Lenovo globalmente tuvo una participación en el año 2018 del 24% del mercado de PCs y su valoración alcanza los 46.000 millones de dólares.³⁵

En la actualidad la compañía produce teléfonos inteligentes, computadoras personales, servidores, computadoras portátiles, PDAs, tabletas, netbooks, periféricos, impresoras, televisores, escáneres de computadora, memorias, auriculares y manos libres

³⁵ Información provista en la página web de la compañía.



para teléfonos móviles. También provee tecnología de información de integración y servicios de soporte, y su unidad QDI ofrece contratos de manufactura.

Su talento humano se compone de 55000 personas a nivel global localizadas en sus dos centros principales en Pekín, China y en Morrisville, Carolina del Norte, Estados Unidos, así como en sus centros integrados de servicios distribuidos en varias ciudades del mundo como Bratislava, Buenos Aires, Monterrey y oficinas en 160 países.

Uno de los mayores retos internos en la actualidad es la integración con la empresa Motorola de forma que se cree una sinergia que potencie el negocio de la corporación de forma unificada.

5.4.2 El rol del área de IT

Uno de los objetivos estratégicos del área de IT en su conjunto es brindar soporte en tiempo y forma a las necesidades cambiantes del negocio en todas sus áreas focalizándose en maximizar la experiencia del cliente interno en todos los servicios que se brindan.

Al ser una empresa de IT Global, gran parte de la operación la concentra en su sede central en China. En esta ubicación se localizan casi la totalidad de los equipos que brindan los servicios del equipo IT/BT, tecnologías de la información y transformación del negocio. Aquí se encuentran los equipos de Centro de excelencia, Sistema de tecnología integrada, Transformación del negocio y Centro de Comando de IT por nombrar los más importantes.

Todos los servicios que se brindan se encuentran alineados a ITIL, así como a normas de estandarización COBIT e ISO para la gestión de riesgos. En las oficinas fuera de China y Estados Unidos, se ubican equipos de IT que buscan una coordinación entre las necesidades del negocio con los distintos equipos especialistas ubicados en China y Estados Unidos. Estos equipos remotos adicionalmente, brindan soporte local a las necesidades de "manos remotas" en caso de despliegues, capacitación y soporte a proyectos.

En el caso de Sudamérica y en especial de La Argentina, se tienen equipos de soporte a usuario final. Este sub-equipo se denomina "Desk-side Support" y como función principal está brindar soporte a problemas relacionados a los equipos de cómputo de los usuarios y sus aplicaciones locales. Adicionalmente realizan funciones de recambio de equipos, y manos remotas para soporte de bajo nivel a los servidores que se encuentren localmente.



Adicionalmente, existe el equipo “Onsite Support” cuyo rol principal es canalizar los requerimientos del negocio en función de los objetivos estratégicos definidos por cada unidad operativa. Este equipo sirve de nexo entre el requerimiento funcional

5.4.3 La Infraestructura Informática

Lenovo dispone de una infraestructura híbrida debido a que cuenta con plataformas tecnológicas "On-premise" así como algunas aplicaciones empresariales en proveedores externos en la nube. Los Datacenters principales se encuentran ubicados dentro de las oficinas de China y los Estados Unidos, mientras en la mayoría de las oficinas remotas cuenta con centros de cómputo para aplicaciones y servicios puntuales específicos.

Respecto a la infraestructura instalada las oficinas remotas principales, éstas son utilizadas para la instalación de servidores y equipos de red con el objetivo de optimizar el desempeño de las aplicaciones. Este esquema fue concebido con el afán de mejorar el desempeño de los servicios informáticos, de forma que los usuarios de la empresa no perciban la latencia propia de trabajar con un servidor ubicado en muchos casos, al otro lado del mundo.

La infraestructura "On-premise" así como todos los procesos internos son gestionados directamente por los equipos de IT de punta a punta. Es aquí donde se cuenta con un "Departamento de IT" con más de 3000 personas que se encargan de la operación, diseño, monitoreo y cambios basados en los servicios modelados por ITIL.

Dentro de esta plataforma On-premise, se alojan los sistemas de software empresarial ERP,

Desde los centros de cómputo principales, se brinda un servicio de IaaS privado de forma exclusiva a las unidades de negocio y servicio de la organización, de forma tal, que se puedan entregar servicios informáticos tanto de forma interna por medio de la Intranet como hacia la Internet para la relación con organizaciones aliadas. Toda la infraestructura que soporta este servicio "On-premise" es localizado en las instalaciones tanto de China como en los Estados Unidos de Norteamérica y la gestión es repartida por un equipo de trabajo virtual multidisciplinario de IT ubicado en ambos países.



El objetivo es brindar una infraestructura al negocio de forma flexible y ágil. De esta forma, ante una necesidad específica los usuarios solicitan un equipo de hardware que se pueda conectar a toda la red interna o a la internet y que esté accesible al día siguiente de la solicitud.

Al ser un servicio interno, los pagos son realizados por medio de asignaciones a los centros de costos aprobados de un proyecto y autorizados por los "casos de negocio". Estas aplicaciones no son administradas, operadas ni monitoreadas por el equipo de IT general, pero el contacto técnico para la solicitud del servicio y asesoría inicial es realizado por los equipos de IT locales.

Dentro de los servicios modelos de IT observados en esta empresa, se contemplan todas las combinaciones posibles: Aplicaciones instaladas sobre infraestructura "On-premise" centralizado en los Datacenters principales y Centros de cómputo locales, Aplicaciones sobre IaaS privado y aplicaciones sobre SaaS pública.

Si se considera la situación de la sede en Argentina, se puede considerar que todos los servicios son ofrecidos por proveedores "externos". El Departamento de TI local brinda los servicios de consultoría y coordinación de soporte local y al usuario final. En sí, IT local es solamente la "cara visible" del Departamento de TI ante el negocio, pero no realiza trabajos de alta complejidad técnica. Una vez que un requerimiento es observado por parte del negocio tanto IT local como el negocio discuten y afinan el detalle de este por medio de reuniones. Luego este detalle relevado es elevado a los especialistas relevantes al mismo en los equipos centrales y un ciclo que incluye algunas de las técnicas de gestión de proyectos.

Para el uso de las plataformas SaaS externas, son los representantes del negocio quienes directamente contratan a los proveedores. En la gran mayoría de casos, estas implementaciones son completamente ajenas al Departamento de IT local y corporativo debido a que toda la puesta en marcha y soporte es realizada por los proveedores externos a la empresa.

5.4.4 Actualización del sistema de Ofimática

Todos los equipos cliente de la empresa están instalados con Windows y utilizan alguna edición de Microsoft office para sus aplicaciones ofimática. El sistema de correo electrónico se lo tiene implementado sobre un servidor Exchange instalada "On-premise" en



el Datacenter de China. Aquí se consigue brindar los sistemas propios como correo electrónico, gestión de tareas, calendario, entre otros por medio de la aplicación Office y por medio de un navegador de Internet a través de OWA. la seguridad está integrada por medio de un directorio corporativo lo que permite que todos los usuarios internos, temporales o externos con autorización a nivel global tengan hasta 2 GBytes de capacidad de almacenamiento.

El sistema de comunicación por mensajería se lo consigue por medio de un servidor Lync. En conjunto con la aplicación de escritorio Outlook, la aplicación Lync permite comunicación instantánea con entre equipos de forma que se acorta la distancia geográfica. Esta aplicación permite adicionalmente la creación de videoconferencias múltiples ad-hoc o predefinidas en conjunto con Outlook.

Esta plataforma se encuentra complementada con un sistema colaborativo montado sobre Microsoft SharePoint. Este sistema fue bautizado como "Cowork" por la unión de las palabras en inglés "Collaboration & work" y permite asignar espacios de almacenamiento administrables por medio de aplicaciones personalizables e integrables con el sistema de correo y el de mensajería. de acuerdo con el tipo de acceso, la capacidad de almacenamiento varía entre los 5 y 10 GB con una expansión máxima a 80 GB.

El servicio de colaboración, que incluye todos los servicios de ofimática, Cowork, correo corporativo, telefonía interna y externa, mensajería y videoconferencia están soportados por los equipos de UC – comunicaciones unificadas-, voz y SharePoint. Estos equipos colaboran de manera coordinada con los equipos de IT locales para la gestión de acceso y gestión de incidentes.

Por el lado de Motorola, todos los servicios de colaboración están emplazados por medio de una plataforma SaaS de Google. Esto debido a que, en antes de la fusión con Lenovo, Motorola era una empresa de Google.

Cuando en marzo del 2018 el fabricante Microsoft notificó el fin de soporte a la aplicación Microsoft office 2007, a nivel global, Lenovo tenía un alto porcentaje de sus aplicaciones con esta versión basado en su estabilidad y la compatibilidad con otras aplicaciones. Esta notificación generó la posibilidad de la creación de una brecha de seguridad con el inminente riesgo para la operación del negocio.



Esto conllevó a la necesidad de establecer un plan para la actualización masiva de las instalaciones desactualizadas a la versión más nueva disponible y considerar adicionalmente, la actualización de las instalaciones de versiones intermedias de tal forma que todos los usuarios cuenten con una versión estandarizada.

La renovación del licenciamiento de toda una corporación de más de 55000 personas a nivel mundial representa una inversión considerable, más aún si de esto depende la operación diaria de toda la fuerza productiva del negocio cuya comunicación es clave para alcanzar los más altos estándares de calidad operativa y de servicio al cliente final, quien es la razón de ser de Lenovo.

5.4.5 Revisión de Alternativas y toma de decisión

Para esto, el consejo directivo en conjunto con IT/BT designó un equipo compuesto por personas de varios Departamentos que incluyen seguridad, colaboración, networking, entre otros para que se ejecute un plan de pruebas de funcionamiento de la nueva herramienta, sus modelos de despliegue, así como el análisis de posibles alternativas a la actualización de office 2007 a 2016 y a su vez, una integración con los servicios de colaboración de Motorola con el menor impacto posible.

Dentro estas alternativas, en una reunión con representantes de Microsoft surgió la posibilidad de migrar el entorno de colaboración completo de office más Cowork a el sistema Office 360. Este Servicio es una versión similar al nuevo Office 2016 con las ventajas de un servicio SaaS.

Junto al plan de actualización de versión, se contempló alguna alternativa que permita brindar una mejora en las herramientas de ofimática y colaboración. Es así, que se decidió realizar un piloto entre un grupo conformado por algunos ejecutivos, de Key Users de varios Departamentos funcionales y personal de IT para que se pueda tener una visión más real del desempeño de la nueva herramienta SaaS en comparación a la versión actualizada de Office On-premise.

Con esta finalidad se dispuso la adquisición de 300 licencias de la versión SaaS de office 360 y la migración de las cuentas de correo al espacio en la nube para el piloto. Esta prueba evidenció algunas diferencias de funcionamiento de la herramienta que se plasmó en la siguiente tabla:



Elemento Comparativo	Servicio On-Premise	Servicios en la nube
Capacidad de Almacenamiento	2 GB	100 GB
Desempeño de Outlook	Envío/Recepción de Correos no existe diferencia	
Archivado local de correos históricos	Búsqueda de correos históricos es interna en equipo. Sólo depende de capacidad de computadora	Búsqueda de correos históricos en la nube. Depende de capacidad de computadora y de Internet/Enlace
Espacio de Almacenamiento	5 GB	5TB = 5000GB
Tamaño máximo de archivos	250 MB	10 GB
Almacenado usado:	Lenovo Data Center	Microsoft Data Centers
Control de acceso	Conexión a Internet con acceso a la red corporativa de Lenovo	Conexión a Internet + Token de seguridad

En el aspecto económico, la migración de una cuenta On-premise representa un costo de 70 dólares mensuales por cuenta, en relación con 90 dólares mensuales por cuenta de la suscripción en la plataforma SaaS. Extrapolando estas cantidades por el total de instalaciones a actualizar, la sola migración de todas las cuentas de la región LAS, Latinoamérica sin Brasil, al servicio cloud representaba una inversión adicional de aproximadamente 30000 dólares mensuales.

Tras la ejecución del piloto, entre varios equipos técnicos, se pudo establecer una comparación funcional entre ambos esquemas.

Con un alto nivel de abstracción esta comparación se muestra en la siguiente tabla:

Elemento Comparativo	Servicio On-Premise	Servicios en la nube
----------------------	---------------------	----------------------



Administración de Infraestructura	La gestión representa seguir utilizando el equipo de administración interno.	Ante un incremento de demanda, solo se requiere solicitar el aumento de capacidad lo que representa una disminución del tiempo de implementación.
Gestión de Seguridad	Se mantiene un control por parte de Lenovo ante la seguridad física y lógica de las bases de datos y la información.	No se dispone de un control total de la seguridad por parte de Lenovo.
Recuperación de desastres servidores	Ante un daño de los servidores o equipos de almacenamiento, el tiempo de recuperación es alto	Se cuenta con un mínimo tiempo de recuperación ante daños en la infraestructura de hardware.
Alta Disponibilidad	Alta probabilidad de pérdida de archivos no respaldados ante falla de equipo cliente.	Se dispone de almacenamiento en la nube para respaldos sincronizados. Ante falla de equipo, sólo requiere reemplazo.
Colaboración	Edición de archivos office de forma asincrónica	Edición de archivos office de forma simultánea
Actualización Aplicaciones	Se requiere gestión de actualizaciones y compra de nuevas versiones.	Actualizaciones automáticas realizadas por Microsoft
Actualización de Equipos Servidores	Se requiere inversión de nuevos equipos pasada la vida útil	No se requiere de inversión de equipos de Datacenter

Dentro del análisis se incluyó variables que centran su atención en la calidad del servicio y la experiencia del cliente. La idea de la experiencia del cliente es observar y documentar las observaciones negativas y positivas del nuevo esquema por parte del negocio. Las mismas fueron recogidas por todos los departamentos locales en IT en las oficinas donde fue ejecutado el piloto y canalizadas al equipo de gestión del proyecto.

A lo anterior, se sumó la aparición de un nuevo esquema que asomaba como muy prometedor dentro de la industria: El thinkhub500. Este equipo que fusiona el concepto de Internet de las cosas con colaboración nace de la idea de poder brindar integración a las salas de reuniones con una plataforma multidispositivo por medio del software Skype for Business. Con esto, los usuarios de cualquier parte del mundo pueden compartir contenidos presentados en las salas de reuniones mediante smartphones, notebooks, etc.



En cuanto a la gestión de los servicios por parte de los equipos del Departamento de TI se analizó la siguiente comparación:

Elemento Comparativo	Servicio On-Premise	Servicios en la nube
Administración de Infraestructura	Realizada por IT Lenovo	Realizada por Microsoft
Gestión de Actualizaciones	Realizada por IT Lenovo	Realizada por Microsoft
Gestión de Cambios	Realizada por IT Lenovo	Realizada por Microsoft
Gestión de acceso	Realizada por IT Lenovo	Realizada por IT Lenovo
Integración Skype / Líneas Analógicas	Realizada por IT Lenovo	Realizada por IT Lenovo
Gestión incidencias (Nivel I / II)	Realizada por IT Lenovo	Realizada por IT Lenovo
Soporte desarrollos de Workflow /Sites colaborativos	Realizada por IT Lenovo	Realizada por IT Lenovo
Seguridad de IT	Realizada por IT Lenovo	Realizada por IT Lenovo

Luego de analizar las ventajas y desventajas técnico-funcionales y económicas, se llegó a la conclusión que la migración de las cuentas de correo y el sistema de colaboración de la plataforma On-premise a la nube no representaba una ventaja importante para el negocio en su conjunto. Sin embargo, podía constituir una herramienta catalizadora para el trabajo colaborativo de equipos de trabajo específicos, cuya comunicación y sincronización sí genere un valor agregado importante.

Desde el punto de vista de gestión de TI, la inclusión de este servicio SaaS externo no disminuía de forma sustancial las funciones de los departamentos especialistas de TI, ni tampoco las funciones de los equipos de TI locales en las oficinas remotas.

Consecuentemente, se decidió mantener un esquema dual que incluya la plataforma On-premise y cloud. En cuanto a los departamentos de negocio que sean migración a cloud, estos pedidos serán canalizados por los mismos usuarios del Negocio en función a su necesidad y cubierto por medio de sus centros de costos.

Actualmente se trabaja en la migración bajo demanda de las cuentas que requieran pasar del sistema actual a la nube y el resto, que es la gran mayoría, actualizarán la versión de Office a 2016 mediante un despliegue masivo gestionado por la casa central.

5.4.6 Conclusiones del caso:

Se observa que es mucho más factible migrar un sistema empresarial colaborativo de una plataforma On-premise a la nube que los sistemas transaccionales. Esto se debe a que



los sistemas colaborativos no atraviesan procesos productivos primarios dentro de la organización que puedan ser alterados por factores como lentitud o congestión en el Internet.

Se puede reforzar la seguridad de un servicio en la nube por medio de la inclusión de sistemas de seguridad compatibles. La gestión de la seguridad de un servicio en la nube puede ser realizada tanto por el proveedor del servicio como por el cliente.

Uno de los grandes beneficios de los sistemas SaaS es la actualización de las aplicaciones e infraestructura relacionada al servicio, sin necesidad de intervención de un departamento de sistemas.

El costo adicional para realizar la migración a un servicio en la nube puede ser absorbido por el negocio, si la funcionalidad generada produce un valor agregado mayor al costo.

Si la toma de decisión de la migración de un sistema informático a un servicio en la nube se basa exclusivamente en una mejora de su funcionalidad técnica, es difícil demostrar su conveniencia para una organización. Esta conveniencia debe analizarse, entre otras cosas, por el agregado adicional que un servicio cloud puede proporcionar por sobre encima de una infraestructura On-premise y adicionalmente a posibles cambios de mejora en los procesos productivos y en las tareas y actividades de los colaboradores debido a que la adopción per se de los servicios en la nube no involucran optimizaciones, mejoras o incremento de productividad dentro de la organización



6. Conclusiones.

Las organizaciones en la actualidad disponen de una infraestructura híbrida que busca integrar distintos tipos de plataformas de acuerdo con sus necesidades del negocio. Esta afirmación nace de la observación de la información recabada, donde existe una general tendencia de disponer de sistemas On-premise, nubes privadas y públicas de forma simultánea. De este punto se concluye que la adopción de un servicio en la nube como plataforma de sistemas estratégicos, en sí mismo, no genera un valor agregado adicional a la organización. La generación de valor se obtiene del aprovechamiento de los servicios informáticos basado en la orientación de las tecnologías informáticas a las estrategias del negocio.

Existe una marcada tendencia a mantener los sistemas empresariales transaccionales críticos, como por ejemplo ERP, en plataformas On-premise debido a la necesidad de ser afectado por factores exógenos a la infraestructura propia como es el caso de los enlaces a Internet. Esta vulnerabilidad puede reducirse si se utilizan servicios cloud privados accedidos mediante redes administradas o más confiables que el Internet, como por ejemplo los enlaces punto a punto o MPLS. Un sistema empresarial crítico como el ERP sobre una plataforma cloud pública puede afectar los procesos productivos y sus tareas funcionales que están directamente relacionadas con el negocio en sí.

De la evidencia recolectada, otro sistema se tiende a mantener en sistemas propios es el sistema de nómina, sobre todo, debido a que está altamente influenciado por los marcos regulatorios locales y es utilizado por silos funcionales limitados.

Por lo general, por más que una organización invierta en la adecuación de un centro de cómputo para garantizar que este brinde una continuidad de sus servicios, al no ser el negocio y debido a los constantes cambios en materia de seguridad informática, es poco probable que un centro de cómputo On-premise logre el mismo nivel técnico que uno específicamente construido para brindar estos servicios.

Una de las mayores virtudes de los servicios en la nube es el nivel de escalabilidad que disponen en comparación a una plataforma On-premise. Los proveedores de servicios cloud, por medio de herramientas técnicas logran maximizar el uso de su plataforma, de forma tal, aprovechan más eficientemente los recursos que una infraestructura On-premise.



No se consiguió información concluyente que permita afirmar que las funciones de un Departamento de Sistemas puedan mejorar como consecuencia de la implementación de un servicio en la nube o de la migración de un sistema de plataforma On-premise a la nube.

De la muestra recabada en la encuesta se observa que las funciones de un Administrador de Infraestructura, al ser transversal a los sistemas de información empresariales, se encuentra presente en casi todas las organizaciones independientemente de su rubro. Sin embargo, este rol es más susceptible a ser reemplazado por cualquier de los modelos de despliegue de los servicios en la Nube.

El rol de soporte a usuario es, de forma similar al de administrador de infraestructura, transversal a todos los servicios informáticos. Sin embargo, el hecho de que no todas las aplicaciones son sistemas empresariales y que existen aplicaciones de ofimática, por ejemplo, es menos probable que sea absorbido en el caso hipotético de migrar todos los sistemas On-premise a la nube.

Otro tipo de funciones como, por ejemplo, programador, analista de datos, diseñador, etc. al estar más vinculadas a la naturaleza del negocio, no se ven directamente afectados por la implementación de servicios cloud.

Consecuentemente, no se encuentra evidencia concluyente que las funciones operativas de un departamento de sistemas de una organización puedan ser reemplazados mediante la implementación de servicios en la nube. En su lugar, se puede sostener que estas funciones podrían ser afectadas o modificadas para gestionar un sistema empresarial hospedado en la nube.

Se propone como posible continuación a este trabajo, un análisis más detallado del impacto de los servicios en la nube sobre funciones específicas de los departamentos de sistemas, así como un estudio cuantitativo y cualitativo de la variación de costos y ventajas operativas de la adopción de un servicio en la nube por parte de una organización.



7. Referencias bibliográficas

- AI Falasi, S., & Obaid, A. (20 de November de 2016). Sla Management in a Collaborative Network Of Federated Clouds: The Cloudland. *Electronic Theses and Dissertations*. United Arab Emirates: United Arab Emirates University.
- Al Morsy, M., Grundy, J., & Müller, I. (2016). *An Analysis of the Cloud Computer Security Problem*. Swinburne University of Technology, Faculty of Information & Communication Technologies. Melbourne: Swinburne University of Technology.
- Armbrust, M., Fox, A., & Griffith, R. (2009). A View of Cloud Compu. *Association for Computing Machinery*, 9. doi:10.1145/1721654.1721672
- Avgerou, C. (2012). IT and organizational change: an institutionalist perspective. *Journal of Documentation*, 29.
- Christensson, P. (2016, Julio 23). *Techterms*. Retrieved 2018, from <https://techterms.com>
- Columbus, L. (1 de 10 de 2017). *Forbes*. Recuperado el 10 de 12 de 2018, de Forbes: <https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/#3edd1d4739e0>
- Erns&Young. (2015). *Global telecommunications study: navigating the road to 2020*. Erns&Young.
- Ferlosio, R. S. (4 de 11 de 2012). *Gilles Deleuze / La información es el sistema de control*. Recuperado el 2 de 1 de 2018, de escomberoides: <http://escomberoides.blogspot.com.ar/2012/10/gilles-deleuze-la-informacion-es-el.html>
- Floridi, L., & de Bruin, B. (2016). The Ethics of Cloud Computing. *Springer*, 19. doi:10.1007/s11948-016-9759-0
- Freeze, D. R., & Bristow, E. S. (2018). ERP Knowledge: Enhancing Program Growth for Workforce Impact. *Hawaii International Conference on System Sciences* (pág. 9). Hawaii: AIS.
- Gartner. (2015). *The Top 10 Cloud Myths*. Stamford, Estados Unidos: Gartner.
- Gartner. (2019, January 28). *www.gartner.com*. Retrieved March 2019, from [www.gartner.com: https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-01-28-gartner-says-global-it-spending-to-reach--3-8-trillion](https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-01-28-gartner-says-global-it-spending-to-reach--3-8-trillion)
- Gartner;. (19 de 10 de 2016). *Gartner Says Global IT Spending to Reach \$3.5 Trillion in 2017*. Recuperado el 5 de 10 de 2017, de Gartner Press: <https://www.gartner.com/newsroom/id/3482917>
- Guillemette, M. G., & Pare, G. (2012). Toward a New Theory of the Contribution of the IT Function in Organizations. *MIS Quarterly*, 2.
- Hon, K., & Millard, C. (2012). Negotiating cloud contracts: looking at clouds from both sides now. *STANFORD TECHNOLOGY LAW REVIEW*, 50.
- Information Commissioner's Office, ICO. (2012). *Guidance on the use of cloud computing*. Wilmslow, England: ICO.
- ISF. (2014). *From Promoting Awareness to Embedding Behaviours*. London: Information Security Forum Limited.
- IT Governance Institute. (2006). *Information Security Governance: Guidance for Boards of Directors and Executive Management* (2 ed.). Rolling Meadows, Unite States of America: IT Governance Institute.
- IT Governance Institute. (2010). *Information Security Governance*. Rolling Meadows: IT Governance Institute.



- ITIL. (2011). *ITIL Service strategy*. Belfast: The Stationery Office.
- Koelbl, M., Lehner, F., & Mathew, S. K. (2018). The IT Department's Role in Enabling Business Value from Business Analytics. *Twenty-fourth Americas Conference on Information Systems* (pág. 5). New Orleans: AMCIS.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2014). *Sistemas de Información Gerencial* (12 ed.). (A. Vidal Romero, Trad.) Nueva York, Estados Unidos: Pearson.
- Li, E. Y., Jiang, J. J., & Klein, G. (2003). The Impact of Organizational Coordination and Climate on Marketin. *Journal of the Association for Information Systems*, 19.
- Liu, Y., Armstrong, D. J., & Riemenschneider, C. (2018). The Relationship between Information Systems (IS)Assets, Organizational Capabilities, and IS-enabled Absorptive Capacity in U.S. State Information Technology Departments. *Communications of the Association for Information Systems*, 42, 23. doi:10.17705
- Mathiesen, P., & Bandara, W. (2013). A Critical Analysis of Business Process Management Education and Alignment with Industry Demand. An Australian Perspective. *CAIS*, 24.
- Mell, P., & Grance, T. (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing*. NIST, National Institute of Standards and Technology. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology.
- Mocker, M., Chen, D. Q., Preston, D. S., & Teubner, A. (2010). INFORMATION SYSTEMS STRATEGY: RECONCEPTUALIZATION MEASUREMENT, AND IMPLICATIONS. *MIS Quarterly*, 233-259.
- Moniruzzaman, M., & Kurnia, S. (2016). BUSINESS INTELLIGENCE AND SUPPLY CHAIN AGILITY. *Computing and Information Systems 4TH ANNUAL DOCTORAL COLLOQUIUM* (pág. 1). Melbourne: University of Melbourne.
- Núñez, P. (22 de 12 de 2015). Inversión TI en América Latina Aumentará en 3.3% en 2016. *Pulso Empresas*, pág. 22. Recuperado el 05 de 07 de 2017
- O'Brien, J., & Marakas, G. (2010). *MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS* (10 ed.). Nueva York, Unite States of America: McGRAW-HILL.
- Paramasivan, C., & Selladurai, M. (2017). Technopreneurship and Development of IT and ITes Industry in India. *Imperial Journal of Interdisciplinary Reasearch*, 3, 5. Retrieved from <http://www.onlinejournal.in>
- Roberts, J. P., & Mok, L. (2011, 11 1). *New Skills for the New IT*. Retrieved from Gartner: <https://www.gartner.com/doc/1855718?ref=unauthreader&srcId=1-4730952011>
- Rodríguez, J., & Daureo, M. (2003). *Sistemas de Información: Aspectos Técnicos y Legales*. Armería: Universidad de Almería.
- Shangguan, W., & Wang, S. (2018). Mining the Value of Network Structure on Stock Performance. *Twenty-fourth Americas Conference on Information Systems*, 10.
- Shmueli, G., & Bruce, P. (2018). *Data Mining for Business Analytics*. Hoboken: Wiley.
- Torres, Z. W. (2005). QUIPU: NUDOS NUMÉRICOS Y PARLANTES. *Quipukamayoc - Revistas de investigación UNMSM*, 6.
- Van der Aalst, W. M., La Rosa, M., & Santoro, F. M. (2016). BPM Use Cases - Structuring the Business Process Management Discipline. *BISE - Call for papers*, 2.
- Väyrynen, K., & Iivari, J. (2015). The Competitive Potential of IT Applications. *AIS*, 20.
- Watson, R. (2014). A Personal Perspective on a Conceptual Foundation for Information Systems. *Journal of the Association for Information Systems*, 22.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



8. Anexos



8.1 Encuesta desarrollada y enviada a los participantes:

Encuesta sobre Gestión de Tecnologías de la información y Servicios en la Nube

La presente encuesta se realiza con la finalidad de aportar información real al Trabajo Final de Maestría titulado: "Servicios en la Nube y los Departamentos de Sistemas" de la Maestría de Gestión Estratégica de Sistemas y Tecnologías de la Información de la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires.

La información obtenida será utilizada con fines exclusivamente académicos y se mantendrá absoluta reserva respecto al origen de la misma.

La encuesta consta de 17 preguntas y se ha estimado un tiempo aproximado de 15 minutos para su desarrollo

Agradezco su colaboración y su tiempo empleado para este trabajo

***Obligatorio**

1. Descripción de su Organización

La sección 1 pretende establecer características de su organización.

1. a. Tamaño de la Organización *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

	50 empleados o menos	51 a 100 empleados	101 a 300 empleados	300 a 500 empleados	más de 500 empleados
Cantidad de Empleados dentro de la Organización	<input type="checkbox"/>				
Cantidad de usuarios de IT/ Personas que utilicen una computadora	<input type="checkbox"/>				
Empleados en Departamento de Sistemas, Cómputos, Tecnologías de la Información o similar	<input type="checkbox"/>				

2. b. Tipo de Organización *

Marca solo un óvalo.

- Privada con fines de Lucro
- Privada sin fines de Lucro
- Pública
- Otros: _____



3. c. Georeferenciación *

Marca solo un óvalo.

- Multinacional con casa matriz en el exterior
- Multinacional con casa matriz dentro del país
- Nacional

2. Información del Departamento de TI

Esta sección pretende identificar la situación actual de la organización del Departamento Local de Sistemas

4. a. ¿Localmente, su organización cuenta con un departamento de Sistemas? *

En caso la respuesta sea "No", por favor saltar a la pregunta "F" de esta sección.
Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Sí
- No

5. b. El Departamento de sistemas local informa un ente regional / global /Autónomo?

En esta pregunta, se desea conocer si existe una alineación o administración general dentro del área de sistemas. No en función de las otras áreas funcionales de la organización.

Marca solo un óvalo.

- Regional
- Global
- Es exclusivamente local

6. c. Dentro de la Organización Local, el líder del Departamento /CIO o equivalente, a quién reporta dentro de la organización?

En esta pregunta, se desea conocer la dependencia local funcional del área de sistemas dentro de la organización.

Marca solo un óvalo.

- Gerencia General
- Gerencia Administrativa - Financiera
- Gerencia Logística / Operaciones
- Otros: _____



7. d. ¿Qué roles dispone su Departamento local de Sistemas?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

	Sí	No
Administrador de Infraestructura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Administrador de Aplicaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desarrollador Web /Diseño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Programador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seguridad Informática	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minería de Datos / Analytics /Big Data	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Help Desk / Soporte a usuarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IT Project Manager	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Data Entry	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. e. ¿Dispone su empresa de sistemas informáticos?

Conceptos: SaaS: La compañía distribuidora provee el servicio de mantenimiento, operación diaria, y soporte del software usado por el cliente, (Massa, 2014); IaaS: "los proveedores de la nube entregan recursos de cómputo, almacenamiento y red como servicios basados en Internet. (Al Morsy, 2016); PaaS: ofrece todo lo necesario para soportar el ciclo de vida completo de construcción y puesta en marcha de aplicaciones y servicios web. (Massa, 2014)

Marca solo un óvalo por fila.

	Local - On Premise	Remoto - On Premise	IaaS - Cloud	PaaS - Cloud	SaaS - Cloud	No dispone
ERP	<input type="radio"/>					
CRM	<input type="radio"/>					
SCM	<input type="radio"/>					
Correo Corporativo	<input type="radio"/>					
Mensajería	<input type="radio"/>					
Colaborativo	<input type="radio"/>					
Payrol	<input type="radio"/>					

9. f. En caso que no dispongan de un Departamento Interno de IT, ¿Cómo realiza su organización la adquisición de los sistemas informáticos? *

Marca solo un óvalo por fila.

	Consultoría externa	Compra directa en mercado	No aplica
ERP	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CRM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SCM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Correo Corporativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mensajería	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colaborativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Payrol	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



10. g. En caso que no dispongan de un Departamento Interno de IT, ¿Cómo realiza su organización la gestión/modificación/soporte de los sistemas informáticos? *

Marca solo un óvalo por fila.

	Consultoría externa	Servicios externos específicos	Soporte directo con Fabricante	No Aplica
ERP	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CRM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SCM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Correo Corporativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mensajería	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colaborativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Payrol	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Percepción de Servicios en la Nube

Conceptos:

Nube: Es el acceso a los recursos informáticos bajo demanda, a través de la red. ICO,2012

11. a. ¿Ha considerado el uso o incremento de Servicios en la Nube?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 Tal vez

12. b. ¿Ha considerado migrar toda o parte de los servicios internos de IT a la Nube?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 Tal vez

13. c. ¿Cuál de los servicios de IT considera factible migrar al cloud?

Marca solo un óvalo por fila.

	Se encuentra en Nube	No es factible	Es posible migrar a PaaS	Es posible migrar a SaaS	Es posible migrar a IaaS
ERP	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CRM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SCM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Correo Corporativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mensajería	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colaborativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Payrol	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



14. d. En caso de migrar a Cloud (SaaS/PaaS/IaaS), ¿Considera que se requiere de un administrador o soporte interno?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- No estoy seguro

15. e. Según su criterio, ¿Cuál es principal motivador para considerar usar Cloud?

Marca solo un óvalo.

- Optimizar carga administrativa local
- Reducir costos
- Optimizar inversiones
- Mejorar eficiencia, desempeño o funcionalidades
- Seguridad
- Otros: _____

16. f. Según su criterio, ¿Cuál es principal motivador para considerar usar sistemas propios/On Premise?

Marca solo un óvalo.

- Optimizar carga administrativa local
- Reducir costos
- Optimizar inversiones
- Mejorar eficiencia, desempeño o funcionalidades
- Seguridad
- Otros: _____

17. g. ¿Considera Ud que la aplicación de sistemas cloud (SaaS/IaaS/PaaS) puede reemplazar las funciones de un Departamento interno de Sistemas?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- Quizá/Depende del Servicio o función