

CLOUD COMPUTING PARA PYMES

JENNIFER CÉLLERI-PACHECO / JAVIER ANDRADE-GARDA / SANTIAGO RODRÍGUEZ-YÁÑEZ

Cloud Computing para PYMEs

Jennifer Célleri-Pacheco
Javier Andrade-Garda
Santiago Rodríguez-Yáñez
Coordinadores



Primera edición en español, 2018

Este texto ha sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos con base en la normativa editorial de la UTMACH

Ediciones UTMACH

Gestión de proyectos editoriales universitarios

174 pag; 22X19cm - (Colección REDES 2017)

Título: Cloud Computing para PYMEs. / Jennifer Célleri-Pacheco / Javier Andrade-Garda / Santiago Rodríguez-Yáñez (Coordinadores)

ISBN: 978-9942-24-107-8

Publicación digital

Título del libro: Cloud Computing para PYMEs.

ISBN: 978-9942-24-107-8

Comentarios y sugerencias: editorial@utmachala.edu.ec

Diseño de portada: MZ Diseño Editorial

Diagramación: MZ Diseño Editorial

Diseño y comunicación digital: Jorge Maza Córdova, Ms.

© Editorial UTMACH, 2018

© Jennifer Célleri / Javier Andrade / Santiago Rodríguez, por la coordinación

D.R. © UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, 2018

Km. 5 1/2 Vía Machala Pasaje

www.utmachala.edu.ec

Machala - Ecuador

Advertencia: “Se prohíbe la reproducción, el registro o la transmisión parcial o total de esta obra por cualquier sistema de recuperación de información, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia o cualquier otro, existente o por existir, sin el permiso previo por escrito del titular de los derechos correspondientes”.



César Quezada Abad, Ph.D

Rector

Amarilis Borja Herrera, Ph.D

Vicerrectora Académica

Jhonny Pérez Rodríguez, Ph.D

Vicerrector Administrativo

COORDINACIÓN EDITORIAL

Tomás Fontaines-Ruiz, Ph.D

Director de investigación

Karina Lozano Zambrano, Ing.

Jefe Editor

Elida Rivero Rodríguez, Ph.D

Roberto Aguirre Fernández, Ph.D

Eduardo Tusa Jumbo, Msc.

Irán Rodríguez Delgado, Ms.

Sandy Soto Armijos, M.Sc.

Raquel Tinóco Egas, Msc.

Gissela León García, Mgs.

Sixto Chilinguina Villacis, Mgs.

Consejo Editorial

Jorge Maza Córdova, Ms.

Fernanda Tusa Jumbo, Ph.D

Karla Ibañez Bustos, Ing.

Comisión de apoyo editorial

Índice

Capítulo I

¿Por qué y para qué el Cloud Computing? 12

Jennifer Celleri-Pacheco; Santiago Rodríguez-Yáñez; Carlos Vega-Oyola

Capítulo II

La arquitectura de negocio como prerequisite para migrar servicios empresariales hacia una estrategia Cloud 28

Armando Cabrera-Silva

Capítulo III

Relación entre comunicación digital y Cloud Computing en PYMEs 58

Fernanda Tusa Jumbo; Carlos Urgiles-Cedeno; Jorge MAZA-CORDOVA

Capítulo IV

In-seguridad del Cloud Computing 81

Jennifer Celleri-Pacheco; Byron Ramirez Carrillo; Santiago Rodríguez-Yáñez

Capítulo V

Gobierno Cloud y gobierno de tecnologías de la información..... 99

Wilmer Rivas-Asanza; Javier Andrade-Garda; Jennifer Celleri-Pacheco

Capítulo VI

Normas y regulaciones del Cloud Computing 124

Marcela Capa Tejedor; Enrique Conza Ojeda; Ernesto Gonzalez Ramón

Capítulo VII

Emprendimiento con Cloud Computing 152

John Campuzano Vásquez

Dedicatoria

A nuestros familiares y amigos

Los autores

Introducción

En este libro se analiza al Cloud Computing desde un enfoque interdisciplinario y enriquecedor desde múltiples perspectivas como: ciencias de la información, ciencias de la comunicación, ciencias jurídicas y ciencias empresariales. Los autores identifican los riesgos y beneficios en el uso del Cloud como modelo de emprendimiento para pequeñas y medianas empresas, desde un enfoque social, tecnológico, jurídico y de negocio.

Esta propuesta editorial se ha desarrollado en las siguientes áreas del conocimiento: Tecnologías de la información y la Comunicación, Ciencias Humanas y Sociales, Ciencias Empresariales, entre otras.

En total, se han escrito siete capítulos con la participación activa de expertos en el área, e investigadores universitarios, quienes con entusiasmo han asumido el ejercicio novel de la escritura académica.

Con la coordinación de Santiago Rodríguez, Javier Andrade y Jéniffer Célleri, Cloud Computing para PYMEs espera convertirse en un material divulgativo y de fácil consulta para el lector ávido de conocimiento; en especial, se dirige hacia los emprendedores y microempresarios con intención de expandir su negocio y servicios hacia el Cloud.

Como autores colaborativos y en red del texto, esperamos satisfacer las necesidades de conocimiento en torno al Cloud en un intento de cumplir con la misión de informar, formar y educar de forma consciente, analítica y responsable.

Agradecemos la convocatoria de la Editorial UTMACH, Colección Redes, y desde ya esperamos que esta primera edición de Cloud Computing para PYMEs tenga la debida acogida y aceptación del lector.

05 Capítulo Gobierno cloud y gobierno de tecnologías de la información

Wilmer Rivas-Asanza; Javier Andrade-Garda; Jennifer Celleri-Pacheco

Este capítulo tiene como objetivo principal realizar una revisión literaria referente a aspectos inherentes al Gobierno Cloud, para ello se profundiza en cinco aspectos claves.

El primer aspecto hace referencia a la relevancia del tema. De esta forma, se consideran los factores que generan un clima propicio para que las organizaciones busquen alternativas para crear Gobierno Cloud; así como datos estadísticos que evidencian la importancia del tema.

Wilmer Rivas-Asanza: Ingeniero en Sistemas, Diplomado en Auditoría Informática, Magister en Docencia y Gerencia en Educación Superior, Magister en Gestión Estratégica en TI. Candidato a Doctor en Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación por la Universidad de A Coruña. Profesor Titular de la Universidad Técnica de Machala..

Javier Andrade-Garda: Diplomado, Licenciado con Grado y Doctor en Informática por la Universidad de A Coruña, España. Profesor Titular de la Universidad de A Coruña. Tras 3 años de experiencia profesional en la empresa privada como consultor en Ingeniería del Software, accedió a la docencia e investigación en la citada Universidad, siendo actualmente coautor de capítulos de libros y publicaciones internacionales de prestigio sobre Ingeniería de Software y participante en diferentes proyectos y convenios de investigación y docencia. Sus intereses de investigación incluyen el modelado conceptual, la gestión del conocimiento, el e-learning y los sistemas holónicos.

Jennifer Celleri-Pacheco: Ingeniera de Sistemas, Especialista en redes de comunicación, Magíster en Informática Empresarial, Candidata a Doctora en Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación por la Universidad de A Coruña. Autora de artículos científicos. Ponente en congresos de investigación. Directora del Grupo de Investigación GICOWEB. Profesora Titular de la Universidad Técnica de Machala. Experiencia de 10 años en la empresa privada en el área de sistemas.

En segundo lugar, se abordará la situación actual respecto al Gobierno de Tecnologías de la Información (en adelante, TI) y su relación con el Gobierno Corporativo; considerando definiciones de varios autores. Es interesante abordar este aspecto, inicialmente desconexo, ya que diferentes autores (por ejemplo, (Salazar, 2013) (D.Becker & Bailey, 2014)) indican que el Gobierno Cloud es un subconjunto del Gobierno de TI.

En tercer lugar se considerará apropiadamente el estado del arte respecto al Gobierno Cloud, detallando definiciones de varios autores y considerando sus beneficios si se alinean con la estrategia empresarial y sus riesgos potenciales.

En cuarto lugar se presentarán los principales marcos, estándares, guías, etc., propuestas para el Gobierno Cloud para finalmente, en quinto lugar, realizar un análisis comparativo entre dichas aproximaciones y establecer finalmente los nexos comunes entre Gobierno Cloud y Gobierno de TI.

Relevancia

En la actualidad, la tendencia del modelo de nube (cloud) está en aumento. Como muestra, cabe indicar que, según (Victor Valle, 2013) en el 2013 el ratio de implantación se duplicó con respecto al del año 2012, llegando al 29%. Como dato interesante, el último informe del (Instituto Nacional de Estadística, INE) en España mostrado en el primer trimestre de 2016 declara que el uso de las soluciones cloud en la Comunidad de Madrid (27.4%) y Cataluña (25.6%) despuntan sobre la media en España. Además de contar con un número elevado de empresas, ambas comunidades son también las que más siguen la tendencia de apostar por el Cloud Computing. La previsión de cara a los próximos años mantiene la misma tendencia, siguiendo el camino de los países europeos con más fuerza económica y empresarial, y otros como Estados Unidos, Canadá o Japón, que cada vez suman a la red más áreas de su negocio (Estadística, 2016).

Según (Rolling Meadows I. 6., 2013), uno de los factores para que la Computación en la Nube esté alcanzando esta relevancia es que las ofertas de servicios en la nube adquieren cada vez más madurez, siendo los proveedores de estos servicios cada vez más competitivos. Además, algunos proveedores reducen sus precios, dado que realizan inversiones y aprovechan la economía de escala, y otros se diferencian en función de la calidad, proporcionando por ejemplo mayor disponibilidad, mejor seguridad y/o capacidad. Es por todo esto que permanecer indiferente ya no se considera una opción y los departamentos de TI deben pensar en la forma estratégica de realizar su “viaje hacia la nube”.

En este contexto se considera fundamental alcanzar un Gobierno Cloud que permita gestionar el cambio cultural y organizativo, reducir los riesgos derivados de dicha adopción, mantener la alineación con el negocio y también dentro del área de TI, además de ofrecer mecanismos de control y supervisión que permiten la mejora continua (Salazar, 2013), En este mismo sentido, (Bailey, 2014) manifiesta que la Computación en Nube es una tendencia significativa de la Tecnología de la Información que está expandiendo el rol de Gobierno de TI. La gobernabilidad en la nube requiere la definición de políticas y la implementación de una estructura organizativa con funciones bien definidas con responsabilidad de la Gestión de la Tecnología de la información, los procesos empresariales.

La tecnología en la nube genera ventajas, nuevas oportunidades y demandas pero también crea nuevos riesgos (Banafa, 2014). Con el fin de reducir estos riesgos, los proveedores y clientes de la nube deben trabajar en colaboración para proporcionar un marco de garantía. Muchas organizaciones de TI y organismos de normalización respetados han establecido marcos para identificar los “riesgos y estrategias de mitigación con la evolución del paradigma de Computación en la Nube”.

Gobierno de tecnologías de la Información

Aunque existen muchas, se destacan a continuación algunas definiciones de Gobierno de TI, escogiendo las que más se adaptan para el contexto del presente capítulo.

Según la norma ISO IEC 38500:2008 Corporate Governance of Information Technology, “El Gobierno de las TI es el sistema a través del cual se dirige y controla la utilización de las TI actuales y futuras. Supone la dirección y evaluación de los planes de utilización de las TI que den soporte a la organización y la monitorización de dicho uso para alcanzar lo establecido en los planes de la organización. Incluye las estrategias y políticas de uso de las TI dentro de la organización.”

Según Weill y Ross (P. Weill, 2004), “El Gobierno de las TI debe ocuparse de tres cuestiones: (i) qué decisiones deben tomarse para asegurar la gestión y el uso efectivo de las TI, (ii) quiénes deben tomar estas decisiones (iii), cómo serán ejecutadas y monitorizadas”

Según IT Governance Institute (Rolling Meadows I. 6., 2007), “El Gobierno de las TI incluye las siguientes áreas: (i) la alineación entre la estrategia de la organización y de las TI, (ii) la obtención de valor que las TI generan para la organización, (iii) los mecanismos que permitan mediciones apropiadas para poder valorar las TI en su conjunto y poder tomar decisiones respecto a su gobierno, (iv) la gestión del riesgo que en un momento dado pueda afectar e impactar negativamente en las actividades y procesos de la organización y (v) la gestión de los recursos TI y la utilización óptima de los mismos”.

Según Jorge Hidalgo (Hidalgo, 2017), Gerente de Gestión y Gobierno TI de Mainsoft, un concepto simple, que es el que maneja este proveedor, es que “las TI de la empresa deben estar ordenadamente preparadas para apoyar al negocio en sus necesidades actuales y futuras, minimizar riesgos, agregar valor y administrar adecuadamente los recursos tecnológicos”.

Según Pablo Caneo (Hidalgo, 2017), Presidente de Isaca Capítulo Santiago de Chile (Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información), entidad que es referente en este tema, Gobierno de TI “se define como una estructura de relaciones y procesos para dirigir y controlar la compañía hacia el logro de sus objetivos mediante la adición de valor, a la vez que mantiene un adecuado equilibrio entre riesgo y beneficio sobre TI y sus procesos”.

Además de las anteriores definiciones que tratan de indicar lo que es Gobierno de TI, es realmente importante, establecer la relación entre el Gobierno Corporativo y el Gobierno de TI. El Gobierno Corporativo es un sistema mediante el cual las organizaciones son dirigidas y controladas, convirtiéndose en un aspecto importante en toda organización ya que determina el desarrollo de las actividades, la consecución de objetivos generales y por ende, la consecución del éxito empresarial (Pedrosa Ortega, 2009) , Este Gobierno establece un conjunto de responsabilidades y prácticas ejecutadas por la dirección de la organización con los objetivos de proveer dirección estratégica (ECONOMICO, 2011). De esta manera, para dar cumplimiento a las estrategias y objetivos de la empresa, se presenta el Gobierno de TI como parte integral del Gobierno Corporativo y consiste en el liderazgo, estructuras organizativas y procesos que aseguran el soporte de TI a la organización para dar cumplimiento a las estrategias y objetivos de la empresa (Haris Hamidovic, 2011) (Llorens, 2011).

Gobierno Cloud

¿Qué es Gobierno Cloud?

Es importante recoger definiciones de este término para clarificar su alcance y ponerlo en relación con el concepto comentado de Gobierno de TI.

Según Bailey et al. (Bailey, 2014), el Gobierno en la Nube (Gobierno Cloud) requiere la definición de políticas y la implementación de una estructura organizativa con roles

bien definidos para la responsabilidad de la Gestión de la Tecnología de la información, los procesos empresariales y las aplicaciones a medida que estos elementos se trasladan del entorno TI tradicional a la nube.

Por su parte, ISACA (ISACA, 2011) indica que el Gobierno en la Nube requiere que se gestione eficazmente el riesgo, comunicar objetivos empresariales a nivel interno y a terceros, adaptarse fácilmente y permitir la necesaria escalabilidad debido a los cambios que se dan en la nube. Esto permite que las empresas y las prácticas empresariales se ajusten para crear nuevas oportunidades y reducir costos.

Beneficios de la nube si se considera aspectos de Gobierno

Si bien los beneficios de la Computación en la Nube son indudablemente reales en términos económicos, estratégicos y operacionales, obtenerlos no es un proceso simple.

Para alcanzar sus beneficios, los factores que impulsan la adopción de la Computación en la Nube deben estar alineados con los objetivos y las metas empresariales, a la vez que los factores culturales y de negocio deben ser favorables a dicha adopción (Rolling Meadows I. 6., 2013). Para maximizar los beneficios de la Computación en la Nube es necesario establecer prácticas eficaces de Gobierno Cloud e implementarlas en todas las áreas. Esto exige que la dirección de la organización considere a la Computación en la Nube no como un proyecto más de TI, sino más bien como toda una estrategia tecnológica de negocio.

Las iniciativas en la nube deben tener una relación directa con respecto a la estrategia de la empresa, de manera que el valor esperado de los servicios en la nube esté claramente definido, medido y aceptado. Este vínculo también ayuda a determinar la prioridad asignadas a las iniciativas en la nube y respalda el desarrollo de métricas para medir los resultados y compararlos con las expectativas.

El alineamiento entre los objetivos referidos a la nube y los de la empresa es vital para ser eficaz a la hora de gestionar riesgos y contener costos.

Este planteamiento permitirá cumplir con las expectativas de gobierno; esto es, satisfacer las necesidades de las partes interesadas, a la vez que se optimiza el riesgo y la utilización de recursos. En este sentido, el Gobierno Cloud debe establecer actividades que determinen las oportunidades que genera la nube y aprovecharlas desde una perspectiva estratégica. Considerando estos planteamientos, la empresa podrá:

- Obtener una ventaja competitiva
- Alcanzar nuevos mercados
- Mejorar los productos y servicios existentes
- Retener los clientes existentes
- Aumentar la productividad
- Contener los costos
- Desarrollar productos o servicios que no serían posibles sin los servicios de la nube.
- Eliminar las barreras geográficas

Ahora bien, también es extraordinariamente importante determinar si la empresa está preparada de forma organizativa. Así, por ejemplo, la implementación de la Computación en la Nube puede ser incompatible con la cultura de la empresa cuando: no se dispone de las habilidades requeridas para implementar las soluciones en la nube, los procesos relacionados con la nube entran en conflicto con otros procesos establecidos, la estructura organizativa no maximiza la eficacia y eficiencia en la nube, etc. Para contrarrestar estos riesgos es necesario definir los siguientes aspectos:

- Políticas y procedimientos: Es probable que se necesiten nuevas políticas y procedimientos que guíen la adopción, la gestión y el uso correcto de la Computación en la Nube.

- **Procesos:** Los procesos existentes que utilizan servicios de TI tradicionales, posiblemente deban ser rediseñados para incorporar nuevas actividades relacionadas con el uso de servicios en la nube.
- **Estructuras organizativas:** La gestión en la nube puede demandar nuevas capacidades organizativas o modificaciones de las ya existentes, en particular en el área de operaciones y respaldo de TI.
- **Cultura y comportamiento:** La cultura y el comportamiento organizacional pueden ser críticos para la adopción exitosa de soluciones en la nube.
- **Habilidades y competencias:** Las áreas de compras, legal y auditoría son algunos ejemplos de funciones que tal vez deban desarrollar las habilidades necesarias para gestionar servicios en la nube.

Propuestas para gobierno cloud

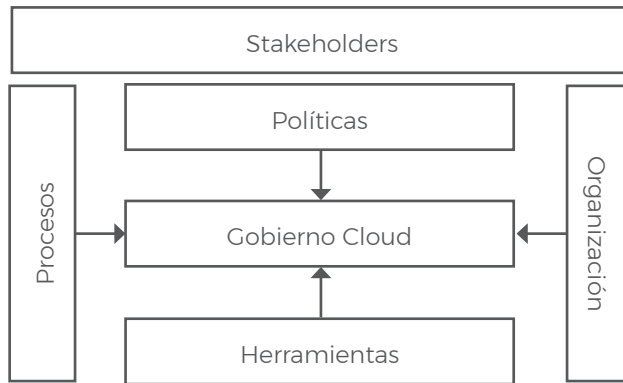
El objetivo de ésta sección es destacar algunos criterios o propuestas respecto a los marcos para administrar Gobierno Cloud, para ello en primera instancia se escogió tres propuestas: Cloud Governance, Modelo de Evolución al Cloud y Modelo basado en COSO ERM Framework, destacando en cada uno de ellos su estructura, información necesaria para luego realizar un análisis comparativo. Al final, para ampliar los criterios se incorporan varias propuestas de diferentes autores.

Modelo Cloud Governance

Según Lucio Martínez (Salazar, 2013), “el Cloud Governance, está integrado dentro del Gobierno Corporativo de la Organización, así como sus cinco componentes clave: Stakeholders, Políticas, Procesos, Organización y Herramientas que aseguran que la organización posee la capacidad necesaria para sostener y facilitar el logro de sus objetivos y estrategias apoyándose en soluciones basadas en Cloud Computing” (ver Gráfico 1 y 2).

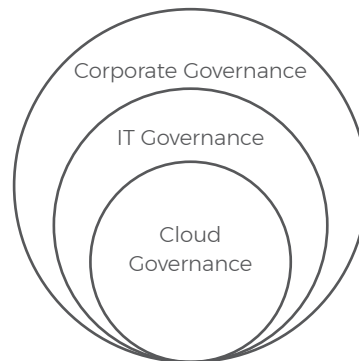
Este modelo destaca que la adopción de la nube no debe ser tratada como proyecto sólo de TI, sino como un proyecto de negocio en el que el Gobierno Cloud guiará a la dirección en su camino de adopción de la nube. De esta forma, la organización dispondrá de una guía que le permitirá gestionar y controlar los servicios cloud, así como mitigar los riesgos e incrementar la alineación con el negocio. Por otro lado, los proveedores podrán emplear dicho modelo para analizar sus capacidades y atender mejor a las necesidades de sus clientes.

Gráfico 1: Componentes del Gobierno Cloud



Fuente: Adaptado de (Salazar, 2013)

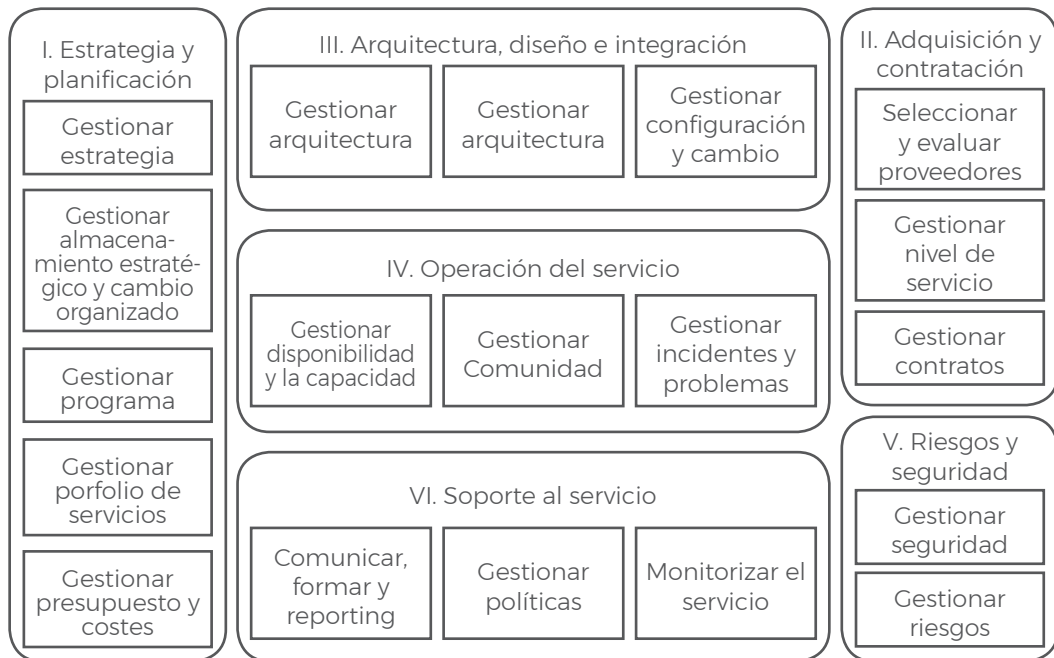
Gráfico 2: Relación entre el Gobierno Corporativo, Gobierno de TI y Gobierno Cloud



Fuente: Adaptado de (Salazar, 2013)

El modelo de referencia que propone Lucio Martínez establece, como se refleja en el Gráfico 3, un conjunto de diecinueve (19) procesos, organizados en seis (6) dominios, destacando que es necesario gestionar la Estrategia y Planificación, Adquisición y Contratación, Arquitectura, Operación del Servicio, Riesgos y la Seguridad y finalmente el Soporte al Servicio.

Gráfico 3: Estructura de Procesos del Gobierno Cloud propuesto

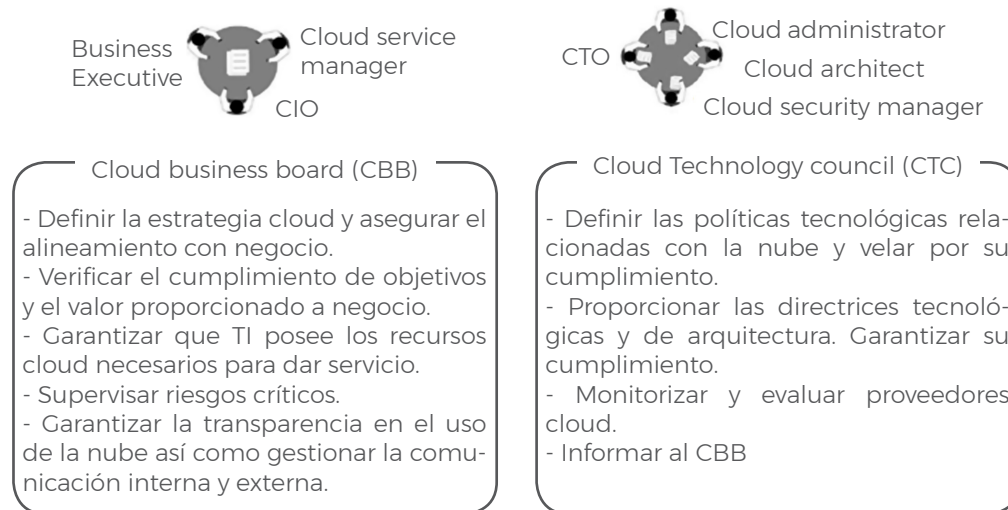


Fuente: Adaptado de (Salazar, 2013)

En cuanto a la dimensión organizativa, este modelo propone que la organización debe estar soportada por un Comité Estratégico de Negocio y otro Operativo que permita establecer alineación entre el negocio y la tecnología, en este caso el cloud. El esquema plantea estructurar una Junta de Negocios de la Nube (Cloud Business Board CBB) conformada por un ejecutivo de negocio (Business Executive), un administrador de servicios en la nube (Cloud Service Manager) y el Jefe de Información (Chief Information Officer, CIO); teniendo esta junta la responsabilidad, entre otras, de definir

la estrategia cloud y asegurar el alineamiento con negocio. Además, el Gobierno Cloud debe estructurar un Consejo de Tecnología en la Nube (Cloud Technology Council, CTC) conformado por un (Chief Technology Officer, CTO), un Administrador de la Nube (Cloud Administrator), un Arquitectura de la Nube (Cloud Architect) y un Administrador de Seguridad en la Nube (Cloud Security Manager); teniendo como responsabilidad, entre otras, la de definir las políticas tecnológicas relacionadas con la nube y velar por su cumplimiento (ver Gráfico 4).

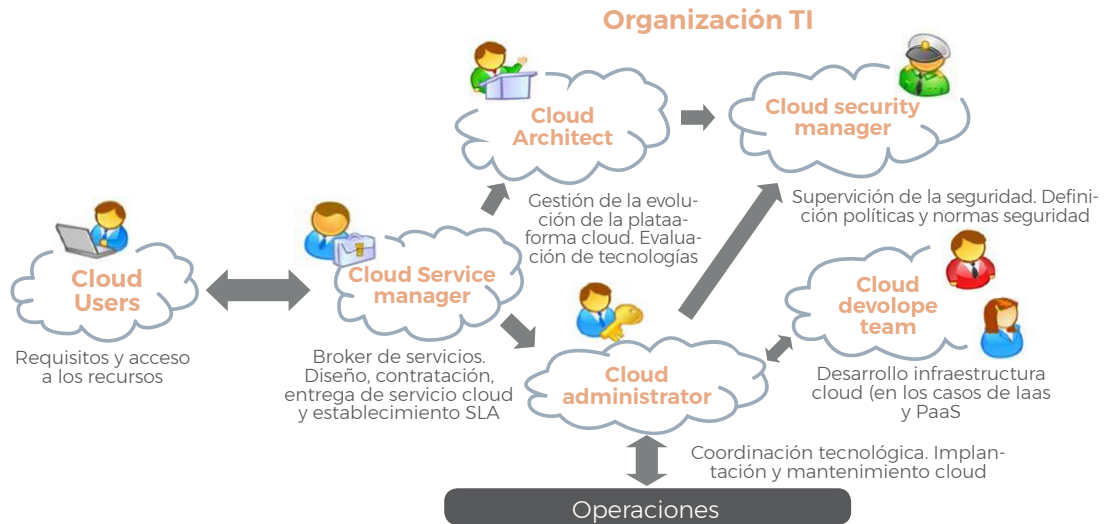
Gráfico 4: Estructura Organizacional del Gobierno Cloud propuesto



Fuente: Adaptado de (Sepúlveda, 2013)

El Gráfico 5 presenta los roles y las relaciones que se dan entre los perfiles anteriormente indicados. Así, el Cloud Service Manager debe diseñar, contratar y entregar los servicios cloud y establece los Acuerdos de nivel de servicio (SLA). El Cloud Architect debe gestionar la evolución de la plataforma cloud, además de evaluar las tecnologías. El Cloud Security Manager debe supervisar la seguridad y definir políticas y normas de seguridad. El Cloud Development Team debe desarrollar la infraestructura del cloud (en los casos de IaaS y PaaS). Finalmente, el Cloud Administrator debe coordinar, implantar y mantener el cloud.

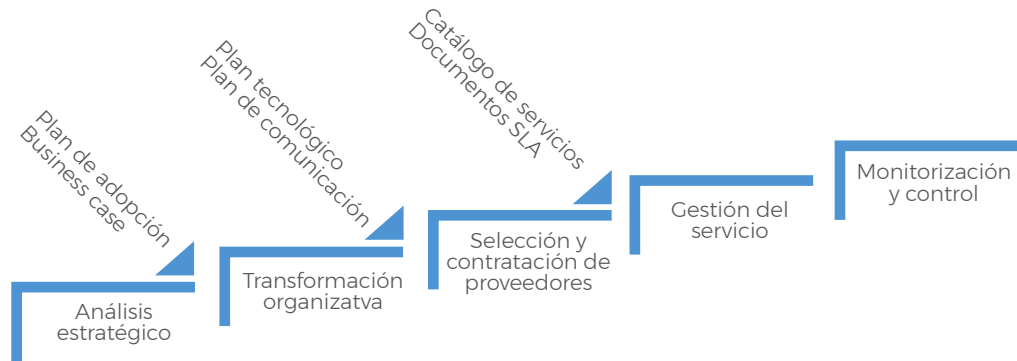
Gráfico 5: Roles y relación de la Estructura organizacional del Gobierno Cloud propuesta



Fuente: Adaptado de (Sepúlveda, 2013)

Como se muestra en el Gráfico 6, finalmente cabe indicar que esta propuesta considera el modelo "Climbing to Cloud", el cual consiste en abordar cinco (5) fases que permitan ir escalando para estar preparado y evolucionar hacia la nube. La primera fase es Análisis Estratégico cuyo resultado es obtener un plan de adopción del cloud para el negocio. La segunda es Transformación organizativa, cuyo resultado es obtener un plan tecnológico y plan de comunicación. La tercera fase es Selección y Contratación de Proveedores, cuyo resultado es obtener un catálogo de servicios y documentación de acuerdos de nivel de servicio (SLA). La cuarta fase es Gestión del Servicio, cuyo resultado es obtener un Cloud Dashboard para, finalmente, poder Monitorizar y Controlar lo establecido (quinta fase).

Gráfico 6: Modelo Climbing to Cloud



Fuente: Adaptado de (Sepúlveda, 2013)

Modelo de evolución al Cloud

Javier Fernández de la empresa INDRA, plantea en el seminario Cloud Computing del año 2013 en Granada (Gurumeta, 2013) un modelo como referencia para las empresas que entre sus necesidades está el evolucionar al cloud.

El modelo de referencia que propone Javier Fernández establece, como se muestra en el Gráfico 7, un proceso macro denominado “Modelo de Evolución a Cloud”, el mismo que, utiliza dos(2) insumos, organizados en componentes, denominados: Pautas y Ámbitos respectivamente.

El primer componente está organizado en dos (2) insumos. El primer insumo son los Requisitos del Negocio, donde se define las principales necesidades de la empresa alrededor de Cloud Computing, de tal manera que se pueda cumplir y dar el paso tecnológico esperado, el segundo insumo son los Objetivos de TI cuyo resultado es alinear los objetivos del negocio con la Tecnología de la Información, analizar los aspectos críticos.

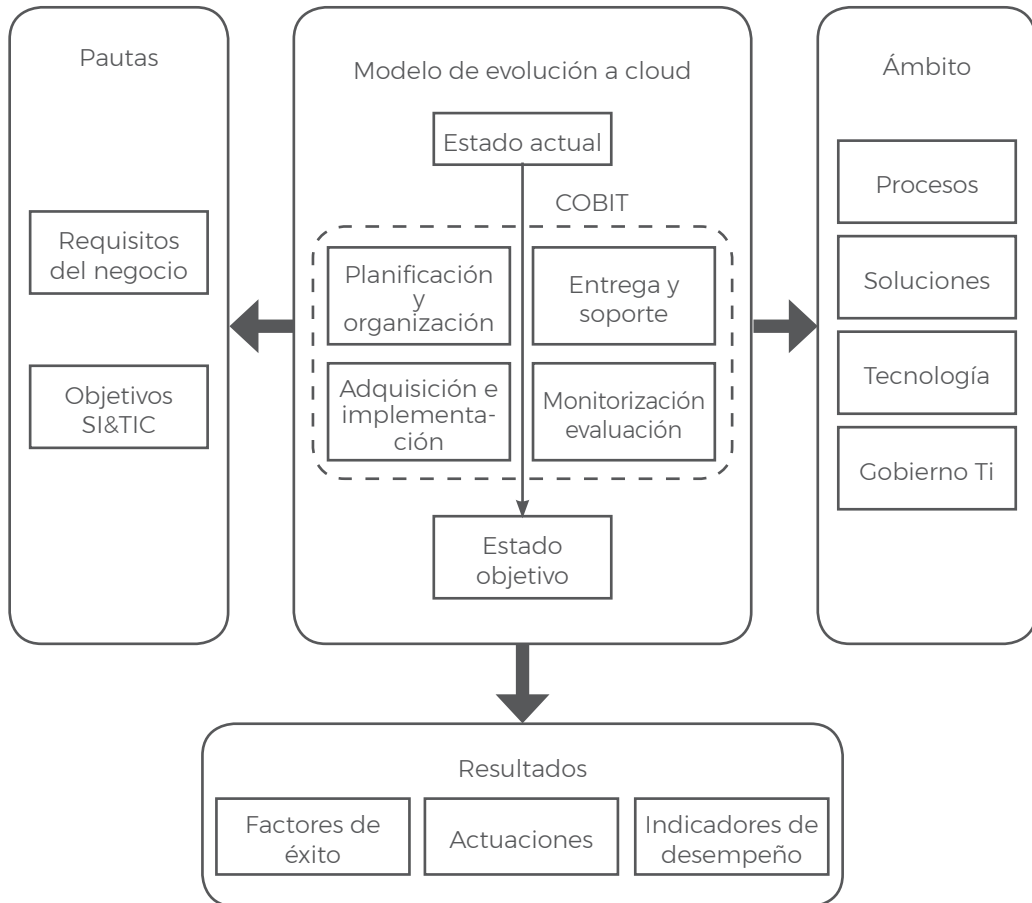
El segundo componente está organizado en cuatro(4) insumos cuyo resultado es que los servicios de TI que han sido tradicionalmente manejados internamente, y ahora se administra en la nube cumplan con objetivos de rendimiento, que su Tecnología de aprovisionamiento y de nego-

cios este alineado estratégicamente, el desarrollo de Procesos y definición de Soluciones deben incluir consideraciones especiales cuando se trata de la tecnología cloud en cumplimiento con el Gobierno TI.

Hasta el momento, se ha descrito los componentes que sirven como insumos al modelo, en este párrafo se explica el planteamiento del proceso macro “Modelo de Evolución a Cloud”, quien se basa en el marco de trabajo COBIT, prueba de ello es que tanto el Gobierno de TI (incluido en los insumos del modelo), como la Gestión de TI (incluido en el proceso macro) son abordados. En este sentido al introducir el termino Gestión de TI, se incorpora una definición del autor (Folgueras Marcos & Santiago Ramirez, 2010), donde expresa que Gestión de TI es necesario enmarcarla en el contexto de Gobierno de TI, así, mientras, el Gobierno de TI establece los objetivos de TI alineados al negocio que tiene que cumplir los recursos de TI, la Gestión de TI consiste en administrar de una manera eficaz los recursos de TI para cumplir los objetivos planteados en el Gobierno. Para ello, el modelo, utiliza un conjunto de treinta y dos (32) procesos de TI, organizados en cuatro dominios: Planificación y Organización, Adquisición e Implementación, Entrega de servicios, Soporte y Monitoreización, cuyos resultados es obtener los factores de éxito, conjunto de actividades por desarrollar y determinación de indicadores de desempeño

Para que la Tecnología aporte el máximo valor al negocio, es indispensable que tanto el gobierno como la gestión funcionen al máximo nivel posible.

Gráfico 7: Modelo de Evolución a Cloud

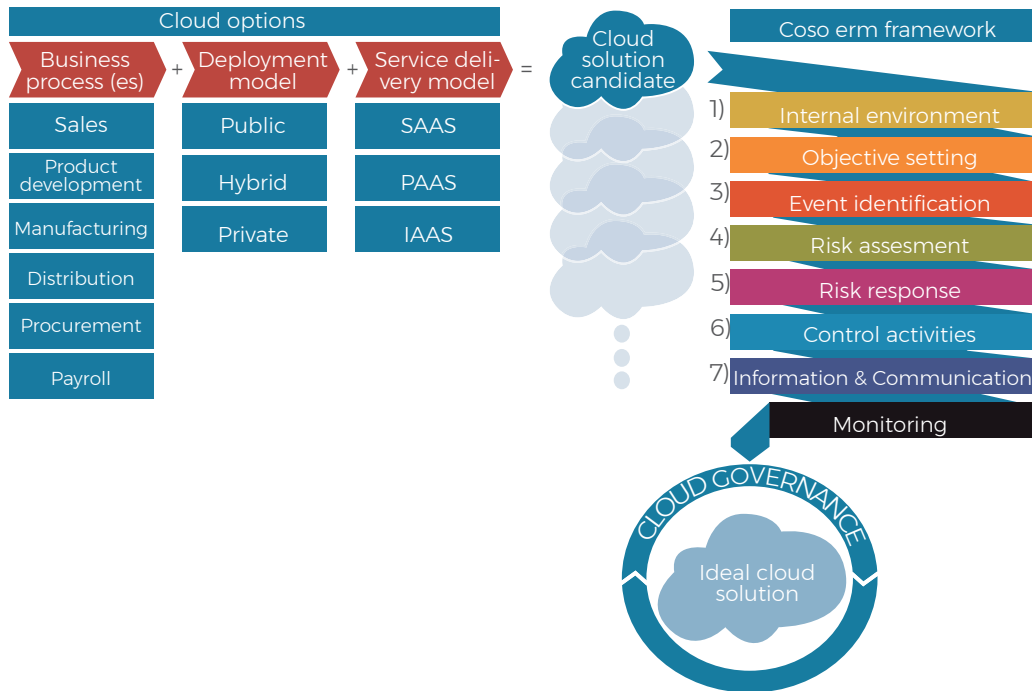


Fuente: Adaptado de (Victor Valle, 2013)

Modelo de gobierno cloud propuesto por COSO - ERM Framework

El Comité de Organizaciones Patrocinadoras de la Comisión Treadway (COSO) aplica su marco de gestión de riesgos empresariales (ERM) a la Computación en la Nube como se muestra en el Gráfico 8.

Gráfico 8: Modelo de gobierno de Cloud basado en COSO ERM Framework



Fuente: Adaptado de (Crowe Horwath LLP, Chan, Leung, & Pili, 2012)

Este modelo a través del modelo COSO propone una organización que ofrece ideas de liderazgo y orientación sobre controles internos, aspectos críticos del gobierno, ética empresarial y presentación de informes. De esta manera permitir que la empresa alcance objetivos de efectividad y eficiencia de las operaciones, suficiencia y confiabilidad de la información financiera, cumplimiento de las leyes y regulaciones aplicables. (ESTUPIÑAN, 2014) .

En cuanto a la dimensión organizativa, el modelo COSO ERM propone que la organización debe estar soportada por un: (i) Consejo de Dirección cuya responsabilidad será proveer supervisión de alto nivel, definir la estrategia. (ii) Alta gerencia quien es responsable por las actividades de la empresa, incluyendo la gestión de riesgos, verificar el cumplimiento del apetito del riesgo. (iii) Oficial de riesgos como coordinador centralizado de la gestión de riesgos, respon-

sable del monitoreo de riesgos con dedicación completa a esta labor. (iv) Auditores internos cuya responsabilidad de evaluar la efectividad de la gestión de riesgos, así como recomendaciones para mejoras. (v) Auditores externos quienes proveen una visión objetiva e independiente.

El modelo propuesto está estructurado en tres (3) fases. En la primera se define las opciones de cloud para los procesos del negocio, el modelo de implementación y el modelo de prestación de servicios, teniendo como resultado diferentes posibles soluciones cloud candidatas. Estas soluciones son a su vez el insumo para la segunda fase que es la aplicación del marco COSO ERM. Este marco se centra en: (i) considerar el ámbito interno donde se define la forma de actuar de la organización, valores éticos, filosofía para gestionar, (ii) fijar objetivos alineados con los objetivos de la organización y consecuente con los riesgos aceptados, (iii) identificar los eventos internos y externos que afecten a los objetivos de la empresa diferenciando entre oportunidades o riesgos, (iv) evaluar y determinar el impacto de los riesgos considerando su probabilidad e impacto para poder gestionar tratando de mitigar, transferir, eliminar y transferir los riesgos; y, (v) asignar la responsabilidad de control (organización o proveedor de servicios en la nube) para finalmente, informar y comunicar los resultados alcanzados. Todas estas actividades deben ser controladas para obtener una solución cloud ideal y, como buena práctica, se propone incorporar el Gobierno Cloud en las etapas iniciales (cuando se está desarrollando una estrategia y antes de adoptar una solución cloud). Cabe indicar, que estos componentes deben ser gestionados en forma integral, donde exista interacción e intercambio de información entre cada uno de ellos.

Otros modelos

Con el objetivo de ampliar el tema respecto a Modelos de Gobierno Cloud, se expone a continuación otras propuestas de algunos autores.

- (Wen-Hsi, 2012) propone un Modelo de Gobierno Cloud en el cual la computación en la nube desempeñe un papel clave para ayudar a las organizaciones a alcanzar sus objetivos institucionales, para su implementación se plantea un procedimiento basado en cuatro pasos: (i) Configurar políticas y estándares de Cloud Computing, (ii) Evaluar Riesgos asociados con el Cloud Computing, (iii) Involucrar a la gerencia en el proceso de Gobierno Cloud y finalmente (iv) Evaluar el desempeño.
- (Peiris, Balachandran, & Sharma, 2010) su Modelo está basado en atributos que permitan generar valor para ello se propone utilizar COBIT como modelo para definir esos atributos.
- (Karkoskova & Feuerlicht, 2016) propone un modelo de gobernanza de la Computación en la Nube y el ciclo de vida de las actividades para su implementación basado en la gobernanza para la arquitectura orientada a servicios (SOA), el cual plantea las fases de planificar, definir, implementar y monitorear, donde los autores establecer un conjunto de actividades para cada fase.
- (Majid, Elhadj, & Khawar, 2016) propone que se debe implementar un gobierno de datos antes de que la organización decida cambiar al paradigma de la nube, para ello establece un procedimiento de cinco pasos para diseñar la gobernanza de datos para la Computación en la Nube.
- (Ahmed Shaker & Nashwa, 2014) propone un modelo de Gobierno Cloud basado en el modelo teórico de Guo's a un modelo práctico, compuesto por cinco etapas, estos a su vez formados por procesos y éste último conformado por controles, adecuado para todos los modelos de implementación en la nube.

- (Group, 2017) establece una propuesta de Gobierno Cloud compuesto por principios, roles, métricas, procesos.
- (Taylor, 2017) que propone un modelo encasillado en las áreas de proceso de TI que plantea COBIT como alineación estratégica, entrega de valor, gestión de recursos, gestión de riesgos y medición del desempeño.

Comparación de modelos

Como resultado se plantea identificar cuáles son las mejores prácticas recomendadas en los tres modelos descritos con mayor detalle en los apartados anteriores respecto a Gobierno Cloud, para ello se analiza los aspectos comunes y no comunes, con el objetivo de detectar cuáles son las recomendaciones que se repiten en los distintos modelos y los aspectos en que distinguen cada uno de ellos para en un trabajo futuro analizar cómo se pueden complementar cada uno de ellos. Para realizar la comparación de modelos se presenta el método de estudio de Similitud entre Modelos y estándares (MESME) (J. Cavo-Manzano, G. Cuevas, M. Muñoz, & T. San Feliú, 2008) que permita realizar esta tarea de manera formal. MESME está compuesto de los siguientes siete pasos:

1. Seleccionar estándares y modelos.
2. Seleccionar modelo de referencia.
3. Seleccionar el proceso a analizar.
4. Establecer el nivel de detalle.
5. Crear una plantilla de correspondencia.
6. Identificar la similitud entre modelos.
7. Presentar resultados.

A continuación se presenta la adaptación de los pasos propuestos por MESME para el caso particular de este estudio.

A. Seleccionar estándares y modelos

Se realizó una revisión bibliográfica para identificar propuestas en base a los siguientes criterios:

- La aproximación incluye aspectos de gobierno para Cloud.
- La aproximación incluye estructura de procesos y/o estándares/modelos aceptados internacionalmente.
- La aproximación incluye información detallada respecto a lo que propone.

Como resultado de la revisión bibliográfica y la aplicación de los criterios mencionados, se identificaron los siguientes modelos candidatos: Cloud Governance, Modelo de Evolución al Cloud y el Modelo basado en COSO ERM Framework. El resultado de este análisis determinó cuáles son los modelos que finalmente se incorporaran en la comparación.

La Tabla 1 muestra los modelos seleccionados como candidatos en las columnas y las filas los criterios, el valor ingresado se denota con 1 representando un cumplimiento del criterio, 2 cumple en forma parcial y 3 no cumple satisfactoriamente.

Tabla 1: Valoración de los modelos candidatos

	Cloud Governance	Modelo de Evolución al Cloud	Modelo basado en COSO ERM Framework
La aproximación incluye aspectos de Gobierno para cloud	1	1	1
La aproximación incluye estructura de procesos y/o estándares/modelos aceptados internacionalmente	2	1	1
La aproximación incluye información detallada respecto a lo que propone	1	1	2

Fuente: Autor

Se decidió incorporar en el análisis de similitudes aquellos modelos que en ninguno de los criterios definidos muestra un valor de 3 esto es que no cumple satisfactoriamente.

B. Seleccionar modelo de referencia.

Debido a que cada uno de los modelos escogidos, cumplen con aspectos de Gobierno Cloud, se decidió que el cuadro de comparación no tenga un modelo de referencia.

C. Seleccionar el proceso a analizar.

Este paso no fue necesario desarrollarlo, dado que el objetivo del estudio es el Gobierno Cloud.

D. Establecer el nivel de detalle.

Se analizó la información de los modelos seleccionados enfocándose en la estructura de cada uno para establecer el nivel de detalle para determinar el nivel más profundo de las estructuras para su comparación, el resultado de esta actividad se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2: Nivel de detalle

Modelos /estándares	Estructura
Cloud Governance	Fases de implementación/procesos
Modelo de Evolución al Cloud	Componentes/Insumos
Modelo basado en COSO ERM Framework	Fases/Actividades

Fuente: Autor

E. Crear una plantilla de correspondencia

El mapeo que se propone está enfocado a alto nivel, sin entrar en detalles de la exactitud de la correspondencia y puede constituir una herramienta útil para el establecimiento de elementos que deben formar parte de la estructura de Gobierno Cloud. La Tabla 3 muestra los aspectos en que se corresponden.

Tabla 3: Plantilla de correspondencia

Cloud Governance	Modelo de Evolución al Cloud	Modelo basado en COSO ERM Framework
Análisis estratégico	Requisitos del negocio Objetivos de TI	Cloud Options
Arquitectura (plan tecnológico)	Procesos de Cobit	Cloud Options
Selección y control de proveedores	Aprovisionamiento	
Gestión del servicio	Procesos de Cobit	
Monitorización y controles	Procesos de Cobit	Coso ERM Framework
Riesgo y seguridad	Procesos de cobit	Coso ERM Framework (riesgos)

Fuente: Autor

F. Identificar la similitud entre modelos

El detalle de las similitudes y complementos identificados se presentan en la siguiente sección.

G. Presentar resultados

Como se observa en la Tabla 3, el modelo Cloud Governance y el Modelo de Evolución al Cloud se corresponden en su totalidad, considerando que puede ser más completo el modelo de evolución al cloud ya que en su parte integral está conformado por COBIT cuya cantidad de procesos (32) podrían fortalecer a las buenas prácticas que deben desarrollarse para realizar correcto gobierno y gestión de cloud.

Respecto al modelo basado en COSO ERM Framework, tiene un enfoque de Gobierno Cloud desde el punto de vista de control de riesgos.

Conclusiones

En este capítulo se han alcanzado satisfactoriamente los objetivos planteados al inicio del mismo, así como se indica a continuación:

- Se realizó una revisión literaria para establecer la importancia de implementar Gobierno Cloud en las organizaciones, incorporar definiciones de varios autores respecto a Gobierno de TI y Gobierno Cloud.
- Se ha realizado una investigación bibliográfica respecto a las propuestas existentes de marcos de Gobierno Cloud, donde se destaca información referente a la estructura de cada uno.
- Finalmente, compararon las propuestas de Gobierno Cloud descritas en este capítulo, utilizando el método de estudio de Similitud entre Modelos y Estándares, el cual entre sus actividades plantea realizar el mapeo o nivel de correspondencia.
- En base al análisis comparativo, se concluye que a nivel general y de acuerdo a la métodos de investigación utilizadas se debe considerar los siguientes aspectos en un Gobierno Cloud: (i) Realizar un análisis estratégico de cloud para el negocio, (ii) definir la arquitectura cloud, (iii) seleccionar y controlar a los proveedores, (iv) gestionar los servicios y (v) monitorizar los controles, además de gestionar los riesgos y la seguridad.

Referencia bibliográfica

- Ahmed Shaker, S., & Nashwa, A. (2014). A New Computing Governance Framework. *Closer - 4th International Conference on Cloud Computing and Services Science*.
- Bailey, J. D. (2014). IT Controls and Governance in Cloud Computing.
- Banafa, A. (2014). *Nube de nubes Internube*. (OpenMind, Ed.) Obtenido de <https://www.bbvaopenmind.com/nube-de-nubes-internube/>
- D.Becker, J., & Bailey, E. (2014). A comparison of IT Governance & Control Frameworks in Cloud Computing. Savannah.
- ECONOMICO, O. P. (2011). *Directrices de la OCDE SOBRE EL GOBIERNO CORPORATIVO DE LAS EMPRESAS PUBLICAS*.
- Estadística, I. N. (2016). *Datos estadísticos cloud Computing*. España.
- ESTUPIÑAN, G. R. (2014). Control Interno y fraudes con base en los ciclos transaccionales. *Ecoe Ediciones Cia Ltda*, (2da. edición pág 25). Bogota-Colombia.
- Folgueras Marcos, A., & Santiago Ramirez, D. (2010). *Análisis y Estudio sobre el gobierno y gestión de los servicios de TI en el Mercado español 2008-2010*. Madrid: Repositorio Universidad Carlos III de Madrid.
- Group, T. O. (2017). Cloud Computing Governance Framework. *the Open group*.
- Gurumeta, J. F. (2013). Cloud Computing. Granada.
- Haris Hamidovic, C. (2011). *Fundamentos del Gobierno de TI basados en ISO/IEC 38500 ISACA*.
- Hidalgo, J. (2017). Gobierno de TI para obtener el mayor valor de las TI. *Gerencia*.
- ISACA. (2011). *IT CONTROL OBJECTIVES FOR CLOUD COMPUTING*.
- J. Cavo-Manzano, G. Cuevas, M. Muñoz, & T. San Feliú. (2008). Estudio entre modelos y estándares de buenas prácticas enfocado a la *CISTI 2008*. Ourense España.
- Karkoskova, S., & Feuerlicht, G. (2016). Cloud Computing Governanace Lifecycle. *Acta Informatica Pragensia*, pág 56-71.

- Llorens, A. F. (2011). Gobierno de las TI en las Universidades Españolas. *Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante*.
- Majid, A., Elhadj, B., & Khawar, H. (2016). A Conceptual Framework for Designing Data Governance for Cloud Computing. *Elsevier*, pág 160-167.
- P. Weill, J. R. (2004). *IT Governance How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results*. Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Pedrosa Ortega, C. (2009). Modelos teóricos que nos ayudan a comprender el gobierno de las sociedades cooperativas, una apuesta por el enfoque de los stakeholders. *Gestión Joven: Revista de la Agrupación Joven Iberoamericana de Contabilidad y Administración de Empresas (AJOICA)*(4), pág 2-5.
- Peiris, C., Balachandran, B., & Sharma, D. (2010). Governance Framework for Cloud Computing. *GSTF INTERNATIONAL JOURNAL ON COMPUTING*, Vol 1, n1.
- Rolling Meadows, I. G. (2007). *Cobit 4.1*. EEUU: ISACA.
- Rolling Meadows, I. G. (2013). Gobierno en la nube. *ISACA*.
- Salazar, L. M. (2013). *Hacia la definición de un Modelo de Gobierno Cloud alineado al Negocio*. Madrid: Isaca, Jornadas Técnicas.
- Sepúlveda, L. S. (2013). Modelo de Gobierno Cloud alineado al negocio. *ISACA*.
- Taylor, C. (2017). Cloud Computing Governance and Compliance. *Data-mation*.
- Victor Valle, I. d. (2013). Modelo de Gobierno Cloud Alineado al Negocio. Perú.
- Wen-Hsi, L. H. (2012). Conceptual Framework of Cloud Computing Governance Modelo - An Education Perspective. *IEEE Technology and Engineering Education ITEE*, Vol 7, n 2.

Cloud Computing para PYMEs
Edición digital 2017- 2018.
www.utmachala.edu.ec

Redes

Redes es la materialización del diálogo académico y propositivo entre investigadores de la UTMACH y de otras universidades iberoamericanas, que busca ofrecer respuestas glocalizadas a los requerimientos sociales y científicos. Los diversos textos de esta colección, tienen un espíritu crítico, constructivo y colaborativo. Ellos plasman alternativas novedosas para resignificar la pertinencia de nuestra investigación. Desde las ciencias experimentales hasta las artes y humanidades, Redes sintetiza policromías conceptuales que nos recuerdan, de forma empeñosa, la complejidad de los objetos construidos y la creatividad de sus autores para tratar temas de acalorada actualidad y de demanda creciente; por ello, cada interrogante y respuesta que se encierra en estas líneas, forman una trama que, sin lugar a dudas, inervará su sistema cognitivo, convirtiéndolo en un nodo de esta urdimbre de saberes.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

Editorial UTMACH

Km. 5 1/2 Vía Machala Pasaje

www.investigacion.utmachala.edu.ec / www.utmachala.edu.ec

ISBN: 978-9942-24-107-8



9 789942 241078