



FACULTAD DE POSGRADOS

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA MIGRACIÓN A CLOUD DE LA PLATAFORMA
TECNOLÓGICA DE LA EMPRESA ASISTECOOPER S.A.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Magister en Gerencia de Sistemas y Tecnologías
de la Información

Profesor Guía

Mgt. Luis Patricio Moreno Buitrón

Autor

William Esteban Grijalva Marroquín

Año

2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Luis Patricio Moreno Buitrón

Magister en Gerencia de Sistemas y Tecnologías de Información.

CI. 1705511051

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan el Trabajo de Titulación.

Katalina del Rocío Coronel Hoyos

Magister en Gerencia de Tecnologías de la Información

CI. 1711000016

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

William Esteban Grijalva Marroquín

CI. 1719088138

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi esposa por su apoyo incondicional y brindarme todo su amor que es la fuerza que me permite alcanzar mis metas.

A mis suegros y mis padres por su inmenso apoyo que han permitido alcanzar la finalización de este postgrado.

A mis hermanos que me acompañan siempre.

A mi hijo, por ser la luz de mí camino.

A la guía y dedicación de mis profesores, sobre todo a mi tutor que ha dirigido la parte final de esta maestría.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi esposa por sus palabras de aliento, su confianza, por su amor y por brindarme su tiempo.

A mi hijo que me motiva a desarrollarme como persona y como profesional.

Lo dedico a mis padres por enseñarme que con responsabilidad puedo cumplir mis objetivos.

RESUMEN

La tecnología ha avanzado vertiginosamente en los últimos años, logrando optimizar el uso de los recursos computacionales, permitiendo de esta manera que cada vez más empresas adopten la estructura de una nube computacional, con la finalidad de ahorrar recursos económicos e invertir estos recursos en mejorar el negocio de la empresa, este modelo permite obtener bajo demanda y desde cualquier lugar del mundo con conexión a internet, un conjunto de recursos tecnológicos que se adaptan a las necesidades de cada empresa.

El presente estudio de factibilidad se ha desarrollado debido a la importancia de contar con un manejo estratégico de la información y de los recursos tecnológicos de la empresa, que permitan mitigar los riesgos operativos y mejorar la eficiencia en sus procesos de operaciones internas, gracias a este avance tecnológico.

El primer capítulo consiste en la definición de los objetivos, alcance, justificación, y el planteamiento del problema de la presente tesis.

El segundo capítulo presenta la fundamentación teórica del uso de la computación en la Nube, como solución tecnológica.

El tercer capítulo se basa en identificar la situación actual de la plataforma tecnológica de ASISTECOOPER S.A., frente a la migración a la nube.

En el cuarto capítulo se efectúa un análisis comparativo de los proveedores de Nube más relevantes del mercado.

En el quinto capítulo se elabora el estudio de factibilidad para la migración a la Nube de la plataforma tecnológica de ASISTECOOPER S.A, frente a su solución actual.

El sexto capítulo se define, en función del estudio de factibilidad, una propuesta de plan de acción orientado a permitir que ASISTECOOPER S.A. pueda migrar su plataforma tecnológica a la nube.

En el séptimo capítulo, se detallan un conjunto de las conclusiones obtenidas en la elaboración de esta tesis, y se emiten las recomendaciones pertinentes para el trabajo realizado.

ABSTRACT

The advancement of technology has provided a better way of using computer resources, thus allowing more and more companies to adopt the structure of a computational cloud, in order to save economic resources and invest these resources in improving the business of the company, this model allows to obtain on demand and from anywhere in the world with Internet connection, a set of technological resources that are adapted to the needs of each company.

The present feasibility study has been developed due to the importance of having a strategic management of information and technological resources of the company, that allow to mitigate the operational risks and to improve the efficiency in its internal operations processes, thanks to this technological advance.

The first chapter details the objectives, scope, justification, and approach of the problem that is developed in the present thesis.

The second chapter summarizes the theoretical basis of the use of cloud computing as a technological solution.

The third chapter is based on identifying the current status of the ASISTECOOPER S.A. technological platform, in the face of cloud migration.

The fourth chapter provides a comparative analysis of the most relevant cloud providers in the market.

In the fifth chapter, the feasibility study for the cloud migration of the ASISTECOOPER S.A technological platform is developed, compared to its current solution.

The sixth chapter defines, based on the feasibility study, a proposed action plan aimed at enabling ASISTECOOPER S.A. Can migrate its technological platform to the cloud.

Finally, in the seventh chapter, a compendium of the conclusions obtained from the development of the present work is presented, and the recommendations of the case are presented.

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. Introducción	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo General	2
1.2.2. Objetivos Específicos	2
1.3. Alcance	3
1.4. Justificación	3
1.5. Planteamiento del Problema	4
1.6. La Industria	5
1.7. La Empresa.....	6
2. CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÒRICA	8
2.1. Introducción	8
2.2. Virtualización.....	8
2.2.1. Tipos de Virtualización	9
2.2.1.1. Virtualización de servidores.....	10
2.2.1.2. Virtualización de Almacenamiento	11
2.2.1.3. Virtualización de Red	12
2.2.1.4. Virtualización de Escritorio	13
2.2.2. Ventajas e Inconvenientes de la Virtualización	14
2.3. Computación en la nube	15
2.3.1. Características.....	16
2.3.2. Tipos de Nube	17
2.3.2.1. Modelos de Despliegue de la Nube	18
2.3.2.2. Modelos de Servicio de Computación en la Nube	24
2.4. Factores para considerar al migrar a la nube	28
2.5. Metodología para la migración a la nube.....	34
3. CAPÍTULO III. ESTUDIO DE LOS REQUERIMIENTOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE ASISTECOOPER S.A.	36

3.1. Introducción	36
3.2. Actividades de la organización	37
3.2.1. Productos y Servicios.....	38
3.2.2. Estructura Organizacional de ASISTECOOPER S.A.	40
3.2.3. Procesos Operacionales y de Gestión	42
3.3. Criterios para analizar la plataforma tecnológica actual	43
3.3.1. Plataforma tecnológica	43
3.3.2. Inventario de Aplicaciones.....	44
3.3.3. Evaluación de la capacidad de gestión de TIC	44
3.4. Situación actual.....	47
3.4.1. Situación actual de la plataforma de IT Existente.....	47
3.4.1.1. Inventario de servidores	48
3.4.1.2. Inventario de Equipos de Comunicaciones	51
3.4.1.3. Esquema de Red.....	51
3.4.1.4. Ancho de Banda	52
3.4.2. Inventario y Clasificación de Aplicaciones.....	52
3.4.3. Nivel de capacidad de Procesos	54
4. CAPÍTULO IV. ANÁLISIS COMPARATIVO DE PROVEEDORES	56
4.1. Introduucción	56
4.2. Selección de Proveedores	56
4.3. Criterios de comparación	59
4.4. Análisis comparativo.....	62
4.5. Sugerencia del Análisis.....	64
5. CAPÍTULO V. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	65
5.1. Introduucción	65
5.2. Criterios de análisis	65
5.2.1. Estudio de Factibilidad Operativa.....	65
5.2.2. Estudio de los aspectos legales	66
5.2.3. Estudio de Factibilidad Técnica.....	66
5.2.4. Estudio de Factibilidad Económica.....	66
5.3. Estudio de Factibilidad.....	67

5.3.1. Factibilidad Operativa.....	67
5.3.2. Factibilidad Técnica.....	74
5.3.3. Factibilidad Legal.....	81
5.3.4. Factibilidad Económica.....	83
5.3.4.1. Solución <i>in house</i>	83
5.3.4.2. Solución en la nube	86
5.3.4.3. Indicadores económicos.....	88
5.4. Conclusiones del Estudio	90
6. CAPÍTULO VI. PLAN DE ACCIÓN PROPUESTO	92
6.1. Introducción	92
6.2. Pre-requisitos para la migración a la Nube.....	92
6.3. Estrategia para la migración a la Nube.....	97
6.3.1. Arquitectura Propuesta.....	97
6.3.2. Recomendaciones para la migración.	98
6.3.3. Perspectivas para la adopción de la solución de Nube	100
6.4. Mapa de ruta para la implementación/migración de infraestructuras a la nube.....	104
6.4.1. Programación estimada.....	104
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	111
7.1. Conclusiones.....	111
7.2. Recomendaciones	113
REFERENCIAS	115
ANEXOS	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de Virtualización	10
Figura 2. Servidores virtuales.....	11
Figura 3. Almacenamiento virtualizado	12
Figura 4. Virtualización de Red	13
Figura 5. Modelos básicos de computación en la nube.....	16
Figura 6. Modelos de despliegue y servicio de la nube.....	18
Figura 7. Nube Pública.....	19
Figura 8: Nube Privada	21
Figura 9. Nube Híbrida	23
Figura 10. Modelos de Servicio de computación en la nube	27
Figura 11. Organigrama de Asistecooper.....	41
Figura 12. Diagrama de Red	51
Figura 13. Cuadrante Mágico de Gartner IaaS.....	57
Figura 14. Costes de infraestructura	90
Figura 15. Arquitectura propuesta de solución híbrida	98
Figura 16. Diagrama de Gantt.....	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Procesos de la Organización.....	42
Tabla 2. Selección de Procesos de COBIT 5, por importancia.....	44
Tabla 3. Evaluación de nivel 1 de capacidad de procesos.....	46
Tabla 4. Servidores Virtuales.....	48
Tabla 5. Servidores Físicos.....	50
Tabla 6. Inventario de equipos de comunicación.....	51
Tabla 7. Enlaces Asistecooper.....	52
Tabla 8. Aplicaciones Críticas en Función de los Procesos Críticos.....	52
Tabla 9. Calificación de Aplicaciones Críticas.....	53
Tabla 10. Aplicaciones de Alta Criticidad.....	53
Tabla 11. Ratio de la ISO/IEC 15504.....	54
Tabla 12. Evaluación del Nivel 1 de capacidad de procesos.....	544
Tabla 13. Proveedores IaaS.....	58
Tabla 14. Valoración de criterios de comparación de proveedores.....	62
Tabla 15. Tabla Comparativa de Proveedores.....	63
Tabla 16. Encuesta de aceptación del proyecto.....	67
Tabla 17. Encuesta solución in house.....	68
Tabla 18. Encuesta solución en la Nube.....	700
Tabla 19. Factibilidad Técnica - Servidor de Aplicaciones.....	74
Tabla 20. Factibilidad Técnica - Cobis.....	76
Tabla 21. Factibilidad Técnica ATM - CPN.....	77
Tabla 22. Factibilidad Técnica Bioserver.....	78
Tabla 23. Factibilidad Técnica D2WEB.....	79
Tabla 24. Costo servidor de virtualización.....	83
Tabla 25. Costo servidor COBIS.....	83
Tabla 26. Costo servidores suplementarios.....	84
Tabla 27. Salario personal operativo.....	84
Tabla 28. Costo jefe de infraestructura.....	84
Tabla 29. Costo analista de infraestructura 1.....	84
Tabla 30. Costo analista de infraestructura 2.....	85
Tabla 31. Gasto de operación anual.....	85
Tabla 32. Costo solución in house.....	85
Tabla 33. Costo renovación infraestructura.....	86
Tabla 34. Costos implementación solución en la nube.....	86
Tabla 35. Costo servidor COBIS.....	86
Tabla 36. Salario personal operativo.....	87
Tabla 37. Costo jefe de infraestructura.....	87
Tabla 38. Costo anual de operaciones.....	87
Tabla 39. Costos de implementación de la solución en la nube.....	87
Tabla 40. Costo inicial.....	88
Tabla 41. Flujo de efectivo solución <i>in house</i>	88

Tabla 42. Flujo de efectivo solución en la nube.....	88
Tabla 43. Valor actual	89
Tabla 44. Valor actual neto	89
Tabla 45. Tasa interna de retorno	89
Tabla 46. Identificación de Riesgos.....	93
Tabla 47. Mitigación Posibles Riesgos.....	95
Tabla 48. Cronograma de actividades.....	105

1. CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. Introducción

En los últimos años, han aparecido diversas tendencias tecnológicas que influyen directamente en las aplicaciones y herramientas de gestión empresarial, por esta razón el desenvolvimiento adecuado de las personas con las denominadas “tecnologías emergentes” contribuirá para adaptarse a las nuevas necesidades de los mercados, lo cual permite desarrollar ventajas competitivas.

Cloud Computing o “computación en la nube” es un modelo tecnológico que permite la posibilidad de ofrecer servicios bajo demanda a través del internet. El avance tecnológico ha logrado optimizar la gestión de los recursos informáticos, permitiendo de esta manera que cada vez más empresas adopten la estructura de nube computacional, con la finalidad de ahorrar recursos económicos e invertir estos recursos en mejorar el negocio de la empresa. La computación en la nube es posible gracias al avance de varias tecnologías que han permitido su desarrollo, como por ejemplo se puede mencionar que la nube no se llegó a consolidar sino hasta el desarrollo de la tecnología de la virtualización.

Cabe mencionar que esta tecnología todavía genera desconfianza para una parte significativa del sector empresarial, debido al riesgo que se genera al confiar en una tecnología que se encuentra abierta y disponible en toda la red de internet y además en gran parte al desconocimiento de esta tecnología; por esta razón se evaluarán los beneficios que esta tecnología ofrece a las empresas, teniendo como parte de la investigación el análisis de las principales aplicaciones de computación en la nube que permitan entender a profundidad esta tecnología y determinar la viabilidad y seguridad ofertada para empresas.

COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Computación en la nube o “Cloud computing” es un modelo que permite obtener bajo demanda y desde cualquier lugar, un conjunto de recursos tecnológicos que se adaptan según nuestras necesidades, siendo configurable y administrable de

forma ágil con una interacción mínima con los proveedores del servicio. (NIST, National Institute of Standards and Technology).

La computación en la nube permite llevar a cabo actividades concernientes a los centros de datos como servicios propiamente dichos para el usuario, que se realizan en servidores alojados en empresas dedicadas a proporcionar este servicio en internet, teniendo acceso desde cualquier ubicación que disponga de una conexión a internet, además de disponer de la opción de obtener recursos adicionales bajo demanda sin la necesidad de realizar mantenimientos ni inversiones adicionales.

El modelo de computación en la nube se caracteriza principalmente por su acceso a la red, servicio automático bajo demanda, flexibilidad, escalabilidad horizontal y vertical, adaptabilidad y rapidez.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Realizar el estudio de factibilidad para la migración a la Nube de la plataforma tecnológica de la empresa ASISTECOOPER S.A.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Identificar la situación actual de la plataforma tecnológica de ASISTECOOPER S.A.
- Realizar un análisis comparativo de los proveedores de Computación en la Nube más relevantes del mercado.
- Realizar un estudio de factibilidad para la migración a la Nube de la plataforma tecnológica de ASISTECOOPER S.A.
- Definir, en función del estudio de factibilidad, una propuesta de plan de acción orientado a permitir que ASISTECOOPER S.A. pueda migrar su plataforma tecnológica a la Nube.

1.3. Alcance

El alcance de la tesis es realizar un Estudio de Factibilidad para la migración a la Nube de la plataforma tecnológica de la empresa ASISTECOOPER S.A., para lo que se investigará la computación en la nube y se realizará un análisis comparativo de los proveedores más relevantes, además de un estudio técnico y económico que permita proponer una solución acorde a las necesidades de la empresa, optimizando recursos con disponibilidad, escalabilidad vertical y horizontal.

1.4. Justificación

ASISTECOOPER S.A. es una empresa que provee una variada gama de servicios tecnológicos a diferentes Cooperativas de Ahorro y Crédito regidas por la Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria, debido a la criticidad del negocio y con el único objeto de mejorar el servicio que se proporciona a los clientes, la empresa se ha visto en la necesidad de buscar nuevas alternativas que permitan mejorar la disponibilidad, garantizar un servicio de calidad, ininterrumpido y de igual manera optimizar los recursos económicos, permitiendo así generar ventajas competitivas para el mercado en el que se desenvuelve.

Computación en la nube es una iniciativa que ha generado bastante interés en la empresa, el proveedor mundial de inteligencia de mercado “International Data Corporation (IDC)” indica en su artículo “*Worldwide Public Cloud Services Spending Forecast to Double by 2019*” (enero - 2016), que el uso de la nube pública ha subido un 19,4% durante el último año, la tendencia marca que para el 2019 el uso de esta tecnología se duplicará en relación al 2015, según Gartner, la empresa líder en información tecnológica, en su anuncio “*Gartner Says Worldwide Public Cloud Services Market Is Forecast to Reach \$204 Billion in 2016*” (enero – 2016), el segmento de IaaS tendrá un fuerte crecimiento este año, con estas consideraciones se pueden apreciar ventajas como disminución de costos, opciones de almacenamiento escalable, acceso remoto, actualizaciones automáticas, facilidad de implementación, rendimiento y durabilidad que permitirían elevar los niveles de servicio ofertados a los clientes,

aumentando disponibilidad en servicios críticos como facturación electrónica, servicio de identificación (huella digital, reconocimiento facial, lector de vena), aplicaciones móviles, soporte y manejo de versionamiento del core financiero de las instituciones.

La adopción de la nube permitirá un dinamismo al momento de ofertar servicios en el mercado por parte de la empresa, agregando también el hecho de que no se necesita realizar costosas inversiones iniciales que en el campo de la tecnología se vuelve obsoleta en muy pocos años lo que conlleva a nuevas inversiones, siendo estas asumidas por un tercero que brinda el servicio en la nube, considerando de igual forma la facilidad de acceder a la infraestructura tecnológica desde cualquier sitio que tenga una conexión a Internet, permitiendo el acceso y la gestión de los servicios e incluso la administración de los servidores conocida como autoservicio brindando flexibilidad y escalabilidad a la vez.

1.5. Planteamiento del Problema

Asistecooper S.A. es una empresa que brinda servicios a las Cooperativas de Ahorro y Crédito, por esta razón servicios como Huella Digital, Mensajería Electrónica y Facturación Electrónica necesitan flexibilidad y escalabilidad horizontal y vertical dependiendo de las necesidades de cada uno de los clientes, adicionalmente la empresa busca ampliar su portafolio de servicios e incorporar un core financiero y un calificador de crédito con georreferencia para microcréditos como servicio para las Cooperativas.

La empresa requiere estar acorde a las tendencias tecnológicas actuales para poder ofertar, servicio de calidad acorde a las exigencias del sector financiero, buscando proveer un alto índice de disponibilidad y cumplimiento de estándares internacionales, sin la urgencia de realizar fuertes inversiones en servidores de procesamiento, almacenamiento, equipos de red, equipos de climatización, fuentes alternas de poder y equipos que permitan replicación para garantizar el funcionamiento de los servicios provistos.

1.6. La Industria

La Economía Popular y Solidaria en el Ecuador cuenta con 5,3 millones de socios, pertenecientes a 8154 organizaciones como Cooperativas de Ahorro y Crédito, Asociaciones, Cajas Comunales, entre otros.

Este sector de la Economía Ecuatoriana es muy importante, aunque se encuentre diversificado en un gran abanico de organizaciones que hasta mayo del 2015 ascendían a 8154, de éstas, 7237 se encuentran enmarcadas en lo que se denomina sector real, que consta de asociaciones, cooperativas de economía popular y solidaria, organismos de integración y comunitarios, dentro de estas organizaciones se encuentran comunidades campesinas, grupos de artesanos y pequeños productores según estadísticas de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS). Las 917 organizaciones restantes corresponden al sector financiero y está conformado por las Cooperativas de Ahorro y Crédito.

Las Cooperativas de Ahorro y Crédito conforman un segmento que se encuentra en constante crecimiento, donde sus depósitos a plazos pasaron de USD 3 473,5 millones en marzo del 2014 a 3 880,5 millones en marzo del 2015, de acuerdo con los datos de la SEPS.

Según la revista (Lideres, 2016), las organizaciones de la economía popular y solidaria se caracterizan por el trabajo comunitario, garantizando la satisfacción de las necesidades de los socios que integran estas cooperativas, asociaciones, cajas comunales, entre otras; encontrándose en continuo crecimiento dentro del sector financiero Nacional y en la Economía Nacional en general, la economía popular y solidaria se lleva el 25% del total de activos.

Las captaciones indican un marcado crecimiento que en el 2008 registraban USD 1 449 millones en depósitos, lo que representaba el 9,5% del total de captaciones del sistema financiero para dicho año, mientras que para el 2014 se registraron USD 4 722 millones, lo que representó el 13,23% del mercado, según datos de la SEPS y de la Superintendencia de Bancos (Lideres, 2016).

El número de personas vinculadas muestra, según cifras oficiales, 5,3 millones de socios, tomando en cuenta que una persona puede ser socia de más de una cooperativa. Hugo Jácome, Superintendente de la Economía Popular y Solidaria, calcula que al menos tres millones de personas están vinculadas al segmento. “Cuando ampliamos el rango hacia unidades económicas populares y sectores artesanales, hay estimaciones que señalan que la economía popular genera más del 60% del trabajo en el país”, dice Jácome y agrega que se encuentran organizaciones muy grandes y unidades muy pequeñas, lo que muestra la importancia del sector.

Hugo Jácome indica que solo los activos de las organizaciones de la economía popular y solidaria superan los USD 8 000 millones, poco menos del 10% del Producto Interno Bruto (PIB) total, “aunque no se toman en cuenta otras dinámicas que sirven para calcular el aporte al PIB”.

La Economía Popular y Solidaria ayuda a la creación de nuevas empresas, la SEPS contabilizó 4 728 asociaciones, 2 451 cooperativas de economía popular y solidaria y 58 organismos de integración y comunitarios.

Las cooperativas de servicios (transporte y otros) tenían en el 2014 el 54% de participación en la economía popular y solidaria, según estadísticas de la SEPS. Luego se ubicaban las cooperativas de ahorro y crédito (28%); las cooperativas de producción tenían el 10% y las de vivienda y de consumo un 8%. El capital humano también se mide en las organizaciones de la economía popular y solidaria. El 75% son hombres y el 25%, mujeres. En cuanto a socios, el 79% corresponde a hombres y el 21% a mujeres, según datos de la SEPS.

1.7. La Empresa

ASISTECOOPER

ASISTECOOPER S.A. es una empresa fundada por 10 cooperativas financieras del Ecuador en el año 2007, creada con el fin de proporcionar soluciones tecnológicas especializadas para las cooperativas del Ecuador. Ocho años después, se ha convertido en parte vital de la operación de varios de sus clientes, permitiendo mejorar los servicios hacia sus socios.

MISIÓN Y VISIÓN

La misión de ASISTECOOPER S.A. es la siguiente:

- Brindar soporte tecnológico a las cooperativas de ahorro y crédito del país de una manera eficiente, oportuna y de alta calidad.

La visión de ASISTECOOPER S.A. es la siguiente:

- Convertirnos en el 2016, en uno de los proveedores estratégicos de nuestras socias, siendo sinónimo de asesoramiento y calidad, en nuestros productos y servicios y, en el 2017, ser una de las empresas referentes líderes en la entrega de soluciones tecnológicas y de gestión en el sector cooperativo.

2. CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Introducción

Una de las tendencias emergentes que se observa en la actualidad es la computación en la Nube (Cloud Computing), la cual ha generado un gran impulso en el desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC's).

En un intento por obtener una ventaja competitiva, las empresas buscan cada vez más, nuevas e innovadoras maneras de reducir costos y maximizar el valor. Las compañías reconocen que necesitan las TIC's para crecer, pero al mismo tiempo requieren ahorrar dinero, un paradigma difícil de resolver a simple vista, es por esto que Computación en la Nube aparece como alternativa para ayudar a las empresas a crecer rápidamente sin necesidad de añadir nuevo equipamiento tecnológico, software ni personal añadido.

¿Qué es el Cloud Computing?, se define la computación en la nube como “un modelo para habilitar acceso conveniente por demanda a un conjunto compartido de recursos computacionales configurables, por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios, que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con un esfuerzo mínimo de administración o de interacción con el proveedor de servicios. Este modelo de nube promueve la disponibilidad y está compuesto por cinco características esenciales, tres modelos de servicio y cuatro modelos de despliegue”, (NIST, 2012).

La computación en la nube o Cloud Computing, consiste en la convergencia y evolución de varios conceptos relacionados con las tecnologías de la información, como son la virtualización, el diseño de aplicaciones distribuidas o el diseño de redes.

2.2. Virtualización

En los últimos años, la virtualización ha provocado un gran cambio en la manera en que se manejan y administran las infraestructuras de TI de las empresas, y gracias a esto las empresas podrán dar el salto hacia la infraestructura como

servicio (IaaS) ya que la virtualización se ha convertido en un paso clave para alcanzar el modelo de Cloud Computing.

La virtualización es el proceso de crear una representación basada en software, en lugar de una física. La virtualización se puede aplicar a servidores, aplicaciones, almacenamiento y redes, y es la manera más eficaz de reducir los costos de TI y aumentar la eficiencia y la agilidad de los negocios de cualquier tamaño (VMWARE, 2016).

La Virtualización es uno de los fundamentos en los que se basa la computación en la nube, es una tecnología madura ya que en la actualidad todas las organizaciones son totalmente conscientes de los beneficios y las ventajas que aporta la virtualización, teniendo cada vez más presencia en el entorno empresarial, pero la adopción de la virtualización dentro de los servidores tiene todavía mucho camino por delante.

2.2.1. Tipos de Virtualización

A continuación, se detallará los principales tipos de virtualización: (Ver Figura 1)

- Virtualización de servidores
- Virtualización de almacenamiento
- Virtualización de red
- Virtualización de escritorio



Figura 1. Tipos de Virtualización

Tomado de (Venkata Josyula & Malcolm Orr, 2011)

2.2.1.1. Virtualización de servidores

Una máquina virtual es todo un ambiente creado por un software que se ejecuta y permanece en un espacio de memoria. La virtualización implica la división de un servidor físico en varios servidores virtuales que comparen *hardware*, pero se comportan como independientes (NIST, 2012).

El comportamiento de una máquina virtual es equivalente a tener varios servidores físicos con sus propios recursos, memorias, discos, etc.

Ventajas

- Reducción de costos en equipos, espacio físico, consumo eléctrico, etc.
- Simplifica las operaciones de IT.
- Agrupa y comparte recursos de servidores de aplicaciones.
- Reducción en tiempos de caídas.
- Capacidad para aprovisionar nuevas aplicaciones en poco tiempo.

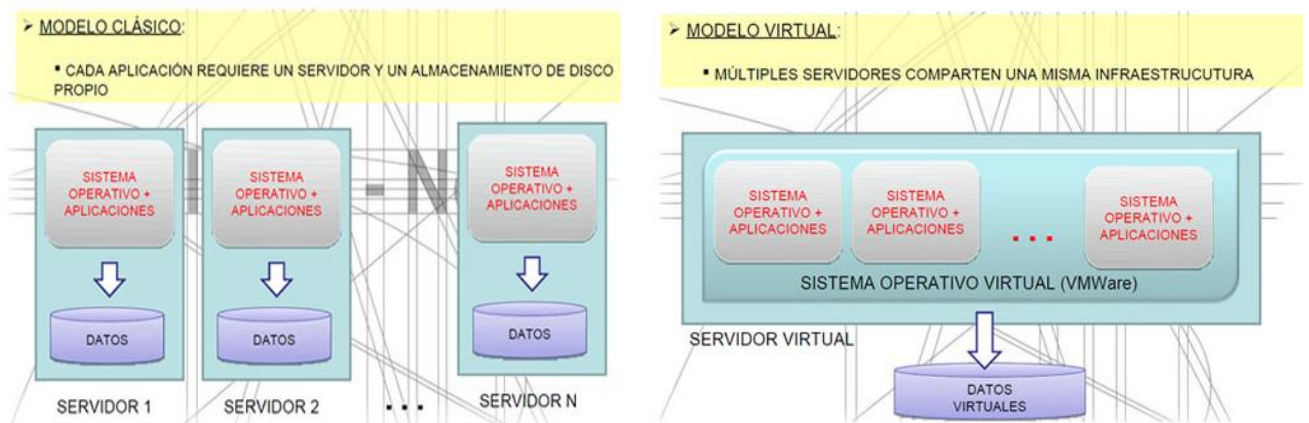


Figura 2. Servidores virtuales

Tomado de (Girsanet, 2016)

2.2.1.2. Virtualización de Almacenamiento

Este es un tipo de virtualización donde se unen varios dispositivos de almacenamiento en red, en lo que aparenta ser una única unidad de almacenamiento, en otras palabras, se toma un conjunto de equipos físicos y se los transforma por medio de software en un solo equipo de almacenamiento.

Ventajas:

- Recursos de almacenamiento optimizado.
- Reducción de costos.
- Mayor disponibilidad de los datos.
- Mejora del rendimiento gracias a un mejor balanceo de trabajo entre los dispositivos de almacenamiento. (Ver Figura 3)

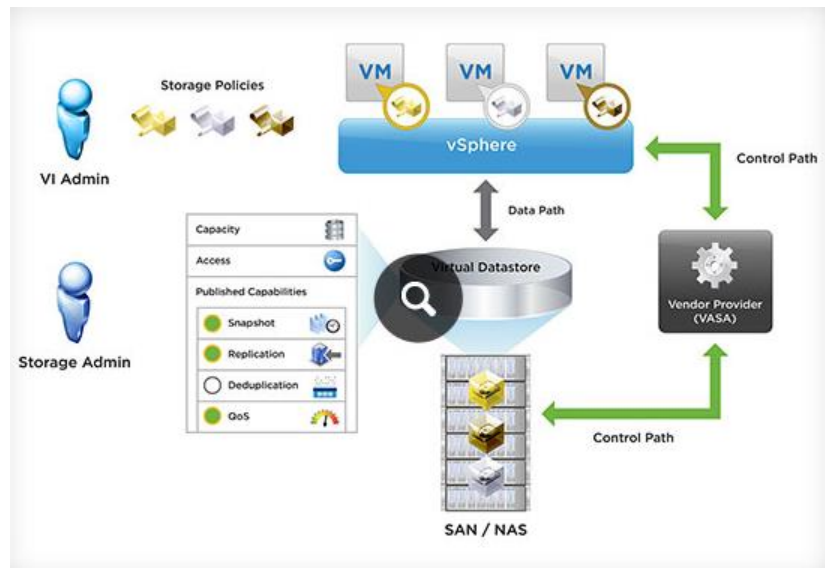


Figura 3. Almacenamiento virtualizado

Tomado de (VMWARE, 2016)

2.2.1.3. Virtualización de Red

Este tipo de virtualización consiste en la reproducción completa de una red física en software, dividiendo un ancho de banda en diferentes canales, que actúan de forma independiente y pueden ser utilizados para separar los servidores o dispositivos de red (NIST, 2012). Las aplicaciones se ejecutan en la red virtual exactamente igual que en una red física.

La virtualización de la red entrega dispositivos y servicios de red lógicos (switches, enrutadores, firewalls, etc), a las cargas de trabajo conectadas.

El resultado que se busca con este tipo de tecnología virtual es la transferencia de datos, flexibilidad, escalabilidad, fiabilidad y seguridad para mejorar la productividad y la eficiencia de la red (Microsoft, 2016). (Ver Figura 4)

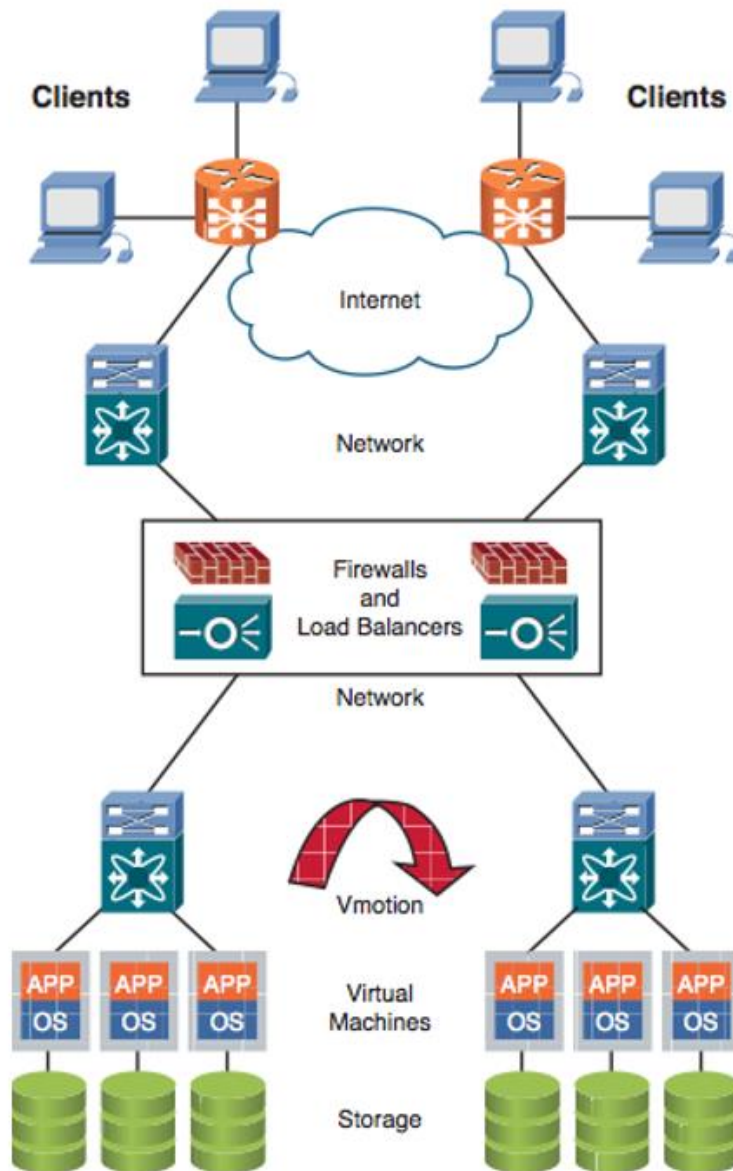


Figura 4. Virtualización de Red

Tomado de (Venkata Josyula & Malcolm Orr, 2011)

2.2.1.4. Virtualización de Escritorio

La virtualización de escritorio, es una tecnología de virtualización que se usa para separar el entorno de escritorio de la parte física de un ordenador. La virtualización de escritorios se considera un tipo de modelo cliente-servidor,

debido a que lo "virtualizado" se almacena en un servidor centralizado o remoto, y no en la máquina física que se virtualiza.

La virtualización de escritorio "virtualiza los ordenadores de sobremesa" y estos entornos de escritorio virtuales están a disposición para los usuarios de la red, los usuarios pueden interactuar con un escritorio virtual de la misma manera que utilizaría un escritorio físico. Otro de los beneficios de la virtualización de escritorio es que se le permite iniciar sesión remotamente para acceder a su escritorio desde cualquier ubicación (Microsoft, 2016).

2.2.2. Ventajas e Inconvenientes de la Virtualización

Ventajas:

- Aumento de la disponibilidad (*uptime*).
- Mejora de las políticas de *backup*.
- Aprovechamiento óptimo de los recursos hardware disponibles.
- Escalabilidad.
- Eficiencia energética.
- Ahorro de costes.
- Creación de entornos de pruebas.
- Compatibilidad de aplicaciones.
- Compatibilidad de periféricos.
- Aislamiento y seguridad.
- Clonación y migración de sistemas en caliente.
- Ahorro de espacio en el Centro de Proceso de Datos.
- Administración centralizada de todas las máquinas.

- *Virtual Appliances.*

Inconvenientes:

- Necesidad de hardware de altas prestaciones.
- Muchos sistemas dependen de un solo equipo.
- Limitaciones en el hardware de las máquinas virtuales.
- Problemas de emulación de ciertos controladores.
- Rendimiento inferior.
- Proliferación de máquinas virtuales.

2.3. Computación en la nube

La "nube" ha estado unida a la palabra Internet (de hecho, símbolos de nubes, se utilizan a menudo para representar el Internet en los diagramas) como un espacio virtual que conecta a los usuarios de todo el mundo para el intercambio de información.

La computación en la nube es un nuevo desarrollo de la informática ya que permite que los recursos informáticos estén disponibles cuando sean necesarios, permitiendo fácil acceso y pago por uso, de la misma forma que se paga los servicios básicos.

Según Gartner (2016), la computación en la nube es un fenómeno perturbador, con el potencial de hacer que las organizaciones de TI crezcan a gran velocidad. La computación en nube la promete ventajas económicas, velocidad, agilidad, flexibilidad, elasticidad e innovación infinita.

Cada vez se suman más, las empresas que quieren apostar por resguardar su información en la nube y han aumentado su confianza en las soluciones que esta herramienta ofrece. Los responsables de TI han ido poco a poco comprendiendo los beneficios que entrega la computación en la nube y su aporte para el

crecimiento de las organizaciones generando procesos más eficientes, reduciendo costos y aumentando la capacidad de respuesta ante la implementación de nuevos servicios. (Ver Figura 5)

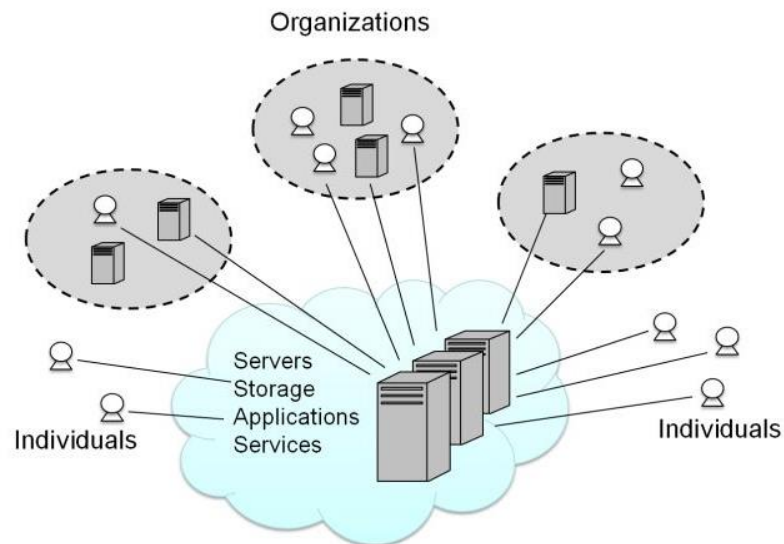


Figura 5. Modelos básicos de computación en la nube.

Tomado de (OpenGroup, 2016).

2.3.1. Características

A continuación, se describirán las características primordiales de la nube (BBVA, 2014):

- **Agilidad:** El usuario puede adquirir o borrar sus aplicaciones según las necesite o no en cada momento de manera fácil y rápida.
- **Reducción de costes:** Ahorro en el gasto inicial que supondría la compra de los servidores, la infraestructura de red, el mantenimiento de los equipos del proveedor, etc.
- **Accesibilidad:** El usuario puede acceder a las aplicaciones que se ejecutan en los servidores desde cualquier dispositivo que disponga de conexión a internet.

- **Elasticidad y escalabilidad:** Las aplicaciones en la nube son capaces de adaptarse a cualquier sistema sobre el que se estén ejecutando, además, los usuarios que acceden a ellas pueden crecer con facilidad.
- **Recuperación:** Los proveedores de servicios en la nube ofrecen a los usuarios sistemas de almacenamiento secundario en los cuales los clientes pueden almacenar y recuperar información de manera inmediata.
- **Seguridad:** Aunque el usuario trabaja en un sistema externo a su propio ordenador, los proveedores realizan rigurosos controles de seguridad para evitar que la información de un determinado cliente pueda ser filtrada al exterior.

2.3.2. Tipos de Nube

NIST (2012) clasifica a la Nube por el modelo de servicio y despliegue. (Ver Figura 6)

Modelo de Despliegue:

- Nube Pública
- Nube Privada
- Nube Híbrida

Modelo de Servicio:

- IaaS, Infraestructura como Servicio.
- PaaS, Plataforma como Servicio.
- SaaS, Software como Servicio.



Figura 6. Modelos de despliegue y servicio de la nube

Tomado de (*Peter Mell & Timothy Grance, 2011*)

2.3.2.1. Modelos de Despliegue de la Nube

Nube Pública

La nube pública tiene su base en el uso de recursos tecnológicos, almacenamiento y software en una modalidad de servicio, accediendo a estos recursos por Internet mediante el pago por su consumo, es decir estos servicios pertenecen a un tercer proveedor y no a la empresa. Pero esto no quiere decir que sea pública y que cualquiera puede acceder a estos recursos, realmente solo la empresa que la contrata tiene el poder sobre su uso (Rincón Carlos Eduardo, 2014).

Al tener servicios de Nube en un ambiente público, es necesario comprender que puede tener distintos alcances, tanto en la manera en la que son prestados los servicios convencionales, como en la forma de acceder a los mismos o de cómo debemos establecer este servicio.

A pesar de lo antes mencionado, la Nube Pública tampoco es perfecta ya que, aunque tiene menores costes, la disponibilidad, seguridad y transparencia de la plataforma dependerá de la compañía contratada (Cabezudo, 2014). (Ver Figura 7).



Figura 7. Nube Pública

Tomado de (BBVA, 2014)

Beneficios de la nube pública

- Poca inversión. Pago por uso
- Buen entorno de pruebas y pre-producción.
- Fácil escalado de aplicaciones sobre múltiples servidores.
- Agilidad con que varía la utilización de recursos de TI

Riesgos de la nube pública

- Cuestiones de seguridad; Multi-propiedad y comunicaciones a través de Internet.
- Las organizaciones suelen reaccionar negativamente a la pérdida de control sobre su data center o sus datos.

Nube Privada

Nube privada es la implementación de los recursos de las empresas en la nube, ya sea una implementación dentro de las instalaciones de la organización (*on-premises*) o fuera de ellas (*off-premises*). En esta las empresas disponen de un entorno de Nube exclusivo, en el que utilizan tecnologías como la virtualización, teniendo acceso a los recursos de la nube.

Este modelo fue creado para aportar las ventajas de la computación en la Nube "pública" sin presentar los inconvenientes, poniendo énfasis en la seguridad de los datos, en el respeto de la gobernabilidad de sistemas de información y en la fiabilidad de los servicios proporcionados. Las aplicaciones o infraestructuras alojadas quedan disponibles en "autoservicio", son evolutivas y modulables gracias a la proximidad entre la empresa y su prestador de servicios (CCM, 2016). (Ver Figura 8)



Figura 8: Nube Privada

Tomado de (BBVA, 2014)

Ventajas

- Mayor eficiencia, ya que los recursos se virtualizan y se agrupan en pools para garantizar que se utilice la capacidad máxima de su infraestructura física.
- Mayor agilidad ya que los recursos de TI se pueden provisionar según demanda y devolver al pool de recursos con la misma facilidad.
- Escalabilidad rápida ya que se puede asignar instantáneamente recursos de cómputo adicionales para satisfacer las exigencias del negocio en temporadas de mucha actividad, crecimiento o declive de la empresa.

- Menores costos.
- Menos desperdicio de recursos.
- Mayor utilización de las inversiones en TI.
- Mejor seguridad y protección de los recursos de información.

Riesgos

- Alta inversión y costes de implantación, implica la adquisición de nuevo hardware y software y el mantenimiento de la infraestructura en el último escalón de la tecnología.
- Son necesarios nuevos procesos operativos, la gestión tradicional de los activos IT no es aplicable a los entornos en la nube.

Nube Híbrida

Las nubes híbridas consisten en combinar las aplicaciones locales con las de la nube pública.

Según NIST (2012) , "La infraestructura de la nube está compuesta por dos o más tipos de nubes (privada, pública o comunitaria) que mantienen su propia identidad pero que son unidas por una tecnología propietaria o estándar para permitir la portabilidad de datos y aplicaciones".

Una combinación entre nube pública y privada es la solución perfecta si, por ejemplo, desea TI incluir servicios externos para desarrollar sus capacidades o, lo que es lo mismo, si desea beneficiarse de las ventajas que ofrece la nube pública pero también desea gestionar sus datos internamente (BBVA, 2014). (Ver Figura 9)



Figura 9. Nube Híbrida

Tomado de (BBVA, 2014)

Existen diferentes formas de implementar una nube híbrida, ya sea entre un conjunto de proveedores de servicios en la nube que permitan la entrega de servicios de nubes privadas y públicas como un servicio integral, o que un único proveedor sea el que realiza la entrega de un servicio basado en la solución de nube pública y privada. Por último, hay empresas que cuentan con infraestructura privada y que acceden a una nube pública para posteriormente integrar la solución completa.

Beneficios

- Flexibilidad operativa: los elementos determinados como “*misión crítica*” se quedan en el centro de datos local y los entornos de desarrollo, test y producción no críticos pasan a la nube privada.

- Escalabilidad: Es posible derivar picos de proceso y sobrecargas de trabajo sobre la nube pública en caso de necesidad.

Riesgos

- El concepto de nube híbrida y su implantación general están actualmente en fase de desarrollo y test.
- Control de la seguridad entre la nube privada y la nube pública.

2.3.2.2. Modelos de Servicio de Computación en la Nube

Infraestructura como servicio (IaaS)

Los servicios de infraestructura en la nube, conocida como Infraestructura como Servicio (IaaS), son modelos de auto-servicio para acceder, monitorizar y gestionar infraestructuras en centros de datos remotos, tales como equipos de cómputo virtualizados, almacenamiento, redes y servicios de red (por ejemplo, firewalls). En lugar de tener que comprar hardware, los usuarios pueden comprar IaaS basado en el consumo, similar a la electricidad u otra facturación de servicios (IBM, 2016).

Gracias a IaaS los usuarios obtienen una infraestructura virtual en donde son responsables de la gestión de aplicaciones, datos, tiempo de ejecución, middleware y sistemas operativos, mientras que los proveedores del servicio, en cambio son responsables de la virtualización, servidores, unidades de disco duro, almacenamiento y redes.

Beneficios de IaaS

- Ahorro de costes: Las empresas con IaaS tienen un gran ahorro en infraestructura ya que no se tiene una inversión inicial en hardware, además de que ya no tiene la responsabilidad de garantizar el tiempo de actividad, el mantenimiento de hardware y equipos de red, o la sustitución de equipos antiguos. IaaS también ayuda a minimizar la carga operativa

ya que generalmente infraestructuras más pequeñas requieren un personal de TI más pequeño también.

- El modelo de pago por uso: el uso de IaaS es dosificada, y las organizaciones pagan por sólo la capacidad que necesitan en un momento dado, esto evita el pago de grandes cuotas fijas mensuales o anuales.
- Escalabilidad y flexibilidad: Uno de los mayores beneficios de IaaS es la capacidad de escalar hacia arriba y abajo con rapidez en respuesta a las necesidades de una empresa.
- Mayor rapidez de comercialización: IaaS proporciona elasticidad y escalabilidad, las organizaciones pueden crecer rápidamente.
- Alta disponibilidad: Si bien cada empresa tiene algún tipo de plan de recuperación de desastres, la tecnología detrás de estos planes es a menudo costosa y difícil de manejar. Por lo que IaaS ofrece una recuperación casi imperceptible para el usuario y en el mismo servicio contratado.
- IaaS proporciona una infraestructura de recuperación de desastres consolidada, reduciendo costes y aumentando la capacidad de administración, es decir la recuperación es rápida y sin pérdida de datos.

Plataforma como servicio (PaaS)

Plataforma como servicio (PaaS) es un modelo de computación en la nube que ofrece aplicaciones a través de Internet. En un modelo PaaS, un proveedor de nube proporciona herramientas de hardware y software, por lo general los necesarios para el desarrollo de aplicaciones entregándolas a sus usuarios como un servicio. Un proveedor de PaaS aloja el hardware y el software en su propia infraestructura. Como resultado, PaaS libera a los usuarios de tener que instalar hardware y software propio para desarrollar o ejecutar una nueva aplicación.

Este provee servicios de: Desarrollo, testeo, implantación, hosting, mantenimiento, esto permite enfocarse únicamente en la aplicación en sí, y no en las complicaciones de la infraestructura (HP, 2011).

Beneficios de PaaS

- Gran flexibilidad: Se puede crecer al instante.
- Control del gasto: Se puede conocer los gastos que genera mensualmente el hardware.
- Sencillez de desarrollo: Se puede crear o implantar para la empresa las aplicaciones que les interesan dentro de la amplia gama que ofrecen.
- Administración: Gran facilidad y potencia de la administración vía web, además ofrecen una alta disponibilidad.
- Integración con el resto de la plataforma

Software como servicio (SaaS)

El software como servicio (SaaS) es un modelo de distribución de software en el que un tercero proveedor aloja las aplicaciones y los pone a disposición de los clientes a través de Internet. En otras palabras, cuando se utiliza una aplicación SAAS, los datos y la funcionalidad que crean la experiencia del usuario están siendo entregados desde los servidores del proveedor, y no se han instalado localmente en el propio ordenador del usuario o de una intranet (Interoute, 2016).

Las soluciones SaaS tienen beneficios tanto para el proveedor (infraestructura en un solo lugar, sin necesidad de apoyar muchos sistemas operativos, puede mejorar los servicios a todos los usuarios de forma más centralizada) y usuarios (el servicio se configura de manera instantánea, acceso desde cualquier lugar).

Ventajas

- No tiene costes adicionales de hardware.

- Las aplicaciones están listas para utilizarlas desde el momento en que el usuario se suscribe a ellas.
- Se paga sólo por lo que se utiliza, si un elemento de software sólo se va a necesitar durante un período limitado, se puede pagar únicamente durante ese período.
- El uso del servicio es escalable, si se necesita más espacio de almacenamiento o contratar más servicios, puede acceder a esos servicios a demanda sin tener que instalar más infraestructura.
- Las actualizaciones son automáticas, no se necesitará ningún software nuevo, como ocurre con otros tipos de aplicaciones.
- Multi-canalidad, permite el acceso a aplicaciones SaaS desde cualquier dispositivo que cuente con una conectividad a internet.
- Las aplicaciones pueden personalizarse y asociarse a la imagen de marca del proveedor.

IaaS - PaaS - SaaS

En la siguiente figura se pueden apreciar las diferencias entre los modelos de servicio descritos anteriormente:

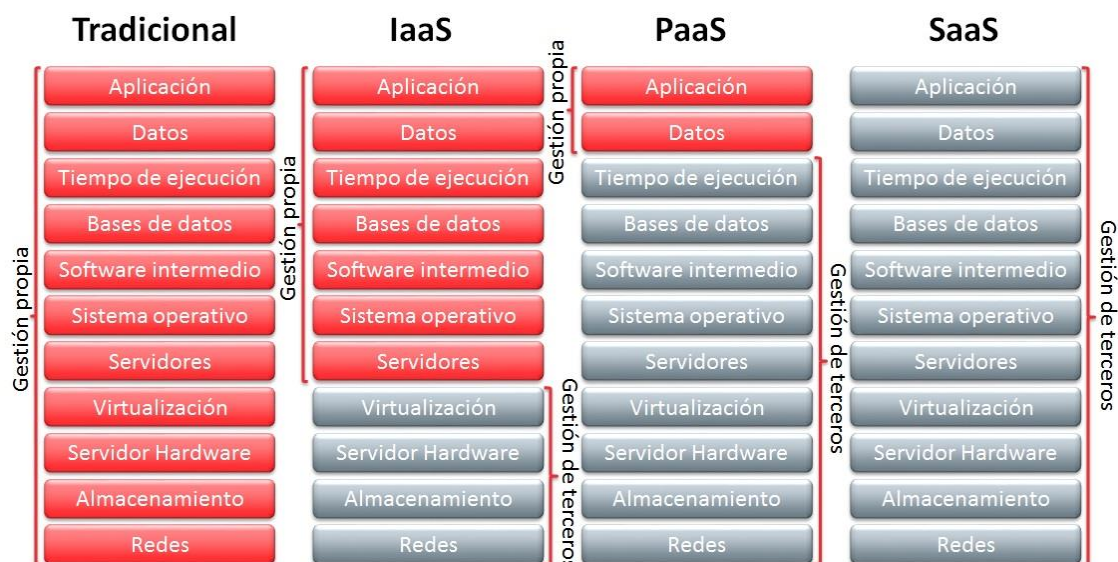


Figura 10. Modelos de Servicio de computación en la nube

Tomado de (Securityandtrust, 2015)

2.4. Factores para considerar al migrar a la nube

A medida que más centros de datos migran al modelo en la nube, hay una mayor cantidad de servicios y soluciones alternativas para determinar cuál es la solución que mejor se ajusta al tipo de negocio que se tiene.

A continuación, según Genesys (2016), ofrece las siguientes consideraciones que son clave para la migración del centro de datos.

Contar con el apoyo de la alta dirección

Identifique a los que toman las decisiones que se encuentran en los puestos más altos de la empresa y asegúrese que estén comprometidos (Cio Info World, 2016).

- La adopción de la arquitectura de nube es un proceso que requiere mucho esfuerzo por parte de toda la empresa. Cada función, aplicación y datos tienen que ser movidos a la nube. Por esta razón, es necesario tener un gran compromiso por parte del directorio.
- La alta dirección es responsable del crecimiento armónico de la compañía, y la tecnología representa un factor clave para el desarrollo de negocio hoy en día.
- Los directores tienen que establecer metas razonables para o por la adopción del paradigma de computación de la nube. Una migración a la nube requiere el esfuerzo de todo un equipo para planear, diseñar y ejecutar todas las actividades para mover o migrar las cargas de trabajo a la nueva infraestructura de TI. El proceso de migración puede ser manejado o administrado por tres equipos con amplia experiencia en: Infraestructura, datos y aplicación y ciberseguridad.
- Las divisiones tienen que coordinar sus esfuerzos definiendo el plan de transición y enfocándose en aquellas actividades que necesitan un esfuerzo conjunto.

Nube pública o privada, ¿cuál escoger?

- Las empresas tienen que elegir la arquitectura de nube apropiada o adecuada. Una de las decisiones más importantes está relacionada a la adopción de la infraestructura de la nube pública o privada.
- La elección depende de varios factores, incluyendo el tamaño de la empresa y el presupuesto reservado para los servicios de TI de su compañía.
- En una nube privada, los datos y aplicaciones de la compañía están localizados en un centro de datos dedicado a un solo negocio, dándole más control en términos de seguridad, privacidad y flexibilidad.
- La tercera opción está representada por una nube llave en mano: un software y/o hardware y nube de almacenamiento probado y certificado que puede ser implementada rápidamente por empresas privadas y proveedores de nube.

Seleccionar el proveedor de servicios de nube correcto

La elección de un proveedor requiere la evaluación de una larga lista de opciones, especialmente relacionadas al negocio del usuario. Los principales elementos a considerar por cualquier compañía son:

- Niveles de servicio: Esta característica es esencial cuando los negocios tienen necesidades estrictas y bien establecidas en términos de disponibilidad, tiempo de respuesta, capacidad y soporte.
- Soporte: El soporte es un parámetro a considerar con mucho cuidado, es necesario tener líneas de contacto.
- Seguridad: ¿Cuál es el nivel de seguridad ofrecido por los proveedores y qué mecanismos están en su lugar para preservar nuestras aplicaciones o datos?

- Conformidad: Elija la arquitectura de nube de acuerdo a la conformidad con los estándares para la industria específica. La privacidad, seguridad y calidad son aspectos clave a evaluar en esta fase.

Preparar un plan de negocios detallado para migrar a la nube

Para un plan de negocio, es necesario definir la carga de trabajo para la migración a la infraestructura de nube. El plan tiene que detallar los recursos involucrados en el proceso y los esfuerzos relacionados. Este debe incluir la lista de los servicios que deben migrar, la línea de tiempo de las operaciones y los costos relacionado en una base anual.

Mientras se hace el borrador del documento, es necesario considerar las necesidades de negocio de la compañía y los requisitos para el proveedor de nube que se elegirá. Es necesario considerar los impactos de la migración en cada sector de la empresa -desde los impactos al staff de TI hasta los del equipo legal que va a tener que enfrentarse a los nuevos tipos de contratos tecnológicos- así que es necesario preparar al personal a tiempo.

De servicios de mapas empresariales a servicios de TI en la nube

El modelo de computación en la nube puede ser implementado en diferentes niveles. Puede ser muy útil listar todos los servicios de TI tradicionales usados y proporcionados por el negocio, y mapearlos en los servicios de nube relacionados IaaS, PaaS o SaaS.

Evaluar las solicitudes y el flujo de trabajo de la empresa

Una vez que los servicios tradicionales de TI son mapeados en los servicios de nube, es necesario evaluar solicitudes y cargas de trabajo de manera singular. En esta fase, el personal de TI a cargo de la migración, necesita determinar qué aplicaciones y datos pueden ser ya movidos a una infraestructura de nube, qué servicio adoptar y qué modelos de entrega (público, privado o híbrido) satisface o concuerda con las necesidades de la empresa. Es una muy buena práctica

comenzar con las aplicaciones menos riesgosas, las cuales tienen un impacto mínimo en la continuidad del negocio de la organización.

Adoptar un modelo de interoperabilidad flexible

Casi todas las aplicaciones que migran a un servicio de nube tienen conexiones con diversas aplicaciones y sistemas diferentes. Es crucial o esencial evaluar preventivamente el impacto de la migración en estas conexiones, y prevenir cualquier tipo de interrupción en el flujo de datos.

La comunicación entre aplicaciones está clasificada normalmente en tres categorías:

- Integración de procesos, donde una aplicación invoca a otra para ejecutar una operación específica.
- Integración de datos, donde las aplicaciones comparten datos comunes.
- Integración de presentación, donde diferentes aplicaciones proporcionan resultados computacionales al mismo tiempo o simultáneamente para la composición del panel de control del usuario.

La migración a una infraestructura de nube debería ser apoyada por un informe bien hecho de la interoperabilidad general del negocio. Toda interacción entre los sistemas dentro de la compañía y con las entidades externas tiene que ser evaluada y mantenida en la nueva infraestructura de nube.

En muchos casos no es fácil mantener el nivel de integración y asegurar la interoperabilidad. Es necesaria la actividad de reintegración de todos los componentes sujetos a la migración.

Evitar quedar comprometido, enganchado o atrapado con un proveedor de servicio de nube particular

Una de las principales preocupaciones para los directores de las compañías durante la fase de migración es evitar quedar enganchado a un proveedor de servicios de nube particular.

El problema preocupa más en los niveles SaaS y PaaS.

Implementar los requisitos de privacidad y seguridad

La seguridad y privacidad son los problemas más preocupantes para las empresas que deciden adoptar una infraestructura de nube. A continuación, se listan algunas de las preguntas que todo director de seguridad de TI tiene en mente cuando se acerca al paradigma de la computación en la nube.

- ¿Los datos confidenciales están seguros almacenados en la nube?
- ¿Cuáles son los riesgos relacionados a la exposición a ciber amenazas?
- ¿Podemos confiar en el personal del proveedor de servicios en la nube?
- ¿Cuál es el nivel de seguridad ofrecido en el SLA?
- ¿Cuáles son los mecanismos de seguridad que están en su lugar?
- ¿Estamos siendo obedientes con los estándares de seguridad? ¿Con cuáles?

Para mejorar la privacidad y seguridad de la arquitectura de nube, las compañías que deciden mover sus cargas de trabajo tienen que:

- Decidir qué datos migrar a la nube y solicitar la implantación de las medidas necesarias para asegurar la integridad de la información y preservar la confidencialidad. Imaginemos el código de fuente de las aplicaciones centrales desarrolladas por una compañía que necesita ser movida a la nube; el repositorio del software necesita ser fortalecido contra los ataques externos y su acceso debe ser regulado para prevenir el filtrado de datos por parte de los trabajadores de la empresa.
- Mapear los datos de la compañía para que pueda solicitar una clasificación de seguridad.

- Revisar las medidas de seguridad y privacidad del proveedor de nube (por ejemplo: seguridad física, notificaciones de incidentes) y asegúrese de que estén documentadas en los SLA de la nube.
- Identificar los datos confidenciales o sensibles.
- Definir los procesos de autenticación y autorización.
- Examinar las regulaciones aplicables y evaluar con mucha atención y cuidado qué es lo que se necesita hacer para cumplir con ella después de una migración a la computación de la nube.
- Administrar los riesgos a violaciones de seguridad o privacidad evaluando el impacto en el negocio de la compañía por cada tarea o actividad movida a la nube.

Administrar y manejar la migración como un proyecto

La migración a la arquitectura de nube debe ser formalizada por el staff de TI y compartida con los directores de los diferentes departamentos dentro de la compañía. Toda actividad debe ser definida, planeada y ejecutada; y la transición debe ser manejada o administrada como un proyecto articulado. Como se describió en un punto previo, es necesario definir un plan de proyecto formal aceptado por la alta gerencia. Se debe hacer seguimiento a toda actividad realizada, y los costos y riesgos relacionados deben ser monitoreados durante la migración.

Puede ser útil preparar o realizar una clase de declaración de objetivos (SOO, statement of objectives), el cual describe las metas que cada departamento espera alcanzar con respecto a la migración de sus servicios y aplicaciones a la nube.

El SOO puede incluir información con respecto a las siguientes actividades:

- Conducir un inventario de cada activo y servicio de la compañía.

- Definir las métricas para evaluar la evolución de las actividades durante la migración a la nube.
- El mapeo de las aplicaciones.
- Identificar los modelos de servicio apropiados (por ejemplo: SaaS, IaaS) y modelos de implementación (por ejemplo: público, privado).
- Desarrollar el caso de negocio para cuantificar los costos y beneficios.
- Un plan de migración.

Una vez que el proceso de migración esté completo, es necesario verificar la eficiencia de los procedimientos y servicios en el nuevo ambiente, de acuerdo y basándose en la métrica definida en el documento SOO. La fase de prueba tiene que ser conducida limitando el impacto de las funciones estratégicas de la compañía y, si es posible, usar datos no críticos.

2.5. Metodología para la migración a la nube

Para lograr una correcta migración a la nube se deben efectuar un conjunto de procedimientos probados que permitan que este cambio tecnológico no se vuelva un dolor de cabeza, es por esto que la empresa Talent Fifty Plus propone una metodología que ha sido desarrollada gracias a su amplia experiencia en los campos de las Tecnologías de la Información y migración de servicios a la nube.

Talent Fifty Plus es una empresa española que ha colaborado en la migración exitosa a la nube de varias empresas del sector de servicios tecnológicos, es por esto que se ha tomado como referencia esta metodología.

Esta metodología se divide en cuatro etapas que se enunciarán a continuación:

Conocimiento del negocio y sus necesidades

- Identificar objetivos del proyecto.

- Organización interna de la compañía, procesos operacionales y de gestión.

Análisis, evaluación y diseño del proceso

- Análisis Situación Actual de la plataforma TI existente.
- Inventario y clasificación de aplicaciones.
- Determinar Aplicaciones y Sistemas Objetivo de la transición
- Evaluación de Requisitos técnicos.
- Determinar modelo de nube: IaaS, PaaS, SaaS, etc.

Selección de proveedores

- Selección y contratación de Proveedor de Nube.

Gestión de proceso de transición y del cambio: Personas y Procedimientos

- Cronograma. Planificación e hitos del proceso de transición.
- Migración de Aplicaciones Críticas haciendo especial foco en el rendimiento y en la seguridad.
- Gestión y coordinación de actividades técnicas: interfaces, comunicaciones, datos, etc.
- El paso a servicios de Nube, implica un nuevo modelo de gestión y utilización de los Sistemas informáticos de la empresa, que afecta al conjunto de su personal, sus procedimientos y procesos operativos, con especial incidencia en el equipo de TI.

Esta metodología será adaptada y desarrollada en los siguientes capítulos.

3. CAPÍTULO III. ESTUDIO DE LOS REQUERIMIENTOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE ASISTECOOPER S.A.

3.1. Introducción

La incorporación de tecnología a los procesos de negocio es un diferenciador casi obligatorio, guiado por la constante transformación y actualización en TI, siendo un requisito para mantenerse competitivo y a la vanguardia.

La computación en la nube en la actualidad es un mecanismo tecnológico para gestionar el crecimiento de las empresas de manera flexible, mejorando significativamente la agilidad en los procesos, disminuyendo costos y optimizando los recursos de infraestructura, además de ayudar a satisfacer las diversas necesidades del mercado.

Asistecooper requiere un análisis de factibilidad para migrar su plataforma tecnológica a la nube, que permita solventar las necesidades para el funcionamiento operativo actual y futuro, es por esto que en el presente capítulo se expone la situación actual de ASISTECOOPER S.A., tomando como referencia la metodología propuesta por 'Talent Fifty Plus' (2016), empresa de servicios referente en las áreas de Informática, Comunicación y Servicios Tecnológicos.

A continuación, se enunciarán los puntos de la metodología que se desarrollarán en este capítulo:

Conocimiento del negocio y sus necesidades

- Identificar objetivos del proyecto.
- Organización interna de la compañía, procesos operacionales y de gestión.

Análisis, evaluación y diseño del proceso

- Análisis Situación Actual de la plataforma TI existente.

- Inventario y clasificación de aplicaciones.
- Determinar Aplicaciones y Sistemas Objetivo de la transición
- Evaluación de Requisitos técnicos.
- Determinar modelo de Nube: IaaS, PaaS, SaaS, etc.

Estos puntos de la metodología TFP se adaptarán y se desarrollarán de la siguiente manera:

- Actividades de la organización
 - Productos y Servicios
 - Estructura Organizacional
 - Procesos Operacionales y de Gestión
- Criterios para analizar la plataforma tecnológica actual
 - Plataforma Tecnológica
 - Inventario de Aplicaciones
 - Evaluación de la capacidad de gestión de TIC
- Situación Actual
 - Situación actual de la plataforma de IT existente
 - Clasificación de Aplicaciones
 - Nivel de capacidad de Procesos

3.2. Actividades de la organización

El conocimiento de la organización es fundamental para percibir las necesidades específicas de la compañía, en función de sus actividades, que permitan determinar las áreas involucradas y el impacto que ocasionará el cambio, es por

esta razón que se requiere un entendimiento de los productos y servicios que desarrolla la empresa, su estructura organizacional y los procesos críticos operacionales y de gestión.

3.2.1. Productos y Servicios

ASISTECOOPER S.A. es una compañía que se encuentra legalmente constituida desde diciembre del 2007 bajo el amparo de las leyes y reglamentos de la República del Ecuador que se encarga de brindar servicios y asesoramiento tecnológico a las Cooperativas de Ahorro y Crédito (COAC) del Ecuador, siendo la empresa una sociedad conformada por un grupo de Cooperativas entre las que constan:

- COAC Previsión, Ahorro y Desarrollo, COOPAD.
- COAC Alianza del Valle.
- COAC Andalucía.
- COAC Policía Nacional.
- COAC Cotacollao.
- COAC Tulcán.
- COAC Atuntaqui.
- COAC Cooprogreso.
- COAC Vicentina “Manuel Esteban Godoy Ortega”, Mego.

La empresa brinda servicios activamente y ha desarrollado un catálogo de servicios tecnológicos que ofrece a las COACs socias y a entidades financieras externas que constan como clientes, siendo los siguientes (Asistecooper, 2017):

- Mantenimiento preventivo y correctivo del core bancario de las Cooperativas de Ahorro y Crédito.

La empresa tiene personal especializado en desarrollo, capaz de realizar mantenimientos preventivos y correctivos sobre el core financiero utilizado en las COACs para de esta manera realizar cambios y/o mejoras según las necesidades de los clientes y los organismos de control.

- Soporte funcional y técnico del core bancario de las Cooperativas de Ahorro y Crédito.

Asistecooper cuenta con consultores expertos en el manejo de software financiero que ponen su conocimiento a disposición de sus clientes para brindar el apoyo necesario en las actividades del negocio.

- Servicio de Identificación (huella digital, reconocimiento facial y lector de vena).

Asistecooper proporciona el servicio de identificación biométrica a las COACs que permite garantizar a un alto nivel la identidad de los usuarios de sus clientes para transacciones en caja y cajeros automáticos, permitiendo de esta manera reducir tiempos en la ejecución de las transacciones de depósitos y retiros.

- Facturación Electrónica.

El servicio de facturación electrónica se encarga de gestionar las autorizaciones con el Servicio de Rentas Internas (SRI) del alto volumen de facturas generadas por la administración de las COACs y especialmente por las transacciones en los cajeros automáticos, además permite concentrar las facturas y ser visualizadas por parte de los usuarios en repositorios individuales que permiten control y seguimiento de las mismas.

- Mensajería Electrónica.

Este servicio se encuentra diseñado para gestionar notificaciones de cobranzas, autorizaciones y marketing a los clientes de las COACs, integrándose con el core financiero para procesar la información acorde a las necesidades de los clientes.

- Aplicaciones móviles.

Asistecooper cuenta con aplicaciones móviles especializadas que se integran directamente con el core financiero de las COACs, permitiendo puntos móviles de acceso a las principales funcionalidades de créditos y depósitos, así como la gestión de cobranzas.

- Servicio de consultoría en:
 - ITIL
 - COBIT
 - Infraestructura

- Procesos

El servicio de consultoría es realizado por un grupo humano especializado en diferentes áreas de tecnología que permiten garantizar el desarrollo de actividades específicas con altos niveles de calidad y desempeño, en beneficio en las necesidades de los clientes.

3.2.2. Estructura Organizacional de ASISTECOOPER S.A.

La empresa se encuentra estructurada de forma jerárquica, teniendo a la cabeza a los accionistas, representados por la Presidenta, teniendo en el siguiente nivel al Gerente General que cuenta con su asistente y la asesoría de marketing, en el siguiente nivel tenemos la Jefatura Financiera y la Jefatura de Operaciones y Proyectos, de donde se desprende el área comercial y la coordinación de operaciones y TIC's que a su vez está a cargo del personal operativo que se divide en soporte, desarrollo, calidad (*Quality Assurance, QA*) e infraestructura tecnológica. (Ver Figura 11)

Organigrama Asistecooper 2016

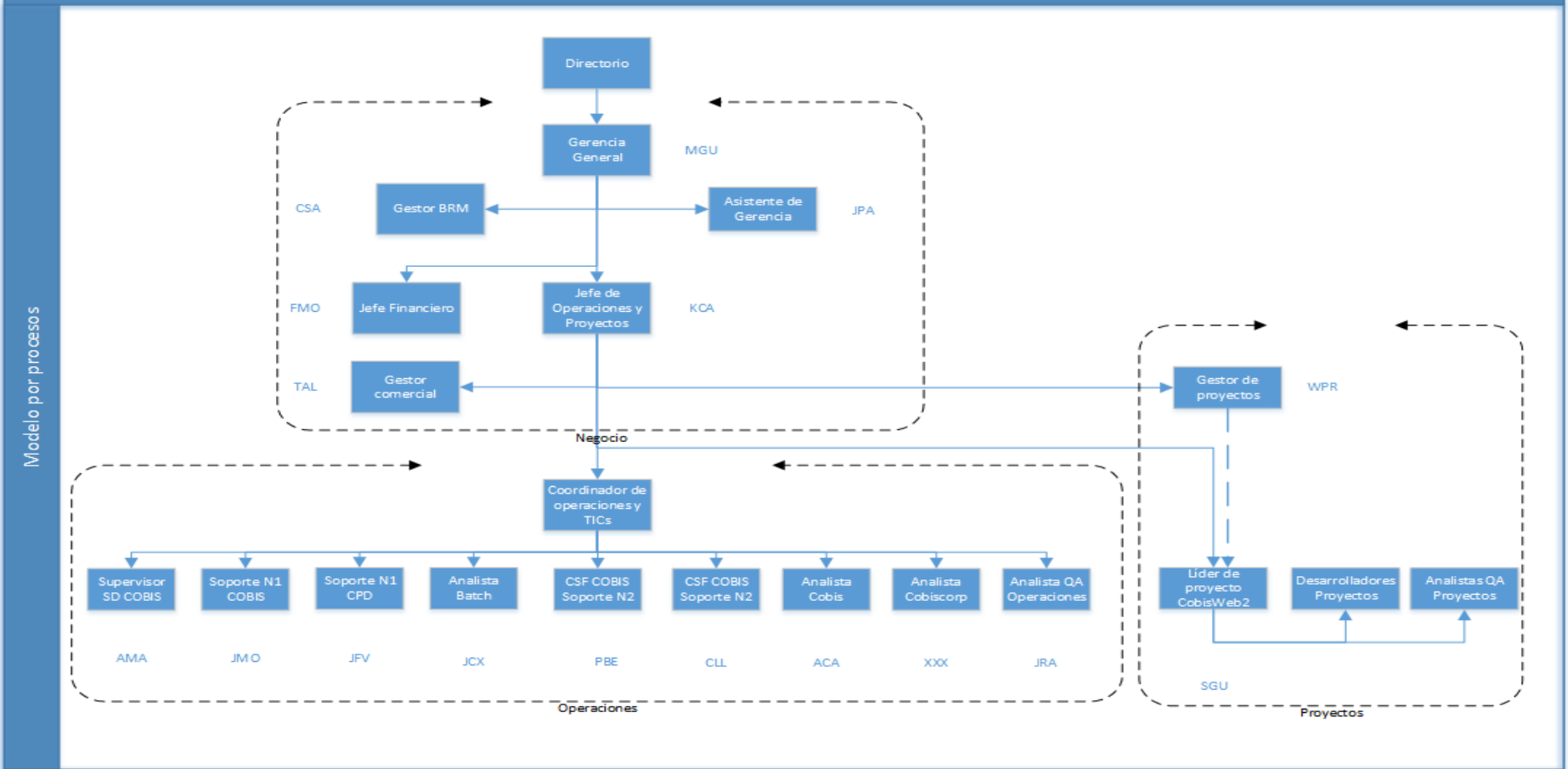


Figura 11. Organigrama de Asistecooper

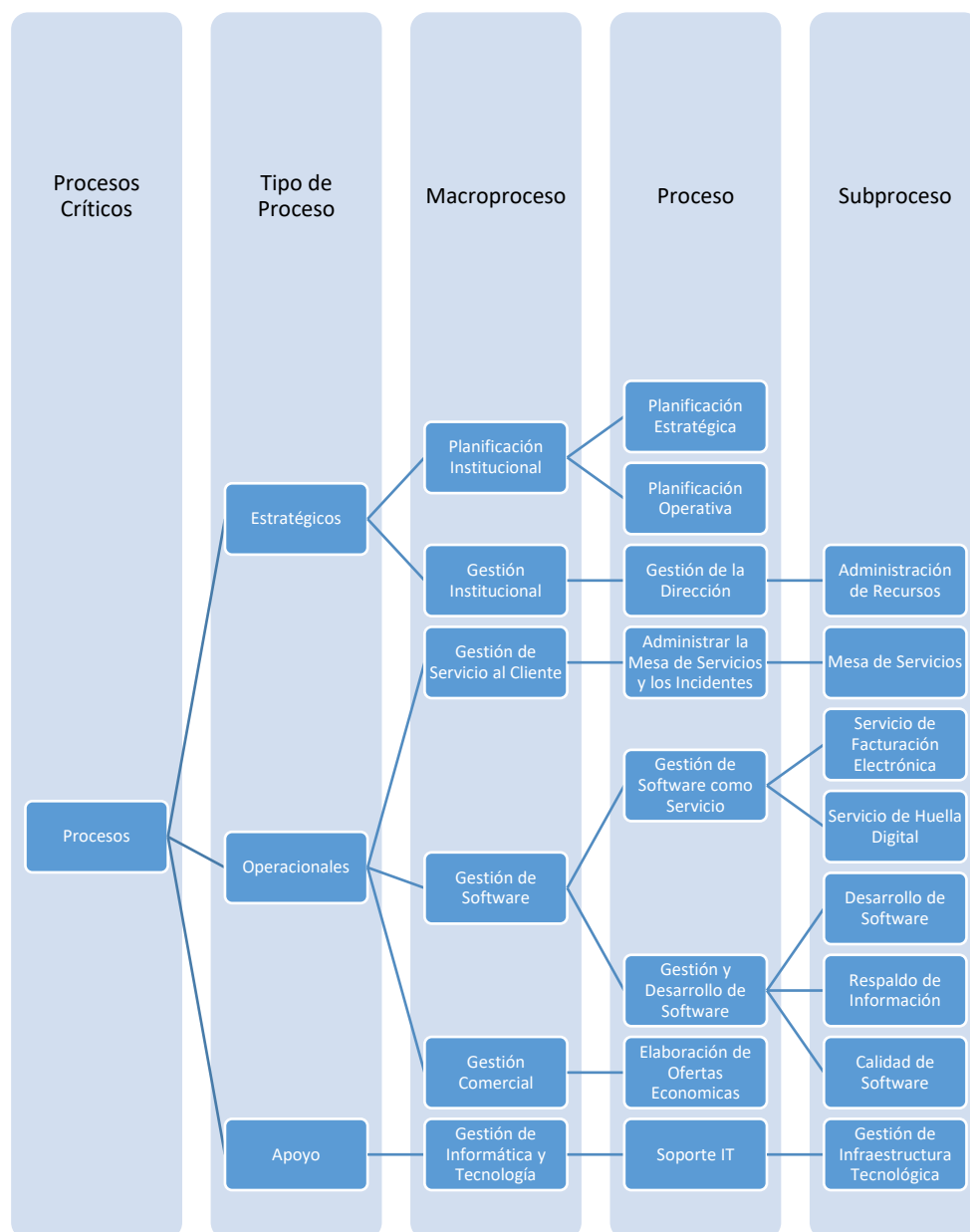
Tomado de (Asistecooper, 2016)

3.2.3. Procesos Operacionales y de Gestión

Los procesos para la operación de Asistecooper se encuentran definidos y categorizados según su criticidad, siendo valorados de acuerdo a su rentabilidad, continuidad del negocio, satisfacción del cliente y cumplimiento de los objetivos institucionales; Los procesos se encuentran divididos en estratégicos, operacionales y de apoyo según se muestra en la (Tabla 1):

Tabla 1.

Procesos de la Organización



Para visualizar la valoración detallada de todos los procesos de la empresa, en base a un análisis de impacto realizado con la colaboración de la gerencia de proyectos y la jefatura de operaciones, mediante una metodología de análisis de impacto, revisar el (Anexo 1).

3.3. Criterios para analizar la plataforma tecnológica actual

Es importante realizar una caracterización que permita definir el estado inicial de la plataforma tecnológica existente, el inventario y clasificación de aplicaciones y conocer su nivel de capacidad de gestión de TIC, previo al proceso de migración a la nube.

3.3.1. Plataforma tecnológica

La adopción de la computación en la nube implica cambios en la estructura de la plataforma tecnológica necesaria para la operación diaria de Asistecooper, por tal razón, es importante levantar información actualizada sobre los equipos que intervienen en la misma.

Para conocer la situación actual de la plataforma tecnológica se requiere realizar un inventario, en el que se obtenga:

- Inventario de servidores

Permite conocer el contingente de equipos y recursos de hardware y software necesarios para la empresa.

- Inventario de equipos de comunicación

Es necesario conocer todos los componentes que intervienen en la comunicación de los servidores, usuarios internos y externos.

- Esquema de red

Es importante conocer el esquema de red utilizado, que permite la comunicación tecnológica en la organización.

- Ancho de banda

Se requiere conocer el ancho de banda en la conexión a internet que emplea la organización para su operación.

3.3.2. Inventario de Aplicaciones.

Asistecooper depende de varias aplicaciones para su funcionamiento, razón por la cual se debe considerar todas estas, para evaluar su criticidad y definir su grado de importancia en función a los procesos operacionales y de gestión de la organización, permitiendo definir cuáles de estas pueden ser migradas a la nube.

3.3.3. Evaluación de la capacidad de gestión de TIC

Para evaluar la capacidad de gestión de TIC se realiza la valoración de la capacidad de procesos en los cinco dominios de COBIT 5, siguiendo las metas de procesos según lo requerido para el funcionamiento de Asistecooper.

De acuerdo a una reunión de trabajo con la gerencia de negocios, la jefatura de operaciones e infraestructura tecnológica de Asistecooper S.A. se seleccionaron los principales procesos de COBIT 5 de acuerdo a una valoración asignada a las prácticas clave según el nivel de importancia definido por la empresa, para el análisis. (ver Anexo 2). En la tabla 2 se expone el resumen de la valoración realizada en función del nivel de importancia, donde se han seleccionado los procesos que tienen una valoración igual o mayor a 4:

Tabla 2.

Selección de Procesos de COBIT 5, por importancia.

EVALUACIÓN DEL NIVEL 1 DE CAPACIDAD DE PROCESOS

Metas, prácticas clave y productos de trabajo de los procesos

	Metas del proceso	Nivel de Importancia
Dominio:	Evaluar, Dirigir y Monitorear	
EDM01	Asegurar el establecimiento y mantenimiento de un marco de trabajo de Gobierno	4.33
EDM02	Asegurar la entrega de beneficios	5.00
EDM03	Asegurar la optimización de riesgos	3.67
EDM04	Asegurar la optimización de recursos	3.33
EDM05	Asegurar la optimización de recursos	3.00
Dominio:	Alinear, Planear y Organizar	

APO01	Administrar el marco de trabajo de Administración de TI	4.25
APO02	Administrar la Estrategia	4.50
APO03	Administrar la Arquitectura Empresarial	3.80
APO04	Administrar la Innovación	3.33
APO05	Administrar el Portafolio	4.50
APO06	Administrar el Presupuesto y los Costos	4.40
APO07	Administrar los Recursos Humanos	4.50
APO08	Administrar las Relaciones	3.60
APO09	Administrar los Acuerdos de Servicios	4.80
APO10	Administrar los Proveedores	4.40
APO11	Administrar la Calidad	4.50
APO12	Administrar los Riesgos	4.50
APO13	Administrar la Seguridad	4.33
Dominio:	Construir, Adquirir y Operar	
BAI01	Administrar Programas y Proyectos	4.50
BAI02	Gestionar la Definición de Requerimientos	3.50
BAI03	Administrar la Identificación y Construcción de Soluciones	3.36
BAI04	Gestionar la Disponibilidad y Capacidad	3.80
BAI05	Administrar la Habilitación del Cambio Organizacional	3.00
BAI06	Gestionar los Cambios	4.50
BAI07	Gestionar la Aceptación y Transición del Cambio	3.38
BAI08	Administrar el Conocimiento	4.40
BAI09	Administrar los Activos	3.20
BAI10	Gestionar la Configuración	3.00
Dominio:	Entregar Servicio y Soporte	
DSS01	Gestionar las Operaciones	4.60
DSS02	Gestionar las Solicitudes de Servicio e Incidentes	3.86
DSS03	Gestionar Problemas	4.60
DSS04	Gestionar la continuidad	3.25
DSS05	Gestionar Servicios de Seguridad	3.00
DSS06	Gestionar Controles de Proceso de Negocio	3.33
Dominio:	Monitorear, Evaluar y Valorar	
MEA01	Supervisar, Evaluar y Valorar el Rendimiento y la Conformidad	4.60
MEA02	Supervisar, Evaluar y Valorar el Sistema de Control Interno	4.13
MEA03	Supervisar, Evaluar y Valorar la Conformidad con los Requerimientos Externos	3.50

Adaptado de (COBIT 5, 2014)

Tabla 3.

Evaluación de nivel 1 de capacidad de procesos

EVALUACIÓN DEL NIVEL 1 DE CAPACIDAD DE PROCESOS				
Metas, prácticas clave y productos de trabajo de los procesos				
	Metas del proceso	Rating de evaluación de metas del proceso (15, 50, 85, 100)	Rating de evaluación de prácticas clave (15, 50, 85, 100)	Rating de evaluación de productos (15, 50, 85, 100)
Dominio:	Evaluar, Dirigir y Monitorear			
EDM01	Asegurar el establecimiento y mantenimiento de un marco de trabajo de Gobierno			
EDM02	Asegurar la entrega de beneficios			
Dominio:	Alinear, Planear y Organizar			
APO01	Administrar el marco de trabajo de Administración de TI			
APO02	Administrar la Estrategia			
APO05	Administrar el Portafolio			
APO06	Administrar el Presupuesto y los Costos			
APO07	Administrar los Recursos Humanos			
APO09	Administrar los Acuerdos de Servicios			
APO10	Administrar los Proveedores			
APO11	Administrar la Calidad			
APO12	Administrar los Riesgos			
PO13	Administrar la Seguridad			
Dominio:	Construir, Adquirir y Operar			
BAI01	Administrar Programas y Proyectos			
BAI06	Gestionar los Cambios			
BAI08	Administrar el Conocimiento			
Dominio:	Entregar Servicio y Soporte			
DSS01	Gestionar las Operaciones			
DSS03	Gestionar Problemas			
Dominio:	Monitorear, Evaluar y Valorar			
MEA01	Supervisar, Evaluar y Valorar el Rendimiento y la Conformidad			

MEA02	Supervisar, Evaluar y Valorar el Sistema de Control Interno			
-------	---	--	--	--

3.4. Situación actual

Después de definir los criterios de análisis de la plataforma tecnológica, se procede a levantar la información que permite determinar la situación actual de Asistecooper, donde se obtendrá el inventario de servidores físicos y virtuales, equipos de comunicaciones y redes, inventario y clasificación de aplicaciones, además se obtendrá el nivel de capacidad de los procesos de TI.

3.4.1. Situación actual de la plataforma de IT Existente

A continuación, se procederá a detallar los equipos físicos y virtuales que utiliza la empresa Asistecooper, también se analizarán los elementos que comprenden la arquitectura de red de la empresa, siendo importante obtener información actualizada que permita dimensionar el estudio de factibilidad.

3.4.1.1. Inventario de servidores

Tabla 4.

Servidores Virtuales

NOMBRE	SISTEMA OPERATIVO	SISTEMAS INSTALADOS	PROCESADOR	NÚMERO DE PROCESADORES	RAM (GB)	Disco (GB)	TIPO DE ALMACENAMIENTO	FUNCIÓN
VCENTER	ESXi		Intel Xeon e7-4807 1,87GHz					VCENTER (Administrador de máquinas virtuales)
VCENTER	W2012-64bits	Vsphere Client	Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	6 Vcpu	8	638	Think Provisional	Acceso al VCENTER
SERVERAD	W2012-64bits		Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	4 Vcpu	4	142	Think Provisional	Directorio Activo
SRVCONCEN	W2008R2-64bits		Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	4 Vcpu	8	308	Think Provisional	Contact Center Avaya – Central telefónica
SRVASV01	W2012-64bits		Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	4 Vcpu	3	303	Think Provisional	Team Foundation Server – Versionador de desarrollo
SYSAIDSRV	W2008R2-64bits		Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	4 Vcpu	4	454	Think Provisional	Sistema de gestión de incidentes – Mesa de servicio
SERVER-TABLETAS	W2008R2-64bits		Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	4 Vcpu	4	608	Think Provisional	Servicio de banca móvil en tabletas
SRVVOICEMAIL	W2008R2-64bits		Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	4 Vcpu	4	304	Think Provisional	Voicemail Avaya – Central telefónica
Monitoreo	W2012R2-64bits	Solarwinds	Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	2 Vcpu	4	58	Thick Provision Eager Zeroed	Servidor de monitoreo

SourceSafe	Windows 7 Pro 64bits		Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	1 Vcpu	2	52	Thick Provision Eager Zeroed	Almacenamiento de antiguo código fuente
BUILD-PC	Windows 7 Pro 64bits	Visual Studio 2005 COBIS d2clienteHD	Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	2 Vcpu	6	106	Thick Provision Eager Zeroed	Equipo generador de ejecutables
Facturacion-201	W2012R2-64bits	XAMP SQL SERVER 2014	Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	2 Vcpu	4	44	Thick Provision Eager Zeroed	Servicio de facturación electrónica
SMS-BD	W2012R2-64bits	SQL SERVER 2014	Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	2 Vcpu	4	44	Thick Provision Eager Zeroed	Base de datos del servicio de mensajería
SMS-APP	W2012R2-64bits		Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	2 Vcpu	4	44	Thick Provision Eager Zeroed	Aplicación de servicio de mensajería
BIOSERVER-HD	W2008R2-64bits	Bioserver SQL Server 2008R2	Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	16 Vcpu	24	524	Thick Provision Lazy Zeroed	Servidor de Huella Digital
PRUEBAS-SMS-BD	W2012R2-64bits	SQL SERVER 2014	Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	2 vCPU	4	44	Thick Provision Eager Zeroed	Servidor de pruebas – base de datos del servicio de mensajería
PRUEBAS-SMS-APP	W2012R2-64bits		Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	2 Vcpu	4	44	Thick Provision Eager Zeroed	Servidor de pruebas – aplicación del servicio de mensajería
TABLERO-DESA	W2012R2-64bits		Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	2 vCPU	4	44	Thick Provision Eager Zeroed	Servidor de desarrollo – aplicación de tablero transaccional
HD-BD	W2012R2-64bits	SQL SERVER 2014	Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	2 Vcpu	4	44	Thick Provision Eager Zeroed	Nuevo servidor de huella digital – base de datos
HD-APP	W2012R2-64bits		Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	2 vCPU	4	44	Thick Provision Eager Zeroed	Nuevo servidor de huella digital – aplicación
TABLERO-PRUE	W2012R2-64bits		Intel Xeon e7-4807 1,87GHz	2 Vcpu	4	44	Thick Provision Eager Zeroed	Servidor de pruebas – aplicación de tablero transaccional

Tabla 5.

Servidores Físicos

TIPO	MARCA	MODELO	SISTEMAS INSTALADOS	PROCESADOR	PROCESADORES FÍSICOS	PROCESADORES LÓGICOS	RAM (GB)	ESPACIO DE ALMACENAMIENTO (GB)	DESCRIPCIÓN
Chasis	IBM	System x3850 X5		Intel Xeon CPU E7-4807 1,87GHz	12	24	176	1200	Plataforma de máquinas virtuales
Storage	SYNOLOGY	RS2414+	DiskStation Manager 5.2					7000	Equipo de almacenamiento
Blade	HP	Proliant DL360 G6	BIOMETRIKA NServer	Intel Xeon CPU X5550 2,67GHz	2	2	24	300	Servicio de Huella digital complementario para cajeros automáticos
Blade	HP	Proliant DL120 G6		Intel Xeon X3430 2,40 GHz	4	4	16	1000	Plataforma de máquinas virtuales
Blade	IBM	System x3650		Intel Xeon CPU E5430 2,66GHz	4	4	4	438	Plataforma de máquinas virtuales
Chasis	SUN	Sunfire V480	Sybase Cobis	SPARC CV9 1,2GHz	4		32	300	Ambientes de desarrollo, pruebas y QA de COBIS
	COMPAQ	Series 3300						300	Espacio de almacenamiento adicional para equipo SUN
PC	CLON 3		COBIS SQL 2008R2 Visual Studio 2005 - 2008	Intel Core 2 Duo E7500 2,93GHz	2	2	4	297	Equipo generador de ejecutables
PC	IBM	Netvista		Intel Pentium 4 1,8GHz	1	0	1	180	Servidor FTP

3.4.1.4. Ancho de Banda

Al ser una empresa de servicios, la empresa cuenta con enlaces de datos dedicados para cada una de las Cooperativas, los cuales sirven de acceso para realizar soporte especializado de forma remota por medio de un canal de datos seguro y además permiten el consumo de las aplicaciones que brinda como servicios la empresa según el caso de cada cliente: (Ver Tabla 8)

Tabla 7.

Enlaces Asistecooper

NOMBRE	PROVEEDOR	ANCHO DE BANDA
Enlace Principal	BRIGHTCELL	10Mb
Enlace Secundario	TELCONET	10Mb
Enlace COOPAD	TELCONET	512Kb
Enlace AVA	TELCONET	2Mb
Enlace CPN	PUNTONET	3Mb
Enlace MEGO	CNT	1Mb
Enlace TULCAN	INTEGRALDATA	256Kb
Enlace ATUNTAQUI	STEALTH	1Mb
Enlace ANDALUCIA	CLARO	1Mb
Enlace COTOCOLLAO	TELCONET	512Kb

3.4.2. Inventario y Clasificación de Aplicaciones.

La operación de Asistecooper depende de varias aplicaciones fundamentales para la continuidad del negocio, por lo que es importante definir la criticidad de cada una de ellas, mediante un mapeo entre los procesos críticos de Asistecooper y sus aplicaciones, de la siguiente manera:

Tabla 8.

Aplicaciones Críticas en Función de los Procesos Críticos

PROCESO	APLICACIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN	CRITICIDAD
Servicio de Huella Digital	Huella Digital	Servicio Web	Permite la identificación de los clientes para diferentes tipos de transacciones financieras.	Media- Alta
Servicio de Facturación Electrónica	Facturación Electrónica	Servicio Web y Web Form	Realiza la autorización y validación con el Servicio de Rentas Internas de la facturación electrónica,	Alta

			además se permite la gestión y revisión de las mismas.	
Mensajería	Mensajería	Servicio Web y Web Form	Permite elaborar campañas de comunicación a clientes específicos dependiendo del objetivo y se encarga de enviar mensajes a teléfonos móviles por medio de números cortos.	Media
Desarrollo TFS	Desarrollo TFS	Aplicación	Realiza el control de versionamiento del código fuente, además de seguimiento de ciclos de desarrollo.	Alta
Mesa de Servicios	Mesa de Servicios SYSIAD	Aplicación Web	Permite la gestión en función a los acuerdos de niveles de servicios de incidentes y requerimientos generados por los clientes.	Alta
COBIS – Desarrollo	COBIS – Desarrollo	Aplicación	Ambiente de desarrollo del core financiero.	Media-Alta
COBIS – Pruebas	COBIS – Pruebas	Aplicación	Ambiente de pruebas del core financiero	Media-Alta
COBIS – Calidad	COBIS – Calidad (QA)	Aplicación	Ambiente de calidad (QA) del core financiero	Alta

A continuación, se les asignará una priorización, de acuerdo a su criticidad, como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 9.

Calificación de Aplicaciones Críticas.

Calificación	Definición
5: Alto	Impacto directo con la continuidad del negocio
4: Medio -Alto	Afecta el trabajo normal e impide parte de la operatividad
3: Medio	El impacto impide en trabajo normal, pero permite la continuidad del negocio.
2: Medio – Bajo	Aplicaciones utilitarias o complementarias que no son necesarias para la entrega de servicios
1: Bajo	Aplicaciones que no afectan el desempeño de la empresa.

Tabla 10.

Aplicaciones de Alta Criticidad

Aplicaciones	Rentabilidad	Continuidad del Negocio	Satisfacción del Cliente	Objetivos Institucionales	Criticidad
Huella Digital	2	5	5	4	4
Facturación Electrónica	5	5	5	4	5
Mensajería	3	3	4	3	3
Desarrollo TFS	5	5	3	5	5
Mesa de Servicios	5	5	5	5	5
COBIS – Desarrollo	4	5	3	3	4
COBIS – Pruebas	4	5	3	2	4
COBIS – Calidad	4	5	5	4	5

Como se pudo observar la mayoría de aplicaciones son de alta criticidad ya que son el principal servicio de Asistecooper, por lo que se debe tener especial cuidado en su migración.

3.4.3. Nivel de capacidad de Procesos

A continuación, se evalúa el nivel 1 de capacidad de procesos, véase la tabla 12, en los cinco dominios de COBIT 5, en función de las metas de los procesos, las prácticas clave y los productos, mismas que se realizaron mediante una entrevista con la jefatura de negocios, operaciones e infraestructura de la empresa Asistecooper S.A., utilizando las escalas y ratios de la ISO/IEC 15504, como se indica en la tabla 11:

Tabla 3.

Ratio de la ISO/IEC 15504

N (No Alcanzado)	P (Parcialmente Alcanzado)	L (Ampliamente Alcanzado)	F (Completamente Alcanzado)
0 – 15	16 - 50	51 - 85	86 – 100

Tabla 4.

Evaluación del Nivel 1 de capacidad de procesos

EVALUACIÓN DEL NIVEL 1 DE CAPACIDAD DE PROCESOS
Metas, prácticas clave y productos de trabajo de los procesos

	Metas del proceso	Rating de evaluación de metas del proceso (15, 50, 85, 100)	Rating de evaluación de prácticas clave (15, 50, 85, 100)	Rating de evaluación de productos (15, 50, 85, 100)
Dominio:	Evaluar, Dirigir y Monitorear			
EDM01	Asegurar el establecimiento y mantenimiento de un marco de trabajo de Gobierno	85,00	85,00	85,00
EDM02	Asegurar la entrega de beneficios	50,00	50,00	85,00
Dominio:	Alinear, Planear y Organizar			
APO01	Administrar el marco de trabajo de Administración de TI	70,00	50,00	50,00
APO02	Administrar la Estrategia	85,00	85,00	85,00
APO05	Administrar el Portafolio	50,00	85,00	50,00
APO06	Administrar el Presupuesto y los Costos	67,50	50,00	50,00
APO07	Administrar los Recursos Humanos	67,50	61,67	50,00
APO09	Administrar los Acuerdos de Servicios	85,00	85,00	85,00
APO10	Administrar los Proveedores	67,50	50,00	32,50
APO11	Administrar la Calidad	85,00	85,00	85,00
APO12	Administrar los Riesgos	61,67	61,67	50,00
APO13	Administrar la Seguridad	50,00	50,00	50,00
Dominio:	Construir, Adquirir y Operar			
BAI01	Administrar Programas y Proyectos	70,00	67,50	85,00
BAI06	Gestionar los Cambios	73,33	85,00	85,00
BAI08	Administrar el Conocimiento	80,00	76,25	58,75
Dominio:	Entregar Servicio y Soporte			
DSS01	Gestionar las Operaciones	85,00	85,00	85,00
DSS03	Gestionar Problemas	85,00	67,50	58,75
Dominio:	Monitorear, Evaluar y Valorar			
MEA01	Supervisar, Evaluar y Valorar el Rendimiento y la Conformidad	85,00	85,00	85,00
MEA02	Supervisar, Evaluar y Valorar el Sistema de Control Interno	50,00	50,00	50,00

Los resultados obtenidos en la evaluación previa, indican que el cumplimiento de las metas en el rango (50 - 85), se encuentra ampliamente alcanzadas, aunque con algunas deficiencias. Se requiere para realizar la migración a la nube, un porcentaje de cumplimiento mayor a 86, para suponer que los procesos implementados alcanzan su propósito, y que su capacidad soporta dicha migración.

4. CAPÍTULO IV. ANÁLISIS COMPARATIVO DE PROVEEDORES

4.1 Introducción

Hoy existe gran variedad de empresas que ofertan los diferentes modelos de servicios en la nube (SaaS, PaaS e IaaS), al igual que los modelos de despliegue (nubes públicas, privadas e híbridas). Hay algunas empresas con gran experiencia en el mercado de los servicios en la nube, ya sea multinacionales a nivel global o proveedores nacionales que han ido posicionándose en los últimos años.

Para el presente capítulo es importante indicar que se ha seleccionado el modelo de servicio IaaS, según la reunión mantenida con la jefatura de operaciones e infraestructura de Asistecooper S.A. (Anexo 3), se indica que el negocio requiere de la implementación de arquitecturas específicas que cuenten con escalamiento dinámico tanto horizontal como vertical, con fácil gestión de recursos y sobre todo contar con control total sobre las máquinas virtuales instaladas, ya que al ser una empresa de desarrollo de software que además brinda servicios tecnológicos, necesita gestión absoluta de la infraestructura tecnológica minimizando al máximo la dependencia del proveedor. Es por esto que a continuación se desarrollará la evaluación de proveedores que ofrezcan soluciones de infraestructura como servicio IaaS.

4.2 Selección de Proveedores

Por la diversidad de proveedores y servicios de la Nube en el mercado, vale la pena un análisis más cuidadoso de cada una de las opciones para acertar en la elección que atienda mejor a las demandas y especificidades de Asistecooper, es por esto que para la selección de proveedores globales se ha tomado como referencia el cuadrante mágico de Gartner, que es una herramienta valiosa para visualizar la situación del mercado de un producto tecnológico en un momento determinado, como se muestra a continuación.







Figura 13. Cuadrante Mágico de Gartner IaaS


Tomado de (Gartner, 2016)

Del anterior gráfico se ha tomado a los proveedores que cuentan con partners locales, que faciliten la relación cliente-proveedor, las obligaciones contractuales y adicionalmente se considerará la plataforma de virtualización compatible con los servidores virtuales de la empresa, igualmente y dado que en Ecuador no existe ningún referente local con respecto a proveedores de servicios en la nube, avalados por una empresa de investigación de tecnología de la información reconocida en el mercado, se indicaran los más relevantes, como se muestra en la Tabla 13.

Tabla 5.

Proveedores IaaS

EMPRESA	PRODUCTO O SERVICIO	MODELO DE SERVICIO	DESCRIPCIÓN
	Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)	IaaS	Amazon EC2 (Amazon Elastic Compute Cloud), es un servicio web que proporciona capacidad de cómputo escalable en la nube.
	vCloud Air	IaaS	VMware vCloud Air es una plataforma de la nube pública segura que ofrece computación, almacenamiento, redes, recuperación de desastres y mucho más, logrando potenciar su infraestructura con opciones de almacenamiento y redes avanzadas que se integran con su entorno vSphere.
	Windows Azure	IaaS	La nube de Windows Azure ofrece infraestructura como servicio (IaaS), evitándole el costo y la complejidad de comprar y administrar sus propios servidores físicos y otras infraestructuras de centros de datos. Cada recurso se ofrece como un componente de servicio separado, y sólo se necesita alquilar uno en particular durante el tiempo que lo necesite.
	Continuidad de negocio y servicios data center	IaaS	Telconet ofrece servicios de data centers para implementar BCPs y DRPs de las empresas, gracias a sus servidores de última tecnología.

	<p>Data Center de Alta Disponibilidad</p>	<p>IaaS</p>	<p>El Data Center de Telconet proporciona a las empresas servicios de housing (alojamiento compartido, colocación, etc.) y hosting (servidores virtualizados, servicios en la nube, etc.) aprovechando su infraestructura de redes brindando servicios al mercado nacional e internacional</p>
---	---	-------------	--

4.3 Criterios de comparación

Los criterios para la comparación de los proveedores se detallaron basándose en las mejores prácticas en materia de contratación de Servicios de Computación en la Nube de ENISA (2016), y dado que Asistecooper es una empresa que entrega servicios tecnológicos a las cooperativas del Ecuador es importante también tomar en cuenta las normas generales de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria del Ecuador (2014).

Cabe aclarar que dichos criterios serán tomados en cuenta como requerimientos para la contratación del servicio.

Continuidad del Servicio:

Asistecooper tiene el compromiso de entregar sus servicios los 365 días del año sin interrupción, ya que varios de los servicios que se entrega son de vital importancia para el funcionamiento de las operaciones de las cooperativas, es por esto que Asistecooper necesita contar con la tecnología que garantice el procesamiento, almacenamiento y transmisión de la información de manera oportuna y confiable; evitar interrupciones del negocio y lograr que la información, sea íntegra, confidencial y cuente con alta disponibilidad que permita tomar decisiones oportunas.

Los proveedores, deben contar con la capacidad que permita asegurar la continuidad del servicio con una alta disponibilidad, para satisfacer las necesidades de los clientes.

Protección de Datos:

Ya que los datos que son manejados por Asistecooper son muy delicados, los proveedores de servicios deberán contar con regulaciones en el tratamiento de datos, además todas las medidas, tanto organizativas como técnicas, para resguardar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos contenidos en sus instalaciones o bajo sus servicios con la finalidad de evitar la alteración, pérdida, transmisión y acceso no autorizado de los mismos.

Confidencialidad de la información:

Según la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, la información cargada en la nube, debe presentar un alto nivel de confidencialidad, es por esto que se debe tener particular importancia con los datos personales, sensibles, información secreta o reservada. Es necesario, que los proveedores del servicio, entreguen SLAs que contengan cláusulas de confidencialidad sobre la información almacenada, restringiendo que la información pueda ser entregada a terceros.

Borrado de Datos:

Al decidir que se requiere cancelar el servicio con el mismo proveedor de IaaS, se deben tomar precauciones referentes al borrado de datos, y tener disposición del proveedor para realizar una migración a un nuevo proveedor, entregando las garantías necesarias de que se realizará un borrado de datos íntegro, tomando en cuenta los respaldos existentes.

Seguridad de información:

Los proveedores del servicio de infraestructura en la nube, deberán contar con los siguientes requerimientos en temas de seguridad de información.

El proveedor debe contar con medidas técnicas que garanticen la permanencia de la información para de esta manera evitar pérdidas, datos dañados o corruptos.

El proveedor de servicios debe contar con certificados que aseguren el cumplimiento de normas de seguridad de la información, por solicitud de la

SEPS, las instituciones controladas deben tener como referencia los estándares ISO/IEC 27000 o la que la sustituya.

Los datos almacenados en las instalaciones del proveedor no estarán disponibles para uso del mismo ni de terceros.

El proveedor debe brindar seguridad en sus canales de comunicación, entre el prestador de servicios y el cliente, evitando que sean interceptadas por terceros. Es necesario que se cuente con encriptación de datos, según estándares internacionales vigentes, por normativa de la SEPS.

Propiedad Intelectual:

Se requiere que el prestador del servicio cuente con normativas de propiedad intelectual, ya que, según la SEPS, se debe contar con derechos de propiedad intelectual del conocimiento de productos y datos, es decir Asistecooper será titular de los derechos de propiedad intelectual sobre la data que ha sido subida a la nube.

Auditoría:

Se requiere que el contratante del servicio tenga la posibilidad de realizar auditoría sobre los procesos, sistemas y servicios del proveedor de servicios en la nube, debido a la índole de la información manejada por el sector financiero.

Facilidad de Uso:

Asistecooper requiere que la herramienta de administración y monitoreo sea de fácil manejo, que disminuya la carga de trabajo en para el área de tecnología, por lo que es necesario que los proveedores tengan una herramienta de administración sencilla.

Flexibilidad:

Se requiere que la solución propuesta por los proveedores de servicio, cuente con un servicio flexible que pueda satisfacer todas las necesidades sobre el manejo y administración de datos, considerando un crecimiento progresivo en los próximos años.

Calidad de Soporte:

Se requiere que el prestador de servicios cuente con soporte 24x7, contando con los más altos estándares y tiempos de respuesta.

Costo:

Se debe considerar el presupuesto anual asignado a IT, y la propuesta por parte de los proveedores no puede exceder dicho valor.

4.4 Análisis comparativo

Para el presente análisis, se realizó una valoración de los criterios de comparación para conocer cuáles de ellos son de mayor importancia para Asistecooper, dicha valoración se realizó con personal de la Gerencia de Proyectos, la Jefatura de Operaciones y la Coordinación de Infraestructura Tecnológica.

El factor de importancia es de 1 a 3; siendo 3 el valor asignado al parámetro de mayor importancia, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6.

Valoración de criterios de comparación de proveedores

Parámetros	Importancia
Continuidad del Servicio	3
Protección de Datos	3
Confidencialidad de la información	3
Borrado de la Información	2
Seguridad de la información	3
Propiedad Intelectual	3
Auditoría	2
Facilidad de Uso	2
Flexibilidad	2
Calidad de Soporte	2
Costo	2

Para la elaboración del presente cuadro, se obtuvo información relevante de los proveedores y de sus páginas web informativas. A continuación, se presentará la valoración que se realizó a los proveedores de IaaS donde se les asignó una calificación, siguiendo el rango de 0 a 3, siendo 0 = no cumple, 1 = cumple levemente, 2 = en proceso de mejora, 3 = cumple a totalidad.

Tabla 7.

Tabla Comparativa de Proveedores

Parámetros	Amazon ECM2			Windows Azure			VMWARE			TELCONET			NEW ACCES		
	Imp	Cal	Total	Imp	Cal	Total	Imp	Cal	Total	Imp	Cal	Total	Imp	Cal	Total
Continuidad del Servicio	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9
Protección de Datos	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9
Confidencialidad de la información	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9
Borrado de la Información	2	2	4	2	3	6	2	3	6	2	3	6	2	3	6
Seguridad de la información	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9
Propiedad Intelectual	3	3	9	3	3	9	3	2	6	3	3	9	3	3	9
Auditoría	2	2	4	2	3	6	2	2	4	2	2	4	2	2	4
Facilidad de Uso	2	3	6	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4
Flexibilidad	2	3	6	2	3	6	2	2	4	2	2	4	2	2	4
Calidad de Soporte	2	2	4	2	3	6	2	3	6	2	2	4	2	2	4
Costo	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	3	6
Total (%)			90			95			86			88			90

Imp: Parámetro de importancia, Cal: Calificación asignada a cada proveedor

4.5 Sugerencia del Análisis

Para el estudio de factibilidad se tomará en cuenta a los tres proveedores mejor puntuados en la anterior evaluación, que son: Microsoft Azure, Amazon y New Access como proveedor local.

A continuación, se enuncia una breve reseña acerca del servicio de infraestructura en la nube por cada uno de los proveedores.

Microsoft Azure trabaja con soluciones de infraestructura como servicio (IaaS), basadas en la tecnología de virtualización Hyper-V, estas soluciones hacen que la informática de la nube resulte fácil y asequible. Azure ofrece capacidad de respuesta para aplicaciones críticas para el negocio a la vez que permiten reducir los costes de TI gracias a un mayor rendimiento, disponibilidad y escalabilidad (Microsoft Azure, 2017).

Amazon Web Services ofrece servicios de computación en la nube de confianza, de manera escalable y económicos, su sencilla interfaz, permite que se pueda configurar las capacidades requeridas con un solo click. Este servicio proporciona control completo sobre los recursos de IT contratados, reduciendo el tiempo para obtener y arrancar nuevos servidores, permitiendo así escalar de manera mucho más fácil, y pagando solo por lo que se usa (Amazon, 2017).

New Access cuenta con infraestructura para servidores virtuales que está desarrollada sobre plataformas robustas y hardware especializado para brindar la más alta disponibilidad, gracias a esto se optimiza costos ya que se contrata recursos necesarios y suficientes para un correcto funcionamiento, y se aprovecha la confiabilidad, redundancia, y economía de escala de centros de datos diseñados y equipados con la mejor y más reciente tecnología en climatización, UPS's, servidores, routers, switches, firewalls, y conectividad redundante a nivel local, nacional, e internacional (New Access, 2016).

5. CAPÍTULO V. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

5.1 Introducción

En el presente capítulo se pretende elaborar un instrumento que ayude a la toma de decisión ante la migración de la infraestructura tecnológica de Asistecooper a la nube, realizando un estudio de factibilidad técnica, operativa, económica y legal.

Para que se considere la factibilidad de dicho proyecto, debe presentar ventajas considerables en los aspectos organizacionales, técnicos, económico-financiero, y legales, frente a la solución In House actual, donde los resultados de estos cuatro tópicos deben ser favorables, siendo que cada uno de ellos tienen igual nivel de importancia.

La decisión de la implementación de dicha solución, depende únicamente de gerencia general y la junta directiva, quienes evaluarán las propuestas de este trabajo.

Para el presente análisis se ha recolectado información NO sensible para el funcionamiento de la empresa, dicha información se considera de carácter confidencial, y Asistecooper se reserva los derechos de no publicar información que se considere perjudicial para el desenvolvimiento de su negocio.

5.2 Criterios de análisis

Se presentará, a continuación, los estudios de factibilidad técnica, operativa, económica y legal frente a la migración de la infraestructura tecnológica de Asistecooper, en donde se realiza un análisis comparativo entre la solución en la Nube, y la solución actual.

Para que el presente proyecto se considere factible, deberán ser positivos los resultados obtenidos de los cuatro criterios detallados anteriormente, siendo que todos ellos tienen igual nivel de importancia.

5.2.1 Estudio de Factibilidad Operativa

Este estudio permite evaluar si Asistecooper cuenta con la capacidad operativa, ante la posibilidad de migrar su infraestructura tecnológica a la nube, evaluando

si la empresa está preparada para el cambio, si cuenta con el personal capacitado para su uso y mantenimiento, y si existe el aval de la junta administrativa.

5.2.2 Estudio de los aspectos legales

Los términos legales deben ser claros y entendibles, constando en los contratos de servicio, definiendo de esta manera las relaciones jurídicas entre los clientes y los proveedores de servicios en la nube, detallando la responsabilidad de cada uno de los involucrados.

Los aspectos legales frente a la migración de la infraestructura tecnológica es de suma importancia ya que en este se definen los requerimientos legales para su operación y puesta en marcha. Se debe asegurar que el presente proyecto no infrinja ninguna normativa legal vigente, que se garantice los requerimientos anteriormente detallados y el servicio que se pretende contratar.

5.2.3 Estudio de Factibilidad Técnica

Este estudio es de vital importancia, ya que determina si la infraestructura actual disponible puede ser migrada a la nube, para esto se tomará la información base detallada en el capítulo III.

El estudio de viabilidad técnica debe proveer información sobre las diversas formas de materializar el proyecto, es decir, deberá contener los requerimientos mínimos para la implementación de los servicios de Asistecooper en la nube, para esto se realizará una comparativa de la solución actual y la solución en la nube.

5.2.4 Estudio de Factibilidad Económica

El presente estudio sirve para determinar el costo - beneficio que implicaría la migración de la infraestructura tecnológica a la nube (implementación, administración y mantenimiento) frente a la solución actual "In House".

Para este estudio, se necesita analizar las soluciones planteadas por separado, para luego comparar las soluciones entre los resultados obtenidos.

Para medir la viabilidad económica en el presente trabajo se utilizan los indicadores económicos VAN (Valor Actual Neto) y TIR (Tasa interna de retorno).

5.3 Estudio de Factibilidad

A continuación, se presenta el desarrollo del estudio de factibilidad operativa, legal, técnica y económica.

5.3.1 Factibilidad Operativa

La siguiente encuesta ha sido realizada en conjunto con la coordinación de infraestructura, jefatura de operaciones y Gerencia General, donde se podrá conocer el nivel de aceptación del proyecto.

La presente encuesta fue tomada, de la guía para contratación de la Nube de (ENISA, 2016).

Tabla 8.

Encuesta de aceptación del proyecto

PREGUNTA	SOLUCIÓN ACTUAL
¿Considera importante la innovación tecnológica?	SI
¿Conoce Asistecooper, los beneficios de las soluciones en la nube?	SI
¿La infraestructura actual cuenta con las capacidades necesarias para el funcionamiento de Asistecooper?	SI
¿Se prevé un crecimiento institucional en los próximos 3 años?	SI
¿Se cuenta con el apoyo de Gerencia General y de la directiva para la implementación de la solución propuesta?	SI
¿Asistecooper cuenta con el personal capacitado para la implementación, administración y mantenimiento de la solución?	NO
¿Se cuenta con planes para la gestión del cambio?	NO
¿Se cuenta con el apoyo por parte de los usuarios para implementar la solución?	SI
¿Se podrá hacer uso del personal de Asistecooper para la implementación?	SI
¿Las cooperativas(clientes), dispondrán de personal para hacer pruebas de los servicios contratados tras la migración?	SI
¿Asistecooper considera que la solución propuesta puede beneficiar a su funcionamiento y entrega de servicios?	SI
¿Cree que la solución planteada mejorará la agilidad de gestión del departamento de IT?	SI

¿La solución propuesta mejorará el tiempo de implementación de nuevos servidores?	SI
¿Se cuenta con el aval para hacer uso de la infraestructura física y equipos existentes?	SI

De acuerdo a la encuesta realizada, se cuenta con el aval de la directiva y del personal de Asistecooper para la implementación de la solución propuesta, además se tiene completo entendimiento de los beneficios que esta ofrece.

A continuación, se presenta una encuesta donde se realiza una valoración de la solución *in house* y en la Nube, con los proveedores seleccionados, las preguntas fueron recopiladas de (Amazon, 2016), que se realizó en colaboración con la jefatura de operaciones, la coordinación de infraestructura tecnológica y la gerencia de negocios; tomando en cuenta que los proveedores deberán cumplir satisfactoriamente con todas las preguntas para considerar factible la implementación.

Tabla 9.

Encuesta solución *in house*

PREGUNTA	IN HOUSE
¿Cuenta con una correcta gestión del ciclo de vida de la información?	No se cuenta con una adecuada gestión del ciclo de vida de la información.
¿Cuenta con una plataforma de seguridad para evitar el acceso de intrusos a información crítica?	Se cuenta con niveles de seguridad mínimos para resguardar la información crítica de la institución.
¿La capacidad actual de la plataforma tecnológica, soportaría un crecimiento provisto en los próximos 3 años?	No
¿Cuenta con la capacidad de asegurar la continuidad del negocio?	No
¿Cuenta con una correcta gestión de incidentes?	Se cuenta con personal de infraestructura dedicado en horario de oficina.
¿Cuál es el tiempo que les tomaría restablecer los servicios críticos principales ante un incidente?	Entre 4 y 8 horas

¿Cuál es el porcentaje de nivel de servicio con el que trabaja?	97%
¿Tiene una adecuada gestión del riesgo?	No
¿Cuenta con una solución de respaldo?	Se realiza manualmente y con una periodicidad bastante alta.
¿Cuenta con enlaces de datos de back-up y balanceo de carga?	Si
¿La plataforma tecnológica con la que cuenta, es vigente, es decir máximo 3 años de vida útil?	No
¿Cuántos mantenimientos preventivos se requiere al año de las aplicaciones críticas principales y de los servidores que las albergan?	Al menos 2 veces al año
¿Posee herramientas que permitan verificar el óptimo funcionamiento de los servidores en tiempo real?	Si, aunque no se monitorea servicios actualmente.
¿Posee una herramienta que le ayude a medir las capacidades y las necesidades futuras de los servidores?	No se cuenta con una herramienta que permita lo indicado.

Tabla 10.

Encuesta solución en la Nube

PREGUNTA	SOLUCIÓN EN LA NUBE New Access	SOLUCIÓN EN LA NUBE Azure	SOLUCIÓN EN LA NUBE Amazon
¿Cuenta con una correcta gestión del ciclo de vida de la información?	Desde que los datos ingresan a la plataforma, New Access utiliza agrupaciones de volúmenes y etiquetas de volúmenes para clasificar los datos y efectuar un seguimiento de los mismos	Gracias a Azure, los datos se agrupan en bloques codificados, clasificados y etiquetados para un correcto seguimiento	AWS utiliza políticas de administración del ciclo de vida de la información, puede realizar potentes tareas de administración, incluida la separación por niveles automatizada o el bloqueo de datos para cumplir con los requisitos de conformidad.
¿Cuenta con una plataforma de seguridad para evitar el acceso de intrusos a información crítica?	Cuenta con el personal e infraestructura necesaria para proveer servicios de misión crítica	La plataforma de Azure ayuda a proteger los centros de datos actuales, además el servicio Dedicated Cloud permite proporcionar sus propios nodos de procesamiento para obtener la máxima seguridad.	Amazon utiliza transferencias de datos a través de SSL y codifica sus datos inactivos de manera automática. También puede controlar el acceso a sus datos mediante AWS Identity and Access Management (IAM).
¿La capacidad actual de la plataforma tecnológica, soportaría un crecimiento provisto en los próximos 3 años?	La plataforma de New Access permite un crecimiento elástico y se paga por paquetes de requerimientos.	Se puede crecer en capacidades con un solo click, de manera muy fácil gracias al monitoreo de los recursos.	Con Amazon, prácticamente no existen límites en cuanto a la capacidad de crecimiento de las características tecnológicas, dado a su modalidad de pago por uso.

¿Cuenta con la capacidad de asegurar la continuidad del negocio?	Cuenta con la capacidad de infraestructura necesaria para asegurar la continuidad de negocio, sobre el servicio contratado.	Azure posee replicación del servicio, lo que permite asegurar la continuidad del servicio contratado.	Se puede replicar aplicaciones y datos en varios centros de datos de la misma región de las zonas de disponibilidad, además se puede optar por aumentar la redundancia y la tolerancia a fallos mediante la replicación de los datos entre regiones geográficas.
¿Cuenta con una correcta gestión de incidentes?	Entregan soporte 24x7 durante los 365 días del año, procurando contar con un correcto seguimiento de los incidentes.	Da un soporte 24x7 durante los 365 días del año, para recuperar el nivel habitual de funcionamiento del servicio y minimizar en todo lo posible el impacto negativo en la organización de forma que la calidad del servicio y la disponibilidad se mantengan	Da un soporte 24x7 durante los 365 días del año, para recuperar el nivel habitual de funcionamiento del servicio y minimizar en todo lo posible el impacto negativo en la organización de forma que la calidad del servicio y la disponibilidad se mantengan
¿Cuál es el tiempo que les tomaría restablecer los servicios críticos principales ante un incidente?	Se debe notificar al personal de soporte, y se restablece el servicio en menos de una hora.	Menor a 1 hora.	Menor a 1 hora.
¿Cuál es el porcentaje de nivel de servicio con el que trabaja?	99.60%	99.95%	99.95%

<p>¿Tiene una adecuada gestión del riesgo?</p>	<p>Gracias a la plataforma especializada de new access permite monitorizar el servicio contratado, y envía alertas mediante correo electrónico para poder mitigar el riesgo de paré del servicio.</p>	<p>Azure ayuda a la gestión y la automatización de las operaciones inteligentes del centro de datos, gracias a esto se puede supervisar y gestionar el estado y rendimiento de las capacidades, además se puede reequilibrar las cargas de trabajo para aumentar el rendimiento de las aplicaciones, además permite recibir alertas inteligentes que garantizan la seguridad de las operaciones.</p>	<p>La nube de Amazon permite tener control total de las instancias, incluido el acceso a raíz y la capacidad para interactuar con estas como lo haría con cualquier máquina. Amazon EC2 ofrece un entorno de elevada confianza en el que las instancias de sustitución se pueden enviar con rapidez y anticipación</p>
<p>¿Cuenta con una solución de respaldo?</p>	<p>Cuenta con replicación en sitios alternos, o existe replicación de la imagen de la máquina virtual del servidor en uso.</p>	<p>En caso de requerir la base de datos se realiza una replicación incremental de manera constante, o a su vez una replicación de la imagen de la máquina virtual.</p>	<p>Existe replicación exacta de las máquinas virtuales, de manera incremental en centros de datos de la misma o diferente región, de donde se contrata el servicio.</p>
<p>¿Cuenta con enlaces de datos de back-up y balanceo de carga?</p>	<p>Si se requiere se entregaría un enlace de datos de back-up por medio de partners asociados.</p>	<p>No eso es a cargo del cliente.</p>	<p>No eso es a cargo del cliente.</p>
<p>¿La plataforma tecnológica con la que cuenta, es vigente, es decir máximo 3 años de vida útil?</p>	<p>Se actualiza de plataforma tecnológica cada 3 años.</p>	<p>Actualización continua de la plataforma existente.</p>	<p>Actualización continua de la plataforma existente.</p>
<p>¿Cuántos mantenimientos preventivos se requiere al año de las aplicaciones críticas principales y de los servidores que las albergan?</p>	<p>No se requieren mantenimientos por parte del usuario</p>	<p>No se requieren mantenimientos por parte del usuario</p>	<p>No se requieren mantenimientos por parte del usuario</p>

¿Cuenta con alguna herramienta de monitoreo de la salud de sus servidores?	New Access cuenta con una familia de soluciones y productos integrados que brinda el monitoreo continuo de las infraestructuras implementadas	Azure cuenta con una familia de soluciones y productos integrados, brindando el monitoreo continuo de las máquinas virtuales instaladas.	Amazon EC2 cuenta con una familia de soluciones y productos integrados, brindando el monitoreo continuo de las máquinas virtuales instaladas.
¿Cuenta con alguna herramienta que analice el desempeño y predicción de la necesidad de recursos para los servidores actuales?	New Access cuenta con una familia de soluciones y productos integrados que brinda análisis de desempeño y predicción de necesidad de recursos autoajustables.	Azure cuenta con una familia de soluciones y productos integrados, brindando el monitoreo continuo para analizar el desempeño de las máquinas virtuales instaladas y ayuda a predecir las capacidades de recursos necesarias.	La plataforma de Amazon EC2, permite monitorear los recursos adquiridos, para validar el desempeño de los mismos, y de esta manera poder predecir las capacidades de crecimiento.
¿Se requiere la contratación de personal capacitado para administrar la solución planteada?	No, ya que todo es automático y el hypervisor de administración es muy fácil de utilizar.	No, ya que todo es automático y el hypervisor de administración es muy fácil de utilizar.	No, ya que la sencillez de la plataforma de AWS, permite liberarse de la tediosa tarea administrativa de operar la infraestructura y la deja en manos de AWS.

De acuerdo a la encuesta realizada, se demuestra que existe factibilidad operativa para la implementación de la solución en la nube, considerando las ventajas que se pueden apreciar en la encuesta con relación a la solución “*In House*”, ya que no solo ayuda a una mejor gestión de los servidores, otorgando flexibilidad, aumentando considerablemente la disponibilidad, reduciendo al mínimo los tiempos de recuperación frente a eventos críticos, sino que, dada la facilidad de administración no se requiere la contratación de personal adicional para gestionar la infraestructura tecnológica.

5.3.2 Factibilidad Técnica

A continuación, se realiza una comparativa entre los proveedores seleccionados de computación en la nube en base a los requerimientos actuales de los servidores que se encuentran en actividad en Asistecooper S.A.

Servidor de aplicaciones: VIRTUALIZACIÓN

Tabla 11.

Factibilidad Técnica - Servidor de Aplicaciones

	SOLUCIÓN ACTUAL	SOLUCIÓN EN LA NUBE		
		AMAZON EC2	MICROSOFT AZURE	NEW ACCESS
FABRICANTE	IBM	No aplica	No aplica	No aplica
MODELO SERVIDOR	System x3850 X5	No aplica	No aplica	No aplica
MODELO CPU	Intel Xeon CPU E7-4807 1,87GHz	No aplica	No aplica	No aplica
# CPU	4	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
CORES POR CPU	6	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
# CORES	24	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
MEMORIA (GB)	176	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
DISCO LOCAL (GB) UTILIZABLE	2200	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
DISCO LOCAL (GB) UTILIZADO	80%	Pago por uso	Pago por uso	Pago por uso

SISTEMA OPERATIVO DE VIRTUALIZACIÓN	ESXi 5.5	Soportado	No Soportado	Soportado
CANTIDAD DE MÁQUINAS VIRTUALES INSTALADAS	28	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
MIGRACIÓN SERVIDORES	No aplica	Hyper-V y VMWare	Hyper-V	Hyper-V y VMWare
RESPALDOS	RespalDOS Manuales	Automáticos	Automáticos	Bajo Demanda

Como se puede apreciar, las capacidades de hardware no se necesitan estimar, ya que las soluciones en la nube brindan beneficios como lo es el crecimiento de manera vertical y horizontal, de manera automatizada sin la intervención de los proveedores de la solución, en el caso de Amazon EC2 y Microsoft Azure. New Access, aunque brinda igualmente un crecimiento flexible y escalable, su dependencia a los canales regulares como lo es asesores de cuenta, es necesaria, ya que venden soluciones en paquete y no pago por uso como en el caso de Amazon EC2 y Microsoft Azure.

Actualmente el sistema operativo de virtualización, en el que trabajan las máquinas virtuales, que albergan las aplicaciones críticas de Asistecooper es VMWare ESXi 5.5, es por esto que Microsoft Azure no sería una opción dado que no es compatible con la solución actual, y que requeriría un proceso de migración de plataforma.

Core Financiero COBIS

Tabla 12.

Factibilidad Técnica - Cobis

	SOLUCIÓN ACTUAL	SOLUCIÓN EN LA NUBE		
		AMAZON EC2	MICROSOFT AZURE	NEW ACCESS
FABRICANTE	SUN	No aplica	No aplica	No aplica
MODELO SERVIDOR	Sunfire V480	No aplica	No aplica	No aplica
MODELO CPU	SPARC CV9 1,2GHz	No soportado	No soportado	No soportado
# CPU	1	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
CORES POR CPU	4	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
# CORES	4	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
MEMORIA (GB)	32	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
DISCO LOCAL (GB) UTILIZABLE	200	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
DISCO LOCAL (GB) UTILIZADO	85%	Pago por uso	Pago por uso	Pago por uso
SISTEMA OPERATIVO	Solaris 10	No Soportado	No Soportado	No Soportado
MIGRACIÓN SERVIDORES	No aplica	No Soportado	No Soportado	No Soportado
RESPALDOS	Respaldos Manuales	-	-	-

Después de realizar la revisión sobre el servidor COBIS acerca de la factibilidad de migrar o recrear el mismo en la infraestructura de los proveedores seleccionados, podemos apreciar que la arquitectura SPARC, fundamental para la compatibilidad del sistema operativo base para el core, no es soportada por los mismos, tomando en cuenta que este servidor es crítico para el negocio de Asistecooper S.A., ya que el core financiero COBIS se compone de ambientes de desarrollo, pruebas y calidad.

Por esta razón, mediante un acta firmada por la gerencia de negocios, la jefatura de operaciones y la coordinación de infraestructura tecnológica, se ha tomado la decisión de no migrar a la nube a la aplicación COBIS y mantenerla dentro del centro de datos de la institución, pero considerar los respaldos dentro de la solución de computación en la nube.

Servidores adicionales

Tabla 13.

Factibilidad Técnica ATM - CPN

	SOLUCIÓN ACTUAL	SOLUCIÓN EN LA NUBE		
		AMAZON EC2	MICROSOFT AZURE	NEW ACCESS
FABRICANTE	HP	No aplica	No aplica	No aplica
MODELO SERVIDOR	Proliant DL360 G6	No aplica	No aplica	No aplica
MODELO CPU	Intel Xeon CPU X5550 2,67GHz	No aplica	No aplica	No aplica
# CPU	1	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
CORES POR CPU	2	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
# CORES	2	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda

MEMORIA (GB)	24	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
DISCO LOCAL (GB) UTILIZABLE	500	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
DISCO LOCAL (GB) UTILIZADO	60%	Pago por uso	Pago por uso	Pago por uso
SISTEMA OPERATIVO	W2008R2-64bits	Soportado	Soportado	Soportado
MIGRACIÓN SERVIDORES	No aplica	Soportado	Soportado	Soportado
RESPALDOS	Respaldos Manuales	Automáticos	Automáticos	Bajo Demanda

Tabla 14.

Factibilidad Técnica Bioserver

BIOSERVER	SOLUCIÓN ACTUAL	SOLUCIÓN EN LA NUBE		
		AMAZON EC2	MICROSOFT AZURE	NEW ACCESS
FABRICANTE	DELL	No aplica	No aplica	No aplica
MODELO SERVIDOR	PowerEdge T110	No aplica	No aplica	No aplica
MODELO CPU	Intel Xeon X3430 2,40 GHz	No aplica	No aplica	No aplica
# CPU	1	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
CORES POR CPU	4	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
# CORES	4	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
MEMORIA (GB)	16	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda

DISCO LOCAL (GB) UTILIZABLE	500	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
DISCO LOCAL (GB) UTILIZADO	70%	Pago por uso	Pago por uso	Pago por uso
SISTEMA OPERATIVO	Windows Server Enterprise 2007	Soportado	Soportado	Soportado
MIGRACIÓN SERVIDORES	No aplica	Soportado	Soportado	Soportado
RESPALDOS	Respaldos Manuales	Automáticos	Automáticos	Bajo Demanda

Tabla 15.

Factibilidad Técnica D2WEB

D2WEB	SOLUCIÓN ACTUAL	SOLUCIÓN EN LA NUBE		
		AMAZON EC2	MICROSOFT AZURE	NEW ACCESS
FABRICANTE	HP	No aplica	No aplica	No aplica
MODELO SERVIDOR	Proliant DL120 G6	No aplica	No aplica	No aplica
MODELO CPU	Intel Xeon X3430 2,40 GHz	No aplica	No aplica	No aplica
# CPU	1	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
CORES POR CPU	4	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
# CORES	4	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
MEMORIA (GB)	16	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda

DISCO LOCAL (GB) UTILIZABLE	500	Bajo demanda	Bajo demanda	Bajo Demanda
DISCO LOCAL (GB) UTILIZADO	50%	Pago por uso	Pago por uso	Pago por uso
SISTEMA OPERATIVO	W2008R2-64bits	Soportado	Soportado	Soportado
MIGRACIÓN SERVIDORES	No aplica	Soportado	Soportado	Soportado
RESPALDOS	Respaldos Manuales	Automáticos	Automáticos	Bajo Demanda

Se puede apreciar que después de realizar la revisión de acerca de las condiciones de los servidores, se encuentra absolutamente factible la migración a la nube de los servidores ATM-CPN, BIOSERVER y D2WEB, dado que los sistemas operativos son soportados por las empresas, además que las tres brindan un pool de servicios en el que se paga por lo que se consume, lo que evita preocupaciones posteriores por un crecimiento de capacidades.

5.3.3 Factibilidad Legal

En el Ecuador actualmente no existen leyes que regulen los servicios en la nube, ni que impidan que la información crítica de la empresa tenga su información en la Nube.

Asistecooper al ser una empresa que brinda servicios tecnológicos a Cooperativas de Ahorro y Crédito del Ecuador, debe tener como referencia las normativas de las SEPS (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria), es por esto que a continuación se detallarán los principales puntos para una adecuada contratación de servicios:

- “Niveles mínimos de calidad del servicio,
- Garantías técnicas y financieras, tales como:
 - Buen uso del anticipo,
 - Fiel cumplimiento del contrato, funcionamiento y disponibilidad del servicio,
- Multas y penalizaciones por incumplimiento,
- Personal suficiente y calificado para brindar el servicio,
- Transferencia del conocimiento y entrega de documentación,
- Confidencialidad de la información y datos,
- Derechos de propiedad intelectual,
- Definición del equipo contraparte y administrador del contrato,
- Definición detallada de los productos y servicios a ser entregados,
- Cumplimiento de las políticas de la entidad contratante,
- Facilidades para la revisión y seguimiento del servicio prestado,
- Metodologías para administrar los riesgos derivados de la contratación, particularmente de aquellos servicios identificados como críticos,
- Políticas, procesos y procedimientos para un adecuado control y monitoreo de los servicios contratados, que incluyan como mínimo lo siguiente:
 - Evaluación y gestión del cumplimiento de los niveles mínimos de servicio,

- Monitoreo de los riesgos inherentes, particularmente del riesgo operacional y legal, para lo cual deberán mantener una matriz de riesgos y evidencias de su gestión,
- Contar con proveedores alternos de los servicios críticos Notificar a la SB de la contratación de proveedores del exterior, si se trata de procesos productivos y/o servicios críticos, así como la supervisión por parte de la autoridad supervisora del país en el cual se brindará dicho servicio” (SEPS, 2014).

Además, es importante incluir lo siguiente de la “Ley de Comercio Electrónico, Firmas y Mensajes de Datos”, (Congreso Nacional, 2016).

“Capítulo II

De la contratación electrónica y telemática.

“Art. 45 – Validez de los contratos electrónicos. - Los contratos podrán ser instrumentados mediante mensajes de datos. No se negará validez o fuerza obligatoria a un contrato por la sola razón de haberse utilizado en su formación uno o más mensajes de datos” (Congreso Nacional, 2016).

“Art. 46 - Perfeccionamiento y aceptación de los contratos electrónicos. - El perfeccionamiento de los contratos electrónicos se someterá a los requisitos y solemnidades previstos en las leyes y se tendrá como lugar de perfeccionamiento el que acordaren las partes.

La recepción, confirmación de recepción, o apertura del mensaje de datos, no implica aceptación del contrato electrónico, salvo acuerdo de las partes.

Art. 47.- Jurisdicción. - En caso de controversias las partes se someterán a la jurisdicción estipulada en el contrato; a falta de ésta, se sujetarán a las normas previstas por el Código de Procedimiento Civil Ecuatoriano y esta ley, siempre que no se trate de un contrato sometido a la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor, en cuyo caso se determinará como domicilio el del consumidor o usuario” (Congreso Nacional, 2016).”

Es importante aclarar, que dado que no existe normativas que regulen la computación en la Nube en el Ecuador en la actualidad, se ha encontrado factible legalmente la migración de la plataforma tecnológica de Asistecooper a la Nube.

5.3.4 Factibilidad Económica

Es necesario realizar una comparativa entre el costo actual de la solución in house de Asistecooper S.A. y el costo de la solución en la nube para determinar la viabilidad y rentabilidad que permitan ser comparadas con respecto a la situación actual

5.3.4.1 Solución *in house*

A continuación, se presentarán los costos actuales para el funcionamiento de la solución *in house* utilizada por Asistecooper S.A.:

Tabla 16.

Costo servidor de virtualización

Servidor Virtualización	Anual
Mantenimiento	\$6,000.00
Mejoramiento de capacidades	\$3,000.00
Licenciamiento de virtualización	\$9,734.00
Licenciamiento de equipos virtuales	\$19,830.00
Total	\$38,564.00

Tabla 17.

Costo servidor COBIS

Servidor COBIS	Anual
Mantenimiento	\$3,000.00
Mejoramiento de capacidades	\$1,500.00
Licenciamiento Kernel COBIS y soporte	\$132,000.00
Licenciamiento SYBASE	\$20,000.00
Soporte y licenciamiento Solaris	\$5,000.00
Total	\$161,500.00

Tabla 18.

Costo servidores suplementarios

Servidores Suplementarios	Anual
Mantenimiento	\$2,000.00
Mejoramiento de capacidades	\$1,200.00
Licenciamiento	\$6,000.00
Total	\$9,200.00

Tabla 19.

Salario personal operativo

Personal operativo	Mensual
Jefe de Infraestructura	\$2,100.00
Analista de Infraestructura 1	\$1,500.00
Analista de Infraestructura 2	\$1,200.00

Tabla 20.

Costo jefe de infraestructura

CONCEPTOS	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5	TOTAL
SALARIO BÁSICO	\$2,100	\$2,100	\$2,100	\$2,100	\$2,100	
SALARIO ANUAL	\$25,200	\$25,200	\$25,200	\$25,200	\$25,200	\$126,000
DECIMO TERCERO	\$2,100	\$2,100	\$2,100	\$2,100	\$2,100	\$10,500
DECIMO CUARTO	\$375	\$375	\$375	\$375	\$375	\$1,875
IESS	\$3,062	\$3,062	\$3,062	\$3,062	\$3,062	\$15,309
FONDOS DE RESERVA	\$0	\$2,100	\$2,100	\$2,100	\$2,100	\$8,400
VACACIONES	\$1,050	\$1,050	\$1,050	\$1,050	\$1,050	\$5,250
TOTAL, ANUAL	\$31,787	\$33,887	\$33,887	\$33,887	\$33,887	\$167,334

Tabla 21.

Costo analista de infraestructura 1

CONCEPTOS	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5	TOTAL
SALARIO BÁSICO	\$1,500	\$1,500	\$1,500	\$1,500	\$1,500	
SALARIO ANUAL	\$18,000	\$18,000	\$18,000	\$18,000	\$18,000	\$90,000
DECIMO TERCERO	\$1,500	\$1,500	\$1,500	\$1,500	\$1,500	\$7,500
DECIMO CUARTO	\$375	\$375	\$375	\$375	\$375	\$1,875
IESS	\$2,187	\$2,187	\$2,187	\$2,187	\$2,187	\$10,935
FONDOS DE RESERVA	\$0	\$1,500	\$1,500	\$1,500	\$1,500	\$6,000
VACACIONES	\$750	\$750	\$750	\$750	\$750	\$3,750
TOTAL, ANUAL	\$22,812	\$24,312	\$24,312	\$24,312	\$24,312	\$120,060

Tabla 22.

Costo analista de infraestructura 2

CONCEPTOS	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5	TOTAL
SALARIO BÁSICO	\$1,200	\$1,200	\$1,200	\$1,200	\$1,200	
SALARIO ANUAL	\$14,400	\$14,400	\$14,400	\$14,400	\$14,400	\$72,000
DECIMO TERCERO	\$1,200	\$1,200	\$1,200	\$1,200	\$1,200	\$6,000
DECIMO CUARTO	\$375	\$375	\$375	\$375	\$375	\$1,875
IESS	\$1,750	\$1,750	\$1,750	\$1,750	\$1,750	\$8,748
FONDOS DE RESERVA	\$0	\$1,200	\$1,200	\$1,200	\$1,200	\$4,800
VACACIONES	\$600	\$600	\$600	\$600	\$600	\$3,000
TOTAL, ANUAL	\$18,325	\$19,525	\$19,525	\$19,525	\$19,525	\$96,423

Tabla 23.

Gasto de operación anual

Gastos de operación	Anual
Gastos Operacionales (agua, luz, arriendo)	\$24,500.00
Comunicaciones (switch, router, firewall, cableado)	\$12,000.00
Enlace de internet	\$12,600.00
Personal operativo	\$383,817.00
Total	\$432,917.00

Costo solución *in house*:

Se realizó un flujo de efectivo por cinco años, tomando como referencia la inflación del país del 2016 (INEC, 2017), que es igual al 1.12%.

Tabla 24.

Costo solución in house

CONCEPTOS	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5
Costo servidor virtualización	\$38,564	\$38,996	\$39,433	\$39,874	\$40,321
Costo servidor COBIS	\$161,500	\$163,309	\$165,138	\$166,987	\$168,858
Costo servidores complementarios	\$9,200	\$9,303	\$9,407	\$9,513	\$9,619
Costo operacional	\$432,917	\$437,766	\$442,669	\$447,627	\$452,640
TOTAL	\$642,181	\$649,373	\$656,646	\$664,001	\$671,438

Costo renovación de infraestructura:

Se realizó una estimación de los costos de renovación de la infraestructura tecnológica necesaria de Asistecooper S.A. en base al tiempo indicado por la empresa que es de cinco años.

Tabla 25.

Costo renovación infraestructura

Costo Servidores	Costo de equipos
Servidor Virtualización	\$60,000.00
Servidor COBIS	\$50,000.00
Servidores Suplementarios	\$20,000.00
Servidor de almacenamiento	\$30,000.00
Equipo de respaldos	\$25,000.00
Comunicaciones	\$20,000.00
TOTAL	\$205,000.00

5.3.4.2 Solución en la nube

A continuación, se presentarán los costos obtenidos para la implementación de la solución en la nube por parte de la empresa Amazon AWS:

Tabla 26.

Costos implementación solución en la nube

Solución en la nube	Anual
Costo del servicio	\$89,348.00
Soporte	\$1,200.00
Total	\$90,548.00

Tabla 27.

Costo servidor COBIS

Servidor COBIS	Anual
Mantenimiento	\$3,000.00
Mejoramiento de capacidades	\$1,500.00
Licenciamiento Kernel COBIS y soporte	\$132,000.00
Licenciamiento SYBASE	\$20,000.00
Soporte y licenciamiento Solaris	\$5,000.00
Total	\$161,500.00

El costo del servidor COBIS, se lo incluye en la solución en la nube debido que, aunque la aplicación no se migrará a la nube, conlleva un costo, que se deberá contemplar en el proyecto, dado que es un servicio que se mantendrá.

Tabla 28.

Salario personal operativo

Personal operativo	Mensual
Jefe de Infraestructura	\$2,100.00

Tabla 29.

Costo jefe de infraestructura

CONCEPTOS	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5	TOTAL
SALARIO BÁSICO	\$2,100	\$2,100	\$2,100	\$2,100	\$2,100	
SALARIO ANUAL	\$25,200	\$25,200	\$25,200	\$25,200	\$25,200	\$126,000
DECIMO TERCERO	\$2,100	\$2,100	\$2,100	\$2,100	\$2,100	\$10,500
DECIMO CUARTO	\$375	\$375	\$375	\$375	\$375	\$1,875
IESS	\$3,062	\$3,062	\$3,062	\$3,062	\$3,062	\$15,309
FONDOS DE RESERVA	\$0	\$2,100	\$2,100	\$2,100	\$2,100	\$8,400
VACACIONES	\$1,050	\$1,050	\$1,050	\$1,050	\$1,050	\$5,250
TOTAL, ANUAL	\$31,787	\$33,887	\$33,887	\$33,887	\$33,887	\$167,334

Tabla 30.

Costo anual de operaciones

Gastos de operación	Anual
Gastos Operacionales (agua, luz, arriendo)	\$4,900.00
Comunicaciones (switch, router, firewall, cableado)	\$3,000.00
Enlace de internet	\$12,600.00
Personal operativo	\$167,334.00
Total	\$187,834.00

Tabla 31.

Costos de implementación de la solución en la nube

CONCEPTOS	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5
Costo servidor virtualización	\$90,548	\$91,562	\$92,588	\$93,625	\$94,673
Costo servidor COBIS	\$161,500	\$163,309	\$165,138	\$166,987	\$168,858
Costo operación	\$187,834	\$189,938	\$192,065	\$194,216	\$196,391
TOTAL	\$439,882	\$444,809	\$449,791	\$454,828	\$459,922

Para esta se realizó un flujo de efectivo por cinco años, tomando como referencia la inflación del país del 2016 (INEC, 2017), que es igual al 1.12%.

Costo renovación de infraestructura e implementación de la nube:

Se realizó una estimación de los costos de renovación del servidor COBIS en base al tiempo indicado por la empresa que es de cinco años, además del costo de implementación de la solución en la nube para Asistecooper S.A.

Tabla 32.

Costo inicial

Costo inicial	Costo
Servidor COBIS	\$50,000.00
Costo de implementación	\$7,000.00
TOTAL	\$57,000.00

5.3.4.3 Indicadores económicos

Para realizar el flujo de efectivo y traerlos a valor presente se ha tomado la tasa de descuento oficial según el Banco Central del Ecuador (BCE, 2017), equivalente al 11.83%.

Tabla 33.

Flujo de efectivo solución *in house*

CONCEPTOS	AÑO0	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5
INGRESOS	\$0	\$950,000	\$950,000	\$950,000	\$950,000	\$950,000
EGRESOS	\$205,000	\$574,248	\$519,252	\$469,523	\$424,556	\$383,896
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-\$205,000	\$375,752	\$430,748	\$480,477	\$525,444	\$566,104
VALOR PRESENTE	-\$205,000	\$336,003	\$385,181	\$429,650	\$469,859	\$506,218

Tabla 34.

Flujo de efectivo solución en la nube

CONCEPTOS	AÑO0	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5
INGRESOS	\$0	\$950,000	\$950,000	\$950,000	\$950,000	\$950,000
EGRESOS	\$57,000	\$393,349	\$355,678	\$321,614	\$290,813	\$262,962
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-\$57,000	\$556,651	\$594,322	\$628,386	\$659,187	\$687,038
VALOR PRESENTE	-\$57,000	\$497,766	\$531,452	\$561,912	\$589,454	\$614,359

Tabla 35.

Valor actual (VA)

	NUBE	IN HOUSE
VA	\$1,624,415.86	\$2,371,474.62

Tabla 36.

Valor actual neto (VAN)

	NUBE	IN HOUSE
VAN	\$2,737,942.45	\$1,921,911.72

Tabla 37.

Tasa interna de retorno (TIR)

	NUBE	IN HOUSE
TIR	983%	195%

Como se aprecia en el análisis realizado, en VAN de las dos soluciones es viable dado que son positivos, aunque es importante indicar que la solución en la nube resulta más económica en virtud que no es necesario realizar una renovación de equipos y además se minimiza la gestión operativa, es decir se requiere menos personal.

El proyecto de la solución planteada es altamente rentable debido a que la inversión que se realiza para la implementación es mucho menor que el beneficio que se entrega a la empresa.

Como resumen se puede indicar que la infraestructura *in house* actual de Asistecooper S.A. requiere manejar una predicción de los recursos informáticos que se van a utilizar durante un período de cinco años; si estas estimaciones son inferiores a la realidad, las aplicaciones no contarían con la capacidad suficiente para suplir las necesidades del negocio, derivando en problemas con los usuarios y pérdida de oportunidades de negocio. Por otro lado, si se realiza una estimación excesiva de capacidades, los recursos serían desperdiciados, ocasionando gastos superiores a los requeridos por la empresa.

Los beneficios que entrega la computación en la nube y su naturaleza bajo demanda, permiten que la infraestructura se adapte dinámicamente a las necesidades de Asistecooper S.A., gestionando los recursos de forma elástica y reduciendo los costos de la empresa.

A continuación, se representa mediante una figura la predicción de costos al implementar una solución en la nube vs la solución *in house*:

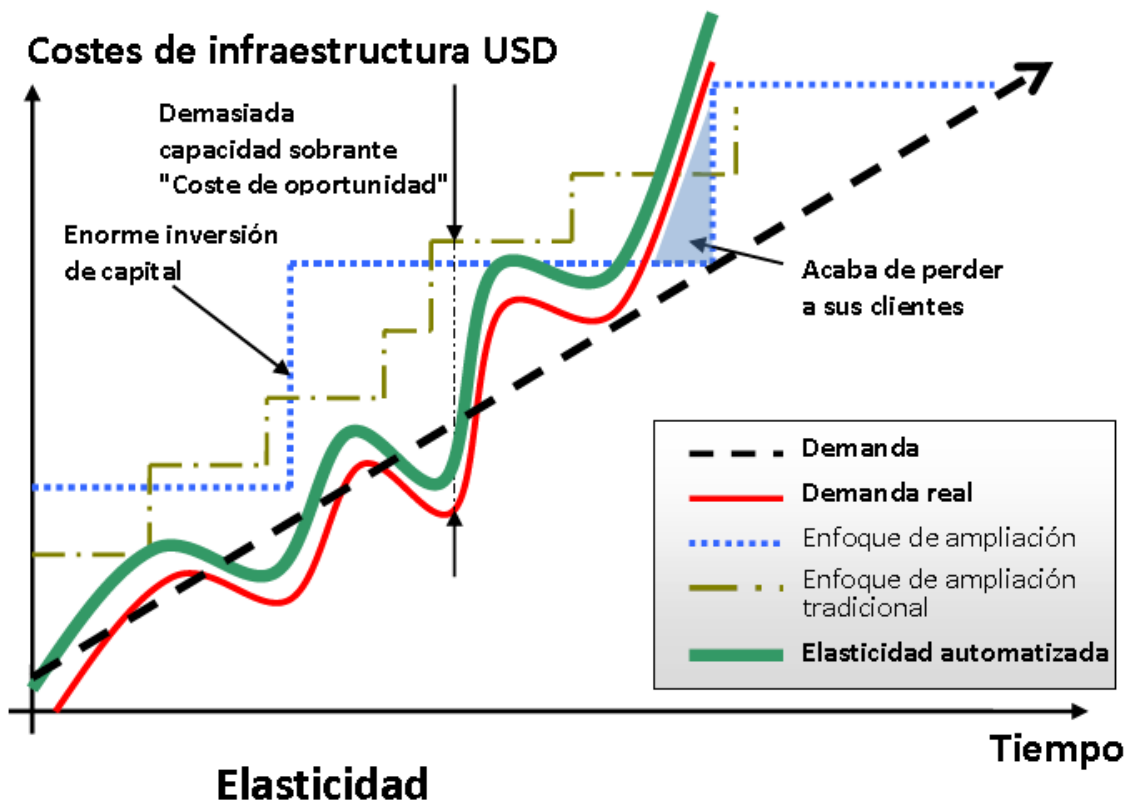


Figura 14. Costes de infraestructura

Tomado de (Amazon, 2017)

5.4 Conclusiones del Estudio

La implementación de la propuesta en estudio es factible legalmente dado que en la actualidad no existen normativas vigentes que regulen el manejo de la computación en la nube, de igual forma la Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria, como ente regulador de los clientes de la empresa, no impide tener la información fuera de las instituciones, lo que facilita que Asistecooper S.A., brinde sus servicios a través de la nube.

Las tres empresas seleccionadas para la evaluación han entregado propuestas que en su mayoría son factibles técnicamente para la implementación de los servicios de Asistecooper S.A. en su plataforma de nube. La empresa seleccionada es Amazon AWS debido a que es la única que brinda servicios totalmente compatibles que no requiere de adaptaciones con la plataforma de la empresa; para esto se toma en cuenta que la empresa New Access ofrece servicios por paquetes y no se adaptan a las necesidades de la empresa y por otro lado Azure requiere de migradores que permitan la compatibilidad de VMWare a Hyper-V que es la herramienta de virtualización soportada por el proveedor. Adicionalmente se debe indicar que el sistema financiero COBIS, que es parte principal de los servicios de Asistecooper S.A., no es compatible en ninguna plataforma del mercado evaluado, por esta razón se concluye que se debe emplear una solución de nube híbrida.

Para la implementación de la solución se cuenta con el aval del directorio, de la gerencia general y de las áreas involucradas en la operación de Asistecooper S.A., dado que entienden en su totalidad los beneficios que entregaría la solución; además se demostró que son factibles operativamente las propuestas de los proveedores Amazon AWS y Microsoft Azure, ya que permitirán automatizar los procesos de administración, gestión y monitoreo de los servidores implementados en su plataforma de nube, permitiendo la optimización de los mismos. Es importante indicar que estas dos empresas ofrecen disponibilidad de 99,95%, lo que asegura la continuidad del servicio y garantiza la operatividad de la empresa.

La propuesta de migrar la infraestructura de Asistecooper a la nube, luego de realizar una comparativa entre los costos actuales y los de la implementación de la solución de nube, ha resultado altamente rentable dado que la inversión que compromete la implementación es menor a los beneficios que se obtendrán con la misma, además que es viable dado que se reducirá el gasto actual que conlleva la administración, gestión y mantenimiento de la infraestructura.

6. CAPÍTULO VI. PLAN DE ACCIÓN PROPUESTO

6.1 Introducción

En el presente capítulo, se presenta los pre-requisitos y las recomendaciones para la implementación de la solución en la nube, en el caso de encontrarse factible.

Asistecooper ha brindado apertura entregando toda la información necesaria para el desarrollo del siguiente trabajo, la información entregada para esta tesis se considera de carácter confidencial, es por esto que se reserva los derechos de autor sobre los datos provistos para la elaboración de los capítulos III, IV, V y VI.

6.2 Pre-requisitos para la migración a la Nube

Luego de haber identificado las aplicaciones críticas, seleccionado el tipo de servicio a contratar y de haber determinado la factibilidad de la implementación, es importante conocer los riesgos que conlleva la migración a la nube para que de esta manera Asistecooper S.A. se encuentre preparado.

A continuación, se presenta una encuesta que permite la identificación de los principales riesgos de la implementación de este proyecto, donde se han valorado los riesgos con una escala de importancia, el objetivo de esta etapa es identificar qué riesgos está dispuesta a asumir la organización o qué riesgos deben ser mitigados para que se logre una adopción efectiva de la Computación en la Nube.

Para identificar y valorar los riesgos se ha realizado la tabla 46, tomando los criterios de (INTECO-CERT, 2011), que han sido recopilados de diferentes fuentes como Gartner, NIST y CSA (Cloud Security Alliance), en la cual se debe de valorar los posibles riesgos de adopción de Nube en una escala de importancia.

Tabla 38.

Identificación de Riesgos

ID	Tipo	Qué tan importantes son para su organización los siguientes riesgos:	Nada Importante	Poco Importante	Importante	Muy Importante
R1	Organizacional	Pérdida de control y de gobernabilidad sobre los recursos (control físico y de gestión), lo cual trae poca claridad en los roles y responsabilidades.				X
R2	Organizacional	Perdida de experiencia en TI, lo cual puede en el largo plazo limitar a las organizaciones la capacidad de crecer y adquirir nuevos sistemas debido a la falta de experiencia local y pérdida de conocimiento. También limita a la organización pueda migrar a otra nube si los niveles de servicio no son satisfactorios.			X	
R3	Organizacional	Reducción de la productividad del personal de apoyo durante la migración (menor satisfacción en el trabajo) e incertidumbre laboral conduce a una disminución en la moral del personal y ansiedad en la organización.			X	
R4	Organizacional	La gestión de un sistema en la nube puede tomar un esfuerzo de gestión adicional comparado con los sistemas tradicionales (gestión de la relación con los proveedores de Nube). Este es uno de los costos ocultos de la implementación de sistemas basados en la Nube.				X
R5	Organizacional	Perdida de reputación del negocio debido a actividades malintencionadas llevadas por otros inquilinos (spam, escaneo de puertos, congestión de servidores)				X
R6	Organizacional	Cambios en los servicios del proveedor de la Nube (terminación de un servicio) o cuando son adquiridos por otra compañía que cambia los servicios				X
R7	Organizacional	Deterioro en el cuidado al cliente y la calidad del servicio debido a un incremento en la dependencia de terceros y la pérdida de gobernabilidad y control sobre los sistemas				X
R8	Organizacional	Incertidumbre con las nuevas tecnologías y una falta de recursos de soporte para resolver problemas técnicos.			X	
R9	Legal	Incumplimiento con las regulaciones que requieren				X

		un consentimiento informado de los usuarios cuando se manejan datos personales				
R10	Legal	Incumplimiento con regulaciones que requieren mecanismos de acceso estrictos como utilizar más de un usuario y contraseña para restringir el acceder a los datos personales				X
R11	Legal	Falta de información en la jurisdicción utilizada para el almacenamiento y procesamientos de datos. Esto trae al incumplimiento con las regulaciones que requieren ciertos tipos de datos para mantenerse dentro de las fronteras nacionales		X		
R12	Legal	Incumplimiento con regulaciones de confidencialidad de datos. Acceso no autorizado a los datos por el proveedor de Nube.	X			
R13	Legal	Datos privados almacenados en la nube pueden ser accedidos por gobiernos extranjeros debido a las diferentes jurisdicciones.	X			
R14	Seguridad	Ataques de denegación de servicio. Conduce a la falta de disponibilidad de recursos e incrementa la facturación por el uso de Nube.		X		
R15	Seguridad	Los datos privados podrían ser accedidos por otros clientes o proveedores de Nube. Varias vulnerabilidades de seguridad pueden ser utilizadas para extraer información de máquinas virtuales.	X			
R16	Seguridad	Las vulnerabilidades de los navegadores son más significativas, especialmente cuando se utiliza SaaS.		X		
R17	Técnico	Una interrupción del servicio causa una indisponibilidad de los servicios o pérdida de datos.				X
R18	Técnico	La falta de recursos en la Nube podría inhabilitar al proveedor para atender las demandas de recursos actuales o futuras.	X			
R19	Técnico	El rendimiento de la red podría disminuir con el tiempo cuando más y más usuarios inicien el uso de Nube.	X			
R20	Técnico	Los costos de cambiar de un proveedor de nube a otro pueden ser bastante alto. Esto también podría tomar un largo tiempo dependiendo del volumen de datos involucrados y se complica		X		

		debido a las incompatibilidades entre las plataformas del proveedor de Nube.				
R21	Técnico	Errores entre el manejo de procedimientos de incidentes existentes y los procedimientos del proveedor de Nube. Falta de información o no acceso a la información de las vulnerabilidades de Nube o incidentes de datos reportados. Conduce a respuestas limitadas desde una organización en caso de incidentes.	X			

Adaptado de (INTECO-CERT, 2011).

A continuación, en la tabla 47, se indican los procesos necesarios para mitigar las amenazas mediante los procesos de control de COBIT 5, tomando en cuenta que los procesos propuestos deben ser considerados y madurados para evitar los posibles riesgos:

Tabla 39.

Mitigación Posibles Riesgos

ID	Tipo	AMENAZAS	PROCESOS COBIT 5
R1	Organizacional	Pérdida de control y de gobernabilidad sobre los recursos (control físico y de gestión), lo cual trae poca claridad en los roles y responsabilidades.	EDM01, APO01, APO02, APO07
R2	Organizacional	Perdida de experiencia en TI, lo cual puede en el largo plazo limitar a las organizaciones la capacidad de crecer y adquirir nuevos sistemas debido a la falta de experiencia local y pérdida de conocimiento. También limita a la organización pueda migrar a otra nube si los niveles de servicio no son satisfactorios.	APO07, BAI07, BAI08
R3	Organizacional	Reducción de la productividad del personal de apoyo durante la migración (menor satisfacción en el trabajo) e incertidumbre laboral conduce a una disminución en la moral del personal y ansiedad en la organización.	APO07, BAI08
R4	Organizacional	La gestión de un sistema en la nube puede tomar un esfuerzo de gestión adicional comparado con los sistemas tradicionales (gestión de la relación con los proveedores de nube). Este es uno de los costos ocultos de la implementación de sistemas basados en la nube.	APO08, APO10, DSS06
R5	Organizacional	Perdida de reputación del negocio debido a actividades malintencionadas llevadas por otros inquilinos (spam, escaneo de puertos, congestión de servidores)	APO12, APO13, DSS05
R6	Organizacional	Cambios en los servicios del proveedor de nube (terminación de un servicio) o cuando	EDM01, EDM02, DSS01, DSS04, DSS06

		son adquiridos por otra compañía que cambia los servicios	
R7	Organizacional	Deterioro en el cuidado al cliente y la calidad del servicio debido a un incremento en la dependencia de terceros y la pérdida de gobernabilidad y control sobre los sistemas	APO10, APO11, DSS01
R8	Organizacional	Incertidumbre con las nuevas tecnologías y una falta de recursos de soporte para resolver problemas técnicos.	APO09, APO10, BAI05, BAI06
R9	Legal	Incumplimiento con las regulaciones que requieren un consentimiento informado de los usuarios cuando se manejan datos personales	EDM03, APO02
R10	Legal	Incumplimiento con regulaciones que requieren mecanismos de acceso estrictos como utilizar más de un usuario y contraseña para restringir el acceder a los datos personales	EDM03, APO02, DSS05
R11	Legal	Falta de información en la jurisdicción utilizada para el almacenamiento y procesamientos de datos. Esto trae al incumplimiento con las regulaciones que requieren ciertos tipos de datos para mantenerse dentro de las fronteras nacionales	EDM01, APO01, APO02, BAI02, MEA03
R12	Legal	Incumplimiento con regulaciones de confidencialidad de datos. Acceso no autorizado a los datos por el proveedor de Nube.	EDM01, APO01, APO02, BAI02, MEA03
R13	Legal	Datos privados almacenados en la nube pueden ser accedidos por gobiernos extranjeros debido a las diferentes jurisdicciones.	APO09, APO10, MEA03
R14	Seguridad	Ataques de denegación de servicio. Conduce a la falta de disponibilidad de recursos e incrementa la facturación por el uso de Nube.	APO01, BAI03, DSS05
R15	Seguridad	Los datos privados podrían ser accedidos por otros clientes o proveedores de Nube. Varias vulnerabilidades de seguridad pueden ser utilizadas para extraer información de máquinas virtuales.	APO01, DSS05, APO07
R16	Seguridad	Las vulnerabilidades de los navegadores son más significativas, especialmente cuando se utiliza SaaS.	APO01, DSS05
R17	Técnico	Una interrupción del servicio causa una indisponibilidad de los servicios o pérdida de datos.	APO03, BAI03, BAI04
R18	Técnico	La falta de recursos en la Nube podría inhabilitar al proveedor para atender las demandas de recursos actuales o futuras.	APO03, BAI03, BAI04
R19	Técnico	El rendimiento de la red podría disminuir con el tiempo cuando más y más usuarios inicien el uso de Nube.	APO03, BAI03, BAI04
R20	Técnico	Los costos de cambiar de un proveedor de la nube a otro pueden ser bastante alto. Esto también podría tomar un largo tiempo dependiendo del volumen de datos involucrados y se complica debido a las incompatibilidades entre las plataformas del proveedor de Nube.	APO10, BAI03

R21	Técnico	Errores entre el manejo de procedimientos de incidentes existentes y los procedimientos del proveedor de la nube. Falta de información o no acceso a la información de las vulnerabilidades de la Nube o incidentes de datos reportados. Conduce a respuestas limitadas desde una organización en caso de incidentes.	BAI03, APO09, APO10
-----	---------	---	---------------------

Es importante considerar que estos riesgos deberán ser mitigados durante este proyecto para que se pueda realizar una implementación exitosa.

6.3 Estrategia para la migración a la Nube

A continuación, se presenta la arquitectura propuesta para la implementación de la solución, además de recomendaciones para la misma.

6.3.1 Arquitectura Propuesta

Después de realizar el estudio de factibilidad se determina que la solución planteada para la arquitectura es una nube híbrida que consiste en mantener una nube privada para el software financiero COBIS ya que debido a sus especificidades no es soportado por los proveedores evaluados para la migración, y además se implementa una nube pública en donde se albergará el resto de servidores, permitiendo elasticidad para un crecimiento horizontal y vertical en función a las necesidades del negocio.

Para una adecuada conectividad de una nube híbrida es necesario mantener equipos de seguridad perimetral que permitan el acceso seguro entre los servidores y de esta manera garantizar la custodia de la información.

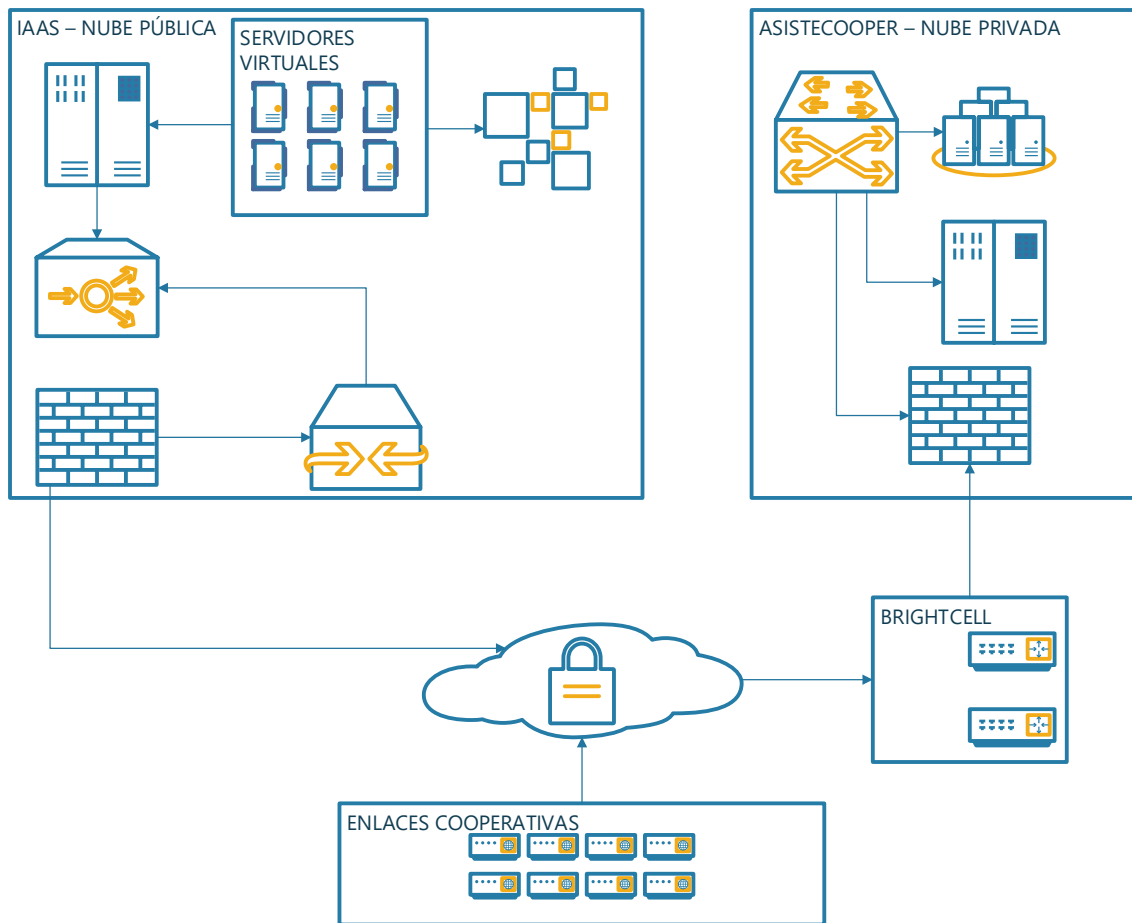


Figura 15. Arquitectura propuesta de solución híbrida

6.3.2 Recomendaciones para la migración.

Dado que se ha demostrado la viabilidad de la implementación de infraestructura como servicio en Asistecooper luego de realizar el estudio de factibilidad, es necesario presentar algunas recomendaciones detalladas en la guía de buenas prácticas para migrar de forma segura a la nube de la Agencia de la Unión Europea para la seguridad de las redes y la información (ENISA, 2016).

- Es necesario un plan coherente que presente los objetivos y la visión de Asistecooper, frente a la migración, además, se debe difundir los beneficios de la nube a todas las áreas involucradas.
- Introducción incremental a los servicios en la nube, es decir, se recomienda ejecutar un plan paso a paso. Un plan "paso a paso" ayudaría

a introducir esta tecnología de manera gradual, permitiendo que el personal asimile la nueva forma de gestión, además, minimizaría el riesgo de fallo, ya que procedería a migrar primero las aplicaciones de criticidad número 3, realizando una aproximación de prueba, sin afectar la continuidad de negocio.

- Se debe contar con el apoyo del Consejo Directivo en cada una de las fases del proyecto, para asegurar que se pueda llevar a cabo el mismo.
- Modelo de negocio para garantizar la sostenibilidad, se necesita prestar principal atención en el ámbito legal, que, aunque no existe limitantes para la implementación de la solución, es necesario prestar atención en el manejo de la información, su localización y las responsabilidades por parte del proveedor y del cliente. Se puede utilizar como referencia, las sugerencias de la presente tesis.
- Mitigar la "pérdida de control", es necesario definir procedimientos estándar para el manejo de datos. Estos procedimientos deben definir claramente cuáles son las políticas de acceso a datos y aplicaciones para los diferentes niveles de servicio, además, se recomienda definir procedimientos estándar para la migración de datos y servicios. Los procedimientos estándar deben definir claramente el proceso que hay detrás de la migración de servicios y datos y el papel del proveedor y del cliente en este proceso.
- Plan b, o plan de "emergencia", es conveniente estar preparado por si algunos de los servicios llegaran a fallar. Se recomienda implementar replicación de los servicios en la nube.
- Es recomendable utilizar el método de ejecución en paralelo, es decir se debería poder ejecutar las aplicaciones tanto de manera local como en la nube, esto permitiría realizar pruebas en directo antes, de crear la dependencia total de la nube

- Pruebas de carga, se recomienda realizar pruebas de rendimiento o de carga de las aplicaciones migradas, ya que es importante conocer cómo funcionan cada una de ellas con el número real de usuario y transacciones.
- Gestión proactiva del rendimiento de la implementación es de gran ayuda ya que así se puede conocer de los problemas potenciales a suscitarse. Es recomendable, estar en monitoreo constante de las aplicaciones migradas, para prevenir fallos.

6.3.3 Perspectivas para la adopción de la solución de Nube

El marco de la adopción de la nube de Amazon proporciona un conjunto de mejores prácticas y una guía para acelerar la migración a la nube. La orientación de esta guía, se divide en una serie de áreas de enfoque que son relevantes para implementar sistemas de TI basados en la nube. Estas áreas de enfoque son llamadas perspectivas (Amazon, 2017).

El grado de éxito o fracaso de un cambio se concentra en la planificación, ejecución y monitoreo en cuatro áreas: personas, operaciones, procesos y tecnología, es por esto que se plantean las siguientes recomendaciones, divididas en perspectivas.

Perspectiva de las personas

- Comunicar un Plan de cambio a la fuerza de trabajo. De esta manera usted puede crear conciencia a medida que organiza, Planificar y ejecutar cambios.
- Alentar las comunicaciones directas entre los equipos de desarrollo y clientes
- Establecer un Centro de Excelencia en Nube como un primer paso para aprender sobre la tecnología de la nube.

- Tener un mismo lenguaje para discutir conceptos de nube. Este sencillo paso ayudará a una correcta comunicación entre el proveedor y Asistecooper, para tomar decisiones estratégicas.
- Realizar múltiples pruebas de concepto, para validar la capacidad tecnológica.
- Determinar si se necesita más de un modelo de programa / proyecto para Acelerar la entrega de la capacidad de TI.
- Haga que los equipos automaticen tantas tareas como sea posible, como prueba, despliegue, y la recuperación.
- Mezclar los perfiles de los equipos para incluir la experiencia de roles de trabajo tradicionalmente agrupados.

Perspectiva de operaciones

Gestión De Servicios

- Hacer el diseño para el fracaso.
- Crear un catálogo de servicios de infraestructura para diseñar y automatizar su entorno de infraestructura.
- Considere automatizar el proceso de implementación de infraestructura, para eliminar el error humano y mitigar los problemas con la escalabilidad de la infraestructura.

Estrategia SLA / OLA

- Revisar los niveles estándar de SLA / OLA.
- Definir estándares para las aplicaciones en cada nivel de soporte.
- Medir las expectativas de SLA y OLA de los usuarios finales

Continuidad del Negocio

- Crear las mejores prácticas y estándares de diseño arquitectónicos para aplicaciones en cada nivel de soporte.
- Examinar el uso de recursos de nube para migrar las instalaciones existentes.
- Generar planes de continuidad de negocio.
- Defina claramente y valide el RPO y RTO con pruebas regulares del plan de continuidad del negocio.

Perspectiva del Proceso

- Documentar los procesos actuales de entrega de servicios.
- Analizar los procesos existentes de prestación de servicios para determinar cuáles para apoyar la adopción de servicios de TI basados en la nube.
- Revisar los objetivos definidos durante su estrategia de nube.
- Identificar las modificaciones mínimas de procesos necesarias para los resultados definidos en su estrategia de nube.
- Después de entender el estado deseado, comenzar a trabajar en los procesos internos de gestión del cambio para iniciar el proceso de cambio
- No establezca acuerdos de nivel de servicio (SLA) a menos que tenga claro, lo que se requiere obtener, para poder probar el cumplimiento del mismo.

Perspectiva de Tecnología

- Diseño de arquitectura

- Minimizar el número de principios arquitectónicos para permitir la mayor flexibilidad en el desarrollo de soluciones.
- Mantenerse enfocado en los resultados de los clientes y los objetivos de negocio en lugar de soluciones técnicas.
- Limitar la cantidad de tecnologías redundantes para evitar la "expansión tecnológica".
- No tratar de crear la arquitectura perfecta por adelantado.

Implementación de la arquitectura.

- Identificar una estrategia de conectividad de red para los servicios de Nube.
- Definir los componentes de nube que se van a utilizar (servicios / características).
- Definir controles de seguridad (herramientas nativas frente a terceros).
- Definir políticas de seguridad y retención de datos (cifrado, copias de seguridad, instantáneas, herramientas de terceros).
- Crear y trabajar hacia un proceso de despliegue automatizado para reducir el impacto del error humano e introducir la portabilidad.
- Esbozar una estrategia de monitoreo.
- Crear una estrategia para el seguimiento de recursos como parte de su arquitectura de implementación, asegurando que los recursos estén debidamente etiquetados en el momento del despliegue.
- No permitir que los entornos de aplicaciones se formen de manera ad hoc. Elegir una estrategia para organizar sus entornos de aplicaciones.

Optimización de la Arquitectura

- Considerar primero las nuevas aplicaciones para la migración, además de las menos sensibles.
- Iniciar el desarrollo de nuevas capacidades en el entorno de nube.
- Aprovechar las preocupaciones del crecimiento de capacidad como una razón para priorizar el desarrollo en la nube.
- Aprovechar la adopción de nube como una forma de acelerar la madurez de los roles y las habilidades.
- No optimizar una solución antes de que esté bien diseñada.
- No iniciar migraciones sin definir procesos operativos.
- No migrar manualmente todas las aplicaciones.
- No espere para automatizar algo. Si se está desplegando la misma cosa dos veces manualmente, invertir el tiempo en la automatización.

6.4 Mapa de ruta para la implementación/migración de infraestructuras a la nube

6.4.1 Programación estimada

En conjunto con el departamento de infraestructura y el proveedor de servicios se ha estimado que la duración de este Proyecto no excederá las 17 semanas.

Actividades del Proyecto

Las actividades para este Proyecto han sido adaptadas del marco de trabajo de (Amazon, 2017), y del estudio de factibilidad para la implementación de DRaaS (Cadena A., 2017), y han sido organizadas en fases como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 40.

Cronograma de actividades

Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
★	◀ Migración a la Nube	85 días	mar 05/02/17	lun 08/28/17
➡	Planificación	15 días	mar 05/02/17	lun 05/22/17
➡	Kickoff	3 días	mar 05/23/17	jue 05/25/17
➡	Resumen de la solución	10 días	vie 05/26/17	jue 06/08/17
➡	Evaluación	10 días	vie 06/09/17	jue 06/22/17
➡	Diseño	5 días	vie 06/23/17	jue 06/29/17
➡	Despliegue	25 días	vie 06/30/17	jue 08/03/17
➡	Validación	5 días	vie 08/04/17	jue 08/10/17
➡	Tranferencia de conocimiento	5 días	vie 08/11/17	jue 08/17/17
➡	Conclusión	7 días	vie 08/18/17	lun 08/28/17

A continuación, se representa el cronograma de actividades mediante un diagrama de Gantt.

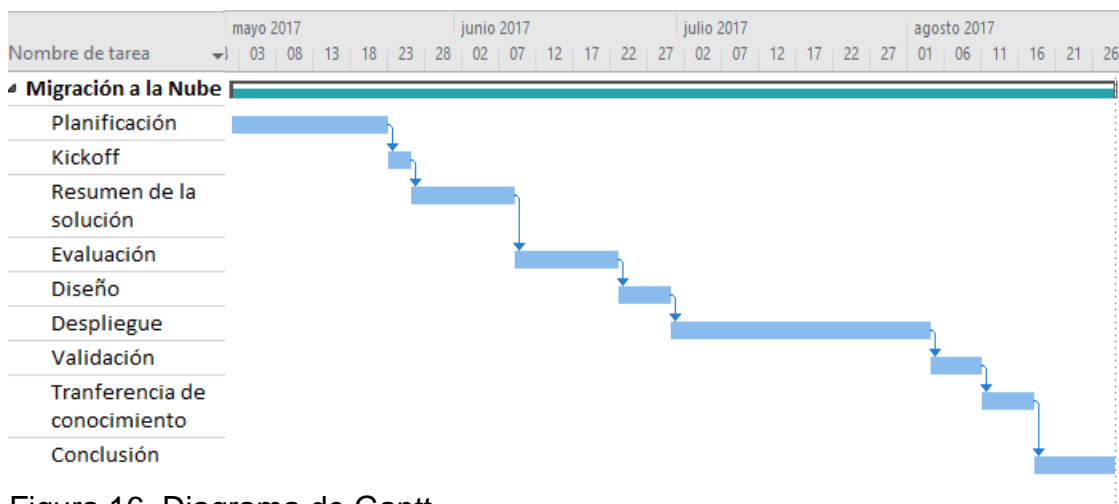


Figura 16. Diagrama de Gantt

Fase 1: Planificación

En esta fase se busca definir con claridad y precisión el objetivo de este proyecto de implementación, para poder alcanzar una migración exitosa, además se debe

definir con gran detalle todas las actividades y tareas a realizarse durante el proceso de migración.

Es importante en esta fase, realizar una medición de la capacidad de los procesos actuales de Asistecooper, conocer las posibles amenazas a considerarse para la migración de la plataforma, y cómo mitigarlas, y sobre todo realizar un análisis técnico del entorno actual de Asistecooper, para evaluar la situación actual de la plataforma tecnológica antes del inicio del proyecto.

Las actividades clave de esta etapa del proyecto propuestos por (Amazon, 2017), son:

- Análisis del alcance del proyecto.
- Definición de los objetivos
- Realización de estimaciones de esfuerzo, costes y recursos.
- Definición del plan de proyecto.
- Negociación del contrato.
- Plazo del Proyecto, programación y logística.
- Revisión de las fases propuestas y casos de uso seleccionados para este compromiso.
- Definir y acordar las fechas de finalización de cada actividad.
- Revisar los requerimientos de hardware, software, networking, y seguridad para completar con éxito el diseño e implementación.
- Realizar un levantamiento de información para conocer el estado actual de la infraestructura física y virtual, además de conocer sus capacidades antes del inicio del proyecto.

Fase 2: Kickoff

En esta fase es importante establecer la perspectiva sobre el propósito del compromiso, el enfoque de la entrega y plazos, la cantidad de tiempo y esfuerzo que se requiere de los participantes, y las actividades previstas y entregables.

Fase 3: Resumen de la Solución

Es necesario que todos los involucrados en el proyecto, tengan total entendimiento del vocabulario, y los conceptos, con los que se trabajará a lo largo del mismo, es por esto que se debe dar a conocer la terminología para que se pueda discutir y tomar decisiones en todo el proceso de diseño. En esta fase se debe realizar reuniones de transferencia de conocimiento sobre la perspectiva de la solución. Estas reuniones ofrecen una comprensión conceptual.

Se requiere en esta fase, que los representantes de la administración de infraestructura, operaciones y servicios, estén presentes en todo momento, para verificar la eficiencia del proyecto.

Fase 4: Evaluación

En la presente fase, es necesario que el proveedor realice un levantamiento de los requerimientos empresariales y de negocio de Asistecooper, además se debe revisar los objetivos, las limitaciones y las políticas que influirán en el diseño de la solución.

Para el planteamiento de la solución, se debe realizar un levantamiento del inventario de los servidores principales a migrar, además se debe estimar las capacidades actuales, y los requerimientos futuros de las mismas. Luego de culminar la recolección de esta información y el respectivo análisis de los resultados obtenidos, se culminará esta fase.

Fase 5: Diseño

Es necesario que se realice una evaluación detallada del diseño de la solución entregada por el proveedor, se podrá utilizar como referencia la arquitectura propuesta en la presente tesis.

Fase 6: Despliegue

Después de finalizar el diseño de la arquitectura de la solución, es fundamental acordar los puntos de pruebas, e identificar los resultados que se deberán obtener en un ambiente de nube exitoso.

Esto incluye lo siguiente:

- Es importante identificar las responsabilidades por parte del cliente y del proveedor del servicio, en donde Asistecooper es el encargado de preparar su infraestructura para el cambio, y la empresa proveedora de deberá proporcionar asesoramiento técnico y seguimiento de los progresos.
- La empresa deberá construir y configurar el ambiente de replicación de acuerdo al diseño planteado.
- Realizar reuniones para que se ejecute una correcta transferencia del conocimiento.
- Revisar los casos de prueba estándar, si se ejecuta con éxito, valida la configuración y funcionalidad del entorno de nube.
- Identificar y documentar cualquier caso de prueba adicional y su resultado esperado como requerimientos técnicos.
- Desarrollo de la lista de validación.
- Desarrollo de los procedimientos de instalación y configuración.

Fase 7: Validación

Se requiere validar la solución de implementación de infraestructura en la nube, mediante la ejecución de pruebas, previo a la entrega de la solución final.

Estas pruebas deberán ser acordadas con anterioridad.

Fase 8: Transferencia de Conocimiento

Durante esta fase, es necesario realizar una sesión de transferencia de conocimiento sobre los procedimientos de Despliegue y operación.

La transferencia del conocimiento, busca la difusión de conocimientos, experiencia y habilidades con el fin de facilitar el entendimiento del plan de implementación, esto debe abarcar fundamentos técnicos, beneficios que se obtienen con la solución y las nuevas funciones de la misma.

Esta deberá realizarse a lo largo de todo el proyecto, cuantas veces sea necesario, para conocer los avances de la implementación y los inconvenientes o logros alcanzados.

Fase 9: Conclusión

Las actividades de revisión y conclusión del proyecto incluyen una presentación que resume las actividades de participación realizados para la solución resultante.

Entregables.

Es necesario obtener los siguientes entregables por parte del proveedor del servicio.

Checklist de Servicio: Un documento que enumera los requerimientos de hardware, software, red, y componentes de seguridad que necesitan ser proporcionados en orden para culminar exitosamente este compromiso adquirido.

Requerimientos para la solución: Un documento que detalla los requisitos, supuestos, limitaciones, riesgos y casos de uso que la solución debe abordar.

Diseño de Arquitectura: Un documento que describe en detalle el diseño lógico y físico de la solución recomendada que cubre la plataforma de nube, gestión de infraestructura virtual, red, almacenamiento, configuración de software, copias de seguridad y estrategia de monitoreo para la implementación.

Workbook de Configuración: Un documento que proporciona los detalles de la configuración de la información necesaria para los procedimientos de instalación y configuración.

Procedimientos de Instalación y Configuración: Un documento que describe la solución de instalada y los procedimientos de configuración.

Workbook de Validación: Un documento que proporcione el diseño funcional y resultados de validación específicos con resultado (inicial) y actual (post-validación) esperados.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

La computación en la nube ha llegado a ser una tendencia tecnológica en la actualidad, consolidándose como una nueva forma de prestación de servicios de negocio y tecnología; brindando beneficios como es la optimización de recursos y espacios físicos a un bajo costo, además entrega una variedad de servicios estandarizados, con la capacidad de responder a las necesidades cotidianas de las empresas, de manera flexible.

Para una correcta implementación y utilización de los servicios que brinda la nube, se requiere de análisis exhaustivo de la situación inicial de la plataforma tecnológica de Asistecooper, conocer su funcionamiento, los requerimientos para su funcionamiento actual, identificar sus aplicaciones de alta criticidad, y conocer el objetivo de este nuevo modelo, pero por sobre todo conocer la capacidad actual de Asistecooper, frente a la migración a la nube.

Para el análisis de la situación actual, se cuenta con la guía para la transición a la Nube para PYMES de Talent Fifty Plus, reconocida empresa en campos de las tecnologías de la información y de medios de comunicación, y COBIT 5, marco de gestión y de negocio global para el gobierno y la gestión de TI de la empresa, ya que ayuda a obtener el valor óptimo de las tecnologías de información, con los cuales se determinó la situación actual de Asistecooper, frente a la implementación de la Computación en la Nube.

Entre las diferentes opciones del mercado, la selección de las empresas Amazon AWS, Windows Azure y New Access, se basó en el cuadrante de Gartner, reconocida herramienta para la selección de productos en la industria de TI, y en recomendaciones reputacionales del Ecuador respectivamente, además del cumplimiento de varios parámetros tomados de (ENISA, 2016), y (SEPS, 2014), como lo son continuidad del servicio, confidencialidad de la información, borrado de información, seguridad de la información, propiedad intelectual, auditoría,

facilidad de uso, flexibilidad, calidad de soporte y costo, en donde obtuvieron la mayor puntuación.

La solución entregada por Amazon AWS ha demostrado factibilidad para la implementación de la plataforma tecnológica de Asistecooper S.A. en la nube debido a que es factible legalmente ya que no existen normativas que restrinjan la computación en la nube, es factible operativamente no solo por contar con el aval del directorio administrativo, gerencia general y que las áreas involucradas entienden el beneficio y la funcionalidad que estas éstas brindan, sino también se optimizan los procesos de automatización, gestión y monitoreo de los servidores en la nube, técnicamente la solución es factible ya que permite implementar en su mayoría los servicios de Asistecooper con excepción del sistema financiero COBIS y es factible económicamente dado que es una solución altamente rentable que en comparación con la solución *in house* es mucho más económica ya que se evita la renovación de infraestructura cada cinco años y reduce el personal operativo para el funcionamiento de la empresa.

Para la implementación exitosa de Asistecooper S.A. se deben adoptar metodologías como la guía de buenas prácticas para migrar de forma segura a la nube de la Agencia de la Unión Europea para la seguridad de las redes y la información (ENISA) y el framework de adopción de la nube de Amazon AWS, en donde se requiere contar con un plan de migración, realizar una migración incremental, pruebas de carga, monitoreo proactivo y principalmente el apoyo del consejo directivo, los cuales ayudarán a la implementación de la solución propuesta.

7.2 Recomendaciones

Se recomienda que las empresas en general, y en este caso Asistecooper, consideren la implementación de sus servicios en la nube, para de esta manera aprovechar las tendencias tecnológicas existentes, optimizando el uso de sus recursos, con un bajo nivel de inversión y una reducción de costos operacionales.

Previo a la implementación de los servicios en la nube, se recomienda realizar un análisis exhaustivo de la situación actual de la plataforma tecnológica de la empresa, que permita identificar adecuadamente los requerimientos para la migración, además, de forma oportuna las brechas y debilidades que deben ser solventadas en el proyecto, con lo cual se consolida una apropiada gestión de los riesgos y el éxito en la gestión del cambio.

Dado que es de gran importancia para el proyecto de implementación, el análisis de la situación inicial de la plataforma tecnológica de la institución, se recomienda utilizar marcos de trabajo y metodologías altamente reconocidas y que hayan sido probadas, tales como la guía para la transición a la Nube para PYMES de Talent Fifty Plus, y COBIT 5, con los cuales se gestionará la tecnología de una manera integral, a la vez que se minimizará el impacto de la migración.

Para una adecuada selección y contratación de proveedores, se recomienda la utilización del cuadrante de Gartner, herramienta más referenciada para la selección de productos en la industria de TI y la implementación de buenas prácticas en materia de contratación de servicios de ENISA, dado que ayudarán a estipular claramente los requerimientos contractuales, y la selección del proveedor más apto.

En base al estudio de factibilidad realizado para Asistecooper S.A., se recomienda la implantación de una solución híbrida, dado que técnicamente la plataforma sobre la cual corre el software financiero COBIS no es compatible para ninguno de los proveedores evaluados, además no existen normativas que regulen el uso de la computación en la nube por lo que es importante que existan cláusulas en el contrato de servicio en donde se especifique claramente que el

único dueño de la información será Asistecooper S.A. y el proveedor será el encargado del tratamiento de la misma, igualmente debe contar con normativas que ayuden al cumplimiento de las regulaciones de la SEPS.

Se recomienda la utilización de metodologías y buenas prácticas altamente reconocidas y probadas en el mercado para preparar a los recursos de la empresa frente a la migración a la nube, como el framework de Amazon que es un conjunto de mejores prácticas para la adopción a la nube y también se debe considerar la guía de buenas prácticas para migrar de forma segura a la nube de la Agencia de la Unión Europea para la seguridad de las redes y la información (ENISA, 2016), ya que será un apoyo para que cada área de la empresa entienda como actualizar sus habilidades, adaptar los procesos existentes e introducir nuevos procesos para aprovechar al máximo los servicios proporcionados por la computación en nube.

REFERENCIAS

- A_Unisys Corporation. (2014). Recuperado el 07 de julio de 2016, de <http://www.unisys.com.mx/news/News%20Release/CIOs-Are-Moving-More-Organizational-Information-into-the-Cloud-Even-as-Security-Concerns-Persist-Unisys-Research-Reveals>
- AdderGlobal. (2016). *Porque la informacion es el activo mas importante de tu empresa backup online*. Recuperado el 2 de Noviembre del 2016, de <https://www.adderglobal.com/porque-la-informacion-es-el-activo-mas-importante-de-tu-empresa-backup-online/>
- Amazon. (2017). *Amazon AWS*. Recuperado el 1 de febrero de 2017, de <https://aws.amazon.com/es/architecture/>
- Asistecooper. (2017). *Asistecooper*. Recuperado el 21 de agosto de 2016, de <http://www.asistecooper.com.ec/>
- BBVA. (2014). *Cloud computing, nube pública, privada o híbrida*. Recuperado el 5 de octubre de 2016, de <https://bbvaopen4u.com/es/actualidad/cloud-computing-nube-publica-privada-o-hibrida-infografia>
- BBVA Innovation Center. (2015). Recuperado el 5 de octubre de 2016, de <http://www.centrodeinnovacionbbva.com/noticias/las-tres-claves-de-los-sistemas-de-seguridad-en-la-nube>
- BCE. (2017). *BCE*. Recuperado el 15 de noviembre de 2016, de <https://contenido.bce.fin.ec/docs.php?path=/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm>
- Cabezudo, V. (2014). *Cloud pública, privada o híbrida: ¿Cuál elegimos?* Recuperado el 20 de noviembre de 2016, de <http://www.muycanal.com/2014/09/23/cloud-publica-privada-hibrida-empresas>

- CCM. (2016). *Nube Privada*. Recuperado el 22 de noviembre de 2016, de <http://es.ccm.net/faq/7157-la-nube-privada-en-la-empresa>
- Cio Info World. (2016). *Mejores practicas para migrar a la nube*. Recuperado el 22 de noviembre de 2016, de <http://cio.com.mx/amazon/2015/12/23/mejores-practicas-para-migrar-a-la-nube/>
- CloudTweaks. (2011). *El desarrollo de una estrategia de migración a la nube*. Recuperado el 24 de noviembre de 2016, de <http://cloudtweaks.com/2011/06/to-the-cloud-developing-cloud-migration-strategy/>
- Congreso Nacional. (2016). *LEY DE COMERCIO ELECTRÓNICO, FIRMAS ELECTRÓNICAS Y MENSAJES DE DATOS*. Recuperado el 24 de enero de 2017, de http://www.redipd.org/legislacion/common/legislacion/ecuador/ecuador_ley_2002-67_17042002_comelectronico.pdf
- Devicro. (2016). *SaaS*. Recuperado el 18 de enero de 2017, de <http://www.devicro.es/iaas-paas-saas/147-saas>
- ENISA. (2016). *Agencia de la Unión Europea para la seguridad de las redes y la información*. Recuperado el 8 de diciembre de 2016, de <https://www.enisa.europa.eu/publications/good-practice-guide-for-securely-deploying-governmental-clouds>
- ENISA. (2016). *Guía para la contratación de cloud*. Recuperado el 12 de diciembre de 2016, de http://www.guiadigital.gob.cl/sites/default/files/2014_02_28_GuiaCloud_v1.0.pdf
- fastcloud.org. (2016). *Tipos de Cloud*. Recuperado el 22 de diciembre de 2016, de <http://www.fastcloud.org/Evolution.php>

- Gartner. (2012). *PaaS*. Recuperado el 15 de diciembre de 2016, de <http://www.gartner.com/it-glossary/platform-as-a-service-paas/>
- Gartner. (2012). *SaaS*. Recuperado el 15 de diciembre de 2016, de <http://www.gartner.com/it-glossary/software-as-a-service-saas/>
- Gartner. (2016). *Cloud computing*. Recuperado el 15 de diciembre de 2016, de <http://www.gartner.com/it-glossary/cloud-computing/>
- Gartner. (2016). *Computación en la nube*. Recuperado el 18 de diciembre de 2016, de <https://translate.google.com.ec/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.gartner.com/technology/topics/cloud-computing.jsp&prev=searchG>
- Gartner. (2016). *IaaS*. Recuperado el 23 de diciembre de 2016, de <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2G2O5FC&ct=150519>
- Genesys. (2016). *10 factores para considerar al migrar a la nube*. Recuperado el 29 de diciembre de 2016, de <http://www.genesys.com/es/about-genesys/resources/10-factores-para-considerar-al-migrar-a-la-nube>
- Girsanet. (2016). *Virtualización de servidores*. Recuperado el 6 de enero de 2017, de http://www.girsanet.com/productos_servicios/virtualizacion-de-servidores/
- HP. (2011). *Cloud computing*. Recuperado el 10 de enero de 2017, de <http://hp.com/support/manuals>
- IBM. (2016). *What is cloud computing*. Recuperado el 10 de enero de 2017, de <http://www.ibm.com/cloud-computing/mx/es/what-is-cloud-computing.html>
- INEC. (2017). *INEC*. Recuperado el 10 de febrero de 2017, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/inflacion-diciembre-2016/>

INTECO-CERT. (Marzo de 2011). *Instituto Nacional de Ciberseguridad - España*.
Obtenido de https://www.incibe.es/extfrontinteco/img/File/intecocert/EstudiosInformes/cert_inf_riesgos_y_amenazas_en_cloud_computing.pdf

Interoute. (2016). *What SaaS*. Obtenido de <http://www.interoute.es/what-saas>

Lideres. (2016). *La economía popular y solidaria gana participación*. Obtenido de <http://www.revistalideres.ec/lideres/economia-popular-cooperativa-gana-participacion.html>

Microsoft. (2016). *Productos y tecnologías de virtualización*. Obtenido de <https://www.microsoft.com/spain/virtualizacion/products/server/default.aspx>

Microsoft Azure. (2017). *IaaS Powered*. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/es-es/solutions/>

New Access. (2016). *IaaS*. Obtenido de <http://www.new-access.net/soluciones/continuidad-negocio-servicios-cloud-data-center/iaas-infraestructura-como-servicio/>

NIST. (2012). *Cloud Computing Synopsis*. Obtenido de <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-146.pdf>

OpenGroup. (2016). *Cloud Computing para empresas*. Obtenido de http://www.opengroup.org/cloud/cloud/cloud_for_business/what.htm&prev=search

Peter Mell, & Timothy Grance. (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing*.
Obtenido de <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>

- Rincón Carlos Eduardo. (2014). *¿Qué es la nube pública y cuáles son sus ventajas?* Obtenido de <http://reportedigital.com/cloud/que-nube-publica-y-cuales-ventajas/>
- Sara Angeles, & BusinessNewsDaily Staff Writer. (2014). Obtenido de <http://www.businessnewsdaily.com/5791-virtualization-vs-cloud-computing.html>
- SEPS. (2014). *NORMAS GENERALES PARA LAS INSTITUCIONES DEL SISTEMA FINANCIERO.* Obtenido de http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/normativa/nueva_codificacion/todos/L1_X_cap_V.pdf
- TFP. (2016). *Transición a la Nube.* Obtenido de <http://www.talentfiftyplus.es/index.php/transicionCloud>
- Venkata Josyula, & Malcolm Orr. (2011). Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=TebnXjv62_wC&hl=es
- vmware. (2016). Obtenido de <https://www.vmware.com/cl/products/vsphere/features/virtual-volumes>
- VMWARE. (2016). *¿Qué es la virtualización?* Obtenido de <http://www.vmware.com/latam/solutions/virtualization.html>

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de procesos

MACROPROCESO	PROCESO	SUBPROCESO	IMPACTO					
			RENTABILIDAD	CONTINUIDAD DEL NEGOCIO	SATISFACCIÓN DEL SOCIO/CLIENTE	OBJETIVOS INSTITUCIONALES	PROMEDIO	CRÍTICO / NO CRÍTICO
Planificación Institucional	Planificación Estratégica		5.00	4.00	2.00	5.00	4.00	Crítico
	Planificación Operativa		4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	Crítico
Gestión Institucional	Flujo de Información Institucional	Flujo de Información para Organismos de Control	1.00	3.00	3.00	4.00	3.00	No Crítico
		Flujo de Información Interna	1.00	5.00	3.00	4.00	3.00	No Crítico
		Flujo de Información para Asambleístas y Directivos	2.00	2.00	4.00	3.00	3.00	No Crítico

	Gestión de la dirección	Administración de recursos	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00	Crítico
Gestión por Procesos	Administración y Control de Documentos	Gestión de Documentos	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	No Crítico
	Difusión y Comunicación	Gestión de Comunicación	1.00	2.00	4.00	2.00	2.00	No Crítico
	Control de Políticas y Procedimientos	Gestión de Políticas y Procedimientos	2.00	4.00	3.00	4.00	3.00	No Crítico
Gestión de Servicio al Cliente	Administrar la Mesa de Servicios y los Incidentes	Mesa de Servicios	3.00	4.00	5.00	3.00	4.00	Crítico
		Registro de Consultas de Clientes	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00	No Crítico
		Escalamiento de Incidentes	1.00	2.00	4.00	2.00	2.00	No Crítico

		Cierre de Incidentes	1.00	1.00	5.00	2.00	2.00	No Crítico
		Análisis de Tendencias	1.00	1.00	3.00	2.00	2.00	No Crítico
	Gestión de Quejas y Reclamos	Medición del Servicio	2.00	3.00	4.00	4.00	3.00	No Crítico

Gestión de Software	Gestión de Software como Servicio	Servicio de Facturación Electrónica	3.00	5.00	5.00	3.00	4.00	Crítico
		Servicio de Huella Digital	4.00	5.00	5.00	3.00	4.00	Crítico
		Servicio de Mensajería	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	No Crítico

	Gestión y Desarrollo de Software	Desarrollo de Software	5.00	4.00	5.00	3.00	4.00	Crítico
		Respaldos de Información	1.00	5.00	5.00	4.00	4.00	Crítico
		Adquisición de Software o Servicios de Software	2.00	3.00	2.00	4.00	3.00	No Crítico
		Calidad de Software	3.00	4.00	5.00	2.00	4.00	Crítico

Gestión Comercial	Análisis de Oportunidades	Contacto con Clientes	4.00	3.00	2.00	4.00	3.00	No Crítico
	Elaboración de Ofertas Económicas		5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	Crítico
	Mantenimiento de Clientes		2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	No Crítico

Gestión Financiera	Gestión de Contabilidad	Elaboración de Estados Financieros	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	No Crítico
		Gestión Tributaria	1.00	4.00	1.00	2.00	2.00	No Crítico
		Gestión Contable	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	No Crítico
	Gestión Tesorería	Gestión de Flujo de Caja	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	No Crítico
		Administración de Tarjetas de Crédito y Cuentas Bancarias	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	No Crítico
		Reportes a Organismos de Control	1.00	4.00	1.00	2.00	2.00	No Crítico
Gestión Administrativa	Gestión de Adquisiciones	Calificación y selección de Proveedores	2.00	3.00	1.00	1.00	2.00	No Crítico

		Adquisición de Bienes y Servicios	3.00	3.00	1.00	2.00	1.00	No Crítico
	Gestión de Recursos Humanos	Selección de Personal	1.00	4.00	3.00	4.00	3.00	No Crítico
		Permanencia del Recurso Humano	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	No Crítico
		Desvinculación del Recurso Humano	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	No Crítico

Gestión de Informática y Tecnología	Planificación y Control		2.00	3.00	2.00	4.00	3.00	No Crítico
	Soporte IT	Soporte Interno	1.00	5.00	4.00	3.00	3.00	No Crítico

		Gestión de Infraestructura Tecnológica	5.00	4.00	3.00	4.00	4.00	Crítico
--	--	--	------	------	------	------	------	---------

 **Procesos estratégicos**

 **Procesos operacionales**

 **Procesos de apoyo**

 **Procesos críticos**

La valoración para la elaboración de esta evaluación se basó en:

CALIFICACIÓN:	5: Alto	4: Medio Alto	3: Medio	2: Medio Bajo,	1: Bajo
---------------	---------	---------------	----------	----------------	---------

En donde los promedios de 4 y 5 son las valoraciones de procesos críticos, basados en los criterios de trabajo de Asistecooper S.A.

ANEXO 2. Evaluación de nivel 1 de capacidad de procesos

EVALUACIÓN DEL NIVEL 1 DE CAPACIDAD DE PROCESOS
Metas, prácticas clave y productos de trabajo de los procesos

	Metas del proceso	Prácticas clave	Descripción de las Actividades	Nivel de Importancia
Dominio:	Evaluar, Dirigir y Monitorear			
EDM01	Asegurar el establecimiento y mantenimiento de un marco de trabajo de Gobierno			4.33
	1. Modelo estratégico de toma de decisiones para que las TI sean efectivas y estén alineadas con el entorno externo e interno de la empresa y los requerimientos de las partes interesadas.	EDM01.01 Evaluar el sistema de gobierno.	Identificar y comprometerse continuamente con las partes interesadas de la empresa, documentar la comprensión de los requerimientos y realizar una estimación del actual y futuro diseño del gobierno de TI de la empresa.	5.00
	2. Garantizar que el sistema de gobierno para TI está incorporado al gobierno corporativo.	EDM01.02 Orientar el sistema de gobierno.	Informar a los líderes y obtener su apoyo, su aceptación y su compromiso. Guiar las estructuras, procesos y prácticas para el gobierno de TI en línea con los principios, modelos para la toma de decisiones y niveles de autoridad diseñados para el gobierno. Definir la información necesaria para una toma de decisiones informadas.	4.00
	3. Obtener garantías de que el sistema de gobierno para TI está operando de manera efectiva.	EDM01.03 Supervisar el sistema de gobierno.	Supervisar la ejecución y la efectividad del gobierno de TI de la empresa. Analizar si el sistema de gobierno y los mecanismos implementados (incluyendo estructuras, principios y procesos) están operando de forma efectiva y proporcionan una supervisión apropiada de TI.	4.00
EDM02	Asegurar la entrega de beneficios			5.00

	1. La empresa está asegurando un valor óptimo de su portafolio de iniciativas TI, servicios y activos aprobados.	EDM02.01 Evaluar la optimización del valor.	Evaluar continuamente las inversiones, servicios y activos del portafolio de TI para determinar la probabilidad de alcanzar los objetivos de la empresa y aportar valor a un coste razonable. Identificar y juzgar cualquier cambio en la dirección que necesita ser dada a la gestión para optimizar la creación de valor.	5.00
	2. Se deriva un valor óptimo de la inversión TI mediante prácticas de gestión del valor en la empresa.	EDM02.02 Orientar la optimización del valor.	Orientar los principios y las prácticas de gestión de valor para posibilitar la realización del valor óptimo de las inversiones TI a lo largo de todo su ciclo de vida económico.	5.00
	3. Las inversiones individuales en TI contribuyen a un valor óptimo.	EDM02.03 Supervisar la optimización del valor.	Supervisar los indicadores clave y sus métricas para determinar el grado en que el negocio está generando el valor y los beneficios previstos de los servicios e inversiones TI. Identificar los problemas significativos y considerar las acciones correctivas.	5.00
EDM03	Asegurar la optimización de riesgos			3.67
	1. Los umbrales de riesgo son definidos y comunicados y los riesgos clave relacionados con la TI son conocidos.	EDM03.01 Evaluar la gestión de riesgos.	Examinar y evaluar continuamente el efecto del riesgo sobre el uso actual y futuro de las TI en la empresa. Considerar si el apetito de riesgo de la empresa es apropiado y el riesgo sobre el valor de la empresa relacionado con el uso de TI es identificado y gestionado.	4.00
	2. La empresa gestiona el riesgo crítico empresarial relacionado con las TI eficaz y eficientemente.	EDM03.02 Orientar la gestión de riesgos.	Orientar el establecimiento de prácticas de gestión de riesgos para proporcionar una seguridad razonable de que son apropiadas para asegurar que riesgo TI actual no excede el apetito de riesgo del Consejo.	4.00
	3. Los riesgos empresariales relacionados con las TI no exceden el apetito de riesgo y el impacto del riesgo TI en el valor de la empresa es identificado y gestionado.	EDM03.03 Supervisar la gestión de riesgos.	Supervisar los objetivos y las métricas clave de los procesos de gestión de riesgo y establecer cómo las desviaciones o los problemas serán identificados, seguidos e informados para su resolución.	3.00
EDM04	Asegurar la optimización de recursos			3.33

	1. Las necesidades de recursos de la empresa son cubiertos con capacidades óptimas.	EDM04.01 Evaluar la gestión de recursos.	Examinar y evaluar continuamente la necesidad actual y futura de los recursos relacionados con TI, las opciones para la asignación de recursos (incluyendo estrategias de aprovisionamiento) y los principios de asignación y gestión para cumplir de manera óptima con las necesidades de la empresa.	3.00
	2. Los recursos se asignan para satisfacer mejor las prioridades de la empresa dentro del presupuesto y restricciones.	EDM04.02 Orientar la gestión de recursos.	Asegurar la adopción de principios de gestión de recursos para permitir un uso óptimo de los recursos de TI a lo largo de su completo ciclo de vida económica	4.00
	3. El uso óptimo de los recursos se logra a lo largo de su completo ciclo de vida económico.	EDM04.03 Supervisar la gestión de recursos.	Supervisar los objetivos y métricas clave de los procesos de gestión de recursos y establecer cómo serán identificados, seguidos e informados para su resolución las desviaciones o los problemas	3.00
EDM05	Asegurar la optimización de recursos			3.00
	1. Los informes para las partes interesadas se ajustan a sus requisitos.	EDM05.01 Evaluar los requisitos de elaboración de informes de las partes interesadas.	Examinar y juzgar continuamente los requisitos actuales y futuros de comunicación con las partes interesadas y de la elaboración de informes, incluyendo tanto los requisitos obligatorios (p. ej. de regulación) de elaboración de informes como la comunicación a otros interesados. Establecer los principios de la comunicación.	4.00
	2. La elaboración de informes es completa, oportuna y precisa.	EDM05.02 Orientar la comunicación con las partes interesadas y la elaboración de informes.	Garantizar el establecimiento de una comunicación y una elaboración de informes eficaces, incluyendo mecanismos para asegurar la calidad y la completitud de la información, vigilar la elaboración obligatoria de informes y crear una estrategia de comunicación con las partes interesadas.	2.00
	3. La comunicación es eficaz y las partes interesadas están satisfechas.	EDM05.03 Supervisar la comunicación con las partes interesadas.	Supervisar la eficacia de la comunicación con las partes interesadas. Evaluar los mecanismos para asegurar la precisión, la fiabilidad y la eficacia y determinar si se están cumpliendo los requisitos de los diferentes interesados.	3.00
Dominio:	Alinear, Planear y Organizar			

APO01	Administrar el marco de trabajo de Administración de TI			4.25
	1. Se ha definido y se mantiene un conjunto eficaz de políticas	APO01.01 Definir la estructura organizativa.	Establecer una estructura organizativa interna y extensa que refleje las necesidades del negocio y las prioridades de TI. Implementar las estructuras de gestión requeridas (p. ej., comités) para permitir que la toma de decisiones se lleve a cabo de la forma más eficaz y eficiente posible.	4.00
	2. Todos tienen conocimiento de las políticas y de cómo deberían implementarse.	APO01.02 Establecer roles y responsabilidades.	Establecer, acordar y comunicar roles y responsabilidades del personal de TI, así como de otras partes interesadas con responsabilidades en las TI corporativas, que reflejen claramente las necesidades generales del negocio y los objetivos de TI, así como la autoridad, las responsabilidades y la rendición de cuentas del personal relevante.	5.00
		APO01.03 Mantener los elementos catalizadores del sistema de gestión.	Mantener los elementos catalizadores del sistema de gestión y del entorno de control de la TI de la empresa y garantizar que están integrados y alineados con la filosofía y el estilo operativo de gobierno y de gestión de la empresa. Estos elementos catalizadores incluyen una comunicación clara de expectativas/requisitos. El sistema de gestión debería fomentar la cooperación interdepartamental y el trabajo en equipo, promover el cumplimiento y la mejora continua y tratar las desviaciones en el proceso (incluidos los fallos).	4.00
		APO01.04 Comunicar los objetivos y la dirección de gestión.	Comunicar la sensibilización y la comprensión de los objetivos y la dirección de TI a las partes interesadas y usuarios pertinentes a lo largo de toda la empresa.	5.00
		APO01.05 Optimizar la ubicación de la función de TI.	Posicionar la capacidad de TI en la estructura organizativa global para reflejar en el modelo de empresa la importancia de TI en la organización, especialmente su criticidad para la estrategia empresarial y el nivel de dependencia de TI. La línea de reporte del CIO debe ser proporcional a la importancia de las TI en la empresa.	5.00

		APO01.06 Definir la propiedad de la información (datos) y del sistema.	Definir y mantener las responsabilidades de la propiedad de la información (datos) y los sistemas de información. Asegurar que los propietarios toman decisiones sobre la clasificación de la información y los sistemas y su protección de acuerdo con esta clasificación.	4.00
		APO01.07 Gestionar la mejora continua de los procesos.	Evaluar, planificar y ejecutar la mejora continua de procesos y su madurez para asegurar que son capaces de entregarse conforme a los objetivos de la empresa, de gobierno, de gestión y de control. Considerar las directrices de la implementación de procesos de COBIT, estándares emergentes, requerimientos de cumplimiento, oportunidades de automatización y la realimentación de los usuarios de los procesos, el equipo del proceso y otras partes interesadas. Actualizar los procesos y considerar el impacto en los catalizadores del proceso.	4.00
		APO01.08 Mantener el cumplimiento con las políticas y procedimientos.	Poner en marcha procedimientos para mantener el cumplimiento y medición del funcionamiento de las políticas y otros catalizadores del marco de referencia; hacer cumplir las consecuencias del no cumplimiento o del desempeño inadecuado. Seguir las tendencias y el rendimiento y considerarlos en el diseño futuro y la mejora del marco de control.	3.00
APO02	Administrar la Estrategia			4.50
	1. Todos los aspectos de la estrategia de TI están alineados con la estrategia del negocio.	APO02.01 Comprender la dirección de la empresa.	Considerar el entorno actual y los procesos de negocio de la empresa, así como la estrategia y los objetivos futuros de la compañía. Tomar también en cuenta el entorno externo a ella (motivadores de la industria, reglamentos relevantes, bases para la competencia).	5.00

	2. La estrategia de TI es coste-efectiva, apropiada, realista, factible, enfocada al negocio y equilibrada.	APO02.02 Evaluar el entorno, capacidades y rendimiento actuales.	Evaluar el rendimiento del negocio interno actual y las capacidades de TI y los servicios externos de TI para desarrollar un entendimiento de la arquitectura empresarial en relación con TI. Identificar los problemas que se están experimentando y generar recomendaciones en las áreas que pueden beneficiarse de estas mejoras. Considerar los aspectos diferenciadores y las opciones de proveedores de servicios y el impacto financiero, los costes y los beneficios potenciales de utilizar servicios externos.	5.00
	3. Se pueden derivar objetivos a corto plazo claros, concretos, y trazables de iniciativas a largo plazo específicas, y se pueden traducir, por tanto, en planes operativos.	APO02.03 Definir el objetivo de las capacidades de TI.	Definir el objetivo del negocio, las capacidades de TI y los servicios de TI necesarios. Esto debería estar basado en el entendimiento del entorno empresarial y sus necesidades; la evaluación de los actuales procesos de negocio, el entorno de TI y los problemas presentados; considerando los estándares de referencia, las mejores prácticas y las tecnologías emergentes o propuestas de innovación.	5.00
	4. TI es un generador de valor para el negocio.	APO02.04 Realizar un análisis de diferencias.	Identificar las diferencias entre el entorno actual y el deseado y considerar la alineación de activos (las capacidades que soportan los servicios) con los resultados de negocio para optimizar la inversión y la utilización de la base de activos internos y externos. Considerar los factores críticos de éxito que apoyan la ejecución de la estrategia.	5.00
	5. Existe conciencia de la estrategia de TI y una clara asignación de responsabilidades para su entrega.	APO02.05 Definir el plan estratégico y la hoja de ruta.	Crear un plan estratégico que defina, en cooperación con las partes interesadas más relevantes, cómo los objetivos de TI contribuirán a los objetivos estratégicos de la empresa. Incluyendo cómo TI apoyará el programa aprobado de inversiones, los procesos de negocio, servicios y activos de TI. Orientar las tecnologías para definir las iniciativas que se requieren para cerrar las diferencias, la estrategia de abastecimiento y las medidas que se utilizarán para supervisar el logro de los objetivos, para dar prioridad a las iniciativas y combinarlas en una hoja de ruta a alto nivel.	4.00

		APO02.06 Comunicar la estrategia y la dirección de TI.	Crear conciencia y comprensión del negocio y de los objetivos y dirección de TI, como se encuentra reflejada en la estrategia de TI, a través de comunicaciones a las partes interesadas adecuadas y a los usuarios de toda la empresa.	3.00
APO03	Administrar la Arquitectura Empresarial			3.80
	1. La arquitectura y los estándares son eficaces apoyando a la empresa.	APO03.01 Desarrollar la visión de la arquitectura de empresa.	La visión de la arquitectura proporciona una primera descripción de alto nivel de las arquitecturas de partida y objetivo, cubriendo los dominios de negocio, información, datos, aplicaciones y tecnología. La visión de la arquitectura proporciona al promotor la herramienta clave para vender los beneficios de la capacidad propuesta a las partes interesadas de la empresa. La visión de la arquitectura de información describe como nuevas capacidades permitirán alcanzar las metas de la empresa y los objetivos estratégicos y considera las preocupaciones de las partes interesadas en su implementación.	4.00
	2. La cartera de servicios de la arquitectura de empresa soporta el cambio empresarial ágil.	APO03.02 Definir la de arquitectura referencia.	La arquitectura de referencia describe la situación actual y el objetivo de la arquitectura para los dominios negocio, información, datos, aplicaciones y tecnología.	4.00
	3. Existen dominios apropiados y actualizados y/o arquitecturas federadas que proveen información fiable de la arquitectura.	APO03.03 Seleccionar las oportunidades y las soluciones.	Racionalizar las desviaciones entre las arquitecturas de referencia y objetivo, considerando tanto la perspectiva técnica como la del negocio y agrupándolos a ambos en paquetes de trabajo del proyecto. Integrar el proyecto con todos los programas de inversión relacionados con TI para asegurar que las iniciativas relacionadas con la arquitectura estén alineadas y que estas iniciativas sean parte del cambio general en la empresa. Hacer de ello un esfuerzo en colaboración con las partes interesadas clave de la empresa y en TI para evaluar el grado de preparación de la empresa para su transformación e identificar las oportunidades, soluciones y todas las restricciones de la implementación.	3.00

	4. Se utiliza un marco de arquitectura de empresa y una metodología común, así como un repositorio de arquitectura integrado, con el fin de permitir la reutilización de eficiencias dentro de la empresa	APO03.04 Definir la implantación de la arquitectura.	Crear un plan de implementación y de migración viable acorde con la cartera de proyectos y programas. Asegurarse que el plan está coordinado de cerca para asegurar que se proporciona el valor y que se disponen de los recursos necesarios para finalizar los trabajos.	4.00
		APO03.05 Proveer los servicios de arquitectura empresarial.	La provisión de los servicios de arquitectura empresarial incluye las guías y supervisión de los proyectos a implementar, la formalización de las maneras de trabajar mediante los contratos de arquitectura, la medición y comunicación de los valores aportados por la arquitectura y la supervisión del cumplimiento.	4.00
APO04	Administrar la Innovación			3.33
	1. El valor de empresa es creado mediante la cualificación y puesta en escena de los avances e innovaciones tecnológicas más apropiadas, los métodos y las soluciones TI utilizadas.	APO04.01 Crear un entorno favorable para la innovación.	Crear un entorno favorable para la innovación. Crear un entorno que sea propicio para la innovación, considerando la cultura, la gratificación, la colaboración, los foros tecnológicos y los mecanismos para promover y captar ideas de los empleados.	4.00
	2. Los objetivos de la empresa se cumplen por la mejora de los beneficios de la calidad y/o la reducción de costes como resultado de la identificación e implementación de soluciones innovadoras.	APO04.02 Mantener un entendimiento del entorno de la empresa.	Mantener un entendimiento del entorno de la empresa. Trabajar junto a las partes interesadas para entender sus retos. Mantener un entendimiento adecuado de la estrategia corporativa y del entorno competitivo, así como de otras restricciones de modo que las oportunidades habilitadas por las nuevas tecnologías puedan ser identificadas.	3.00

	3. La innovación se permite y se promueve y forma parte de la cultura de la empresa.	APO04.03 Supervisar y explorar el entorno tecnológico.	Realizar una supervisión sistemática y un escaneo del entorno externo a la empresa para identificar tecnologías emergentes que tengan el potencial de crear valor (por ejemplo, realizando la estrategia corporativa, optimizando costes, evitando la obsolescencia y catalizando de una mejor manera los procesos corporativos y de TI). Supervisar el mercado, la competencia, sectores industriales y tendencias legales y regulatorias que permitan analizar tecnologías emergentes o ideas innovadoras en el contexto empresarial.	3.00
		APO04.04 Evaluar el potencial de las tecnologías emergentes y las ideas innovadoras.	Analizar las tecnologías emergentes identificadas y/u otras sugerencias de innovación TI. Trabajar con las partes interesadas para validar las suposiciones sobre el potencial de las nuevas tecnologías y la innovación.	4.00
		APO04.05 Recomendar iniciativas apropiadas adicionales.	Evaluar y supervisar los resultados de las pruebas de concepto y, si son favorables, generar recomendaciones para más iniciativas y obtener el soporte de las partes interesadas.	3.00
		APO04.06 Supervisar la implementación y el uso de la innovación.	Supervisar la implementación y el uso de las tecnologías emergentes durante la integración, adopción y durante todo el ciclo de vida económico para garantizar que se producen los beneficios prometidos y para identificar las lecciones aprendidas.	3.00
APO05	Administrar el Portafolio			4.50
	1. Se ha definido una mezcla apropiada de inversión alineada con la estrategia corporativa.	APO05.01 Establecer la mezcla del objetivo de inversión.	Revisar y garantizar la claridad de las estrategias y servicios actuales corporativos y de TI. Definir una adecuada mezcla de inversión, basada en los costes, la alineación con la estrategia y medidas financieras, tales como coste, retorno de inversión esperado a lo largo de todo el ciclo de vida económico, grado de riesgo y tipo de beneficio para los programas del portafolio. Ajustar las estrategias corporativas y de TI cuando sea necesario.	4.00

	2. Fuentes de fondos de inversión identificados y están disponibles.	APO05.02 Determinar la disponibilidad y las fuentes de fondos.	Determinar las fuentes potenciales de fondos, diferentes opciones de financiación y las implicaciones de las fuentes de financiación sobre las expectativas del retorno de inversión.	4.00
	3. Casos de negocio de programa evaluados y priorizados antes de que se asignen los fondos.	APO05.03 Evaluar y seleccionar los programas a financiar.	Basado en los requisitos de la mezcla general del portafolio de inversión, evaluar y priorizar casos de negocio de programas y decidir sobre las propuestas de inversión. Dedicar fondos e iniciar los programas.	5.00
	4. Existe una vista precisa y comprensiva del rendimiento de las inversiones del portafolio.	APO05.04 Supervisar, optimizar e informar sobre el rendimiento del portafolio de inversiones.	Regularmente, supervisar y optimizar el rendimiento del portafolio de inversiones y de los programas individuales a lo largo de todo el ciclo de vida de inversión.	5.00
	5. Los cambios en el programa de inversiones se reflejan en los portafolios relevantes de servicios, activos y recursos de TI.	APO05.05 Mantener los portafolios.	Mantener los portafolios de programas y proyectos de inversión, servicios de TI y activos de TI.	5.00
	6. Los beneficios han sido generados debido a los beneficios de la monitorización.	APO05.06 Gestionar la consecución de beneficios.	Supervisar los beneficios de proporcionar y mantener servicios y capacidades TI apropiadas, basadas en el caso de negocio acordado actual.	4.00
APO06	Administrar el Presupuesto y los Costos			4.40
	1. Un presupuesto de TI transparente y completo que refleja adecuadamente los gastos planificados.	APO06.01 Gestionar las finanzas y la contabilidad.	Establecer y mantener un método de contabilización para todos los costes, inversiones y depreciaciones relacionadas con las TI, como parte integral de los sistemas financieros empresariales y el plan de cuentas para administrar las inversiones y los costes de TI. Capturar y asignar los costes reales, analizar las desviaciones entre las previsiones y los costes reales, e informar usando los sistemas empresariales de medición financiera.	4.00
	2. La asignación de recursos de TI para las iniciativas de TI se prioriza basándose en necesidades de la empresa.	APO06.02 Priorizar la asignación de recursos.	Implementar un proceso de toma de decisiones para priorizar la asignación de recursos y definir las reglas para las inversiones discrecionales por parte de unidades de negocio individuales. Incluir el uso potencial de proveedores de servicio externos y considerar las opciones de compra, desarrollo y alquiler.	5.00

	3. Los costes de los servicios se asignan de manera equitativa.	APO06.03 Crear y mantener presupuestos.	Preparar un presupuesto que refleje las prioridades de inversión que apoyen los objetivos estratégicos basado en la cartera de programas habilitados por TI y servicios de TI.	4.00
	4. Los presupuestos pueden ser comparados con precisión con los costes reales.	APO06.04 Modelar y asignar costes.	Establecer y utilizar un modelo de costes de TI basado en la definición del servicio, asegurando que la asignación de costes de los servicios es identificable, medible y predecible, para fomentar el uso responsable de los recursos, incluyendo aquellos proporcionados por proveedores de servicio. Revisar regularmente y comparar la idoneidad del modelo de costes/prorrateo de costes para mantener su pertinencia y adecuación al negocio en evolución y las actividades de TI que le dan soporte.	5.00
		APO06.05 Gestionar costes.	Implementar un proceso de gestión de costes comparando los costes reales con los presupuestos. Los costes deben ser supervisados y comunicados y, en el caso de desviaciones, identificados oportunamente, así como evaluado su impacto en los procesos y servicios empresariales.	4.00
APO07	Administrar los Recursos Humanos			4.50
	1. La estructura organizacional y las relaciones de TI son flexibles y dan respuesta ágil.	APO07.01 Mantener la dotación de personal suficiente y adecuada.	Evaluar las necesidades de personal en forma regular o en cambios importantes en la empresa, operativos o en los entornos para asegurar que la empresa tiene suficientes recursos humanos para apoyar las metas y objetivos empresariales. El personal incluye recursos tanto internos como externos.	5.00
	4. Los recursos humanos son gestionados eficaz y eficientemente.	APO07.02 Identificar personal clave de TI.	Identificar el personal clave de TI a la vez que se reduce al mínimo la dependencia de una sola persona en la realización de una función crítica de trabajo mediante la captura de conocimiento (documentación), el intercambio de conocimientos, la planificación de la sucesión y el respaldo (backup) del personal.	5.00

		APO07.03 Mantener las habilidades y competencias del personal.	Definir y gestionar las habilidades y competencias necesarias del personal. Verificar regularmente que el personal tenga las competencias necesarias para cumplir con sus funciones sobre la base de su educación, formación y/o experiencia y verificar que estas competencias se mantienen, con programas de capacitación y certificación en su caso. Proporcionar a los empleados aprendizaje permanente y oportunidades para mantener sus conocimientos, habilidades y competencias al nivel requerido para conseguir las metas empresariales.	4.00
		APO07.04 Evaluar el desempeño laboral de los empleados.	Lleve a cabo oportunamente evaluaciones de rendimiento de manera regular respecto a los objetivos individuales derivados de los objetivos de la empresa, las normas establecidas, las responsabilidades específicas del trabajo y el marco de habilidades y competencias. Los empleados deberían recibir preparación sobre el desempeño y conducta siempre que sea apropiado.	4.00
		APO07.05 Planificar y realizar un seguimiento del uso de recursos humanos de TI y del negocio.	Comprender y realizar un seguimiento de la demanda actual y futura de recursos humanos para el negocio y TI con responsabilidades en TI corporativa. Identificar las carencias y proporcionar datos de entrada a los planes de aprovisionamiento, planes de abastecimiento de procesos de contratación del negocio y de TI y procesos de contratación del negocio y de TI.	4.00
		APO07.06 Gestionar el personal contratado.	Asegúrese de que los consultores y el personal contratado que apoyan a la empresa con capacidades de TI conocen y cumplen las políticas de la organización, así como los requisitos contractuales previamente acordados.	5.00
APO08	Administrar las Relaciones			3.60
	1. Las estrategias, planes y requisitos de negocio están bien entendidos, documentados y aprobados.	APO08.01 Entender las expectativas del negocio.	Entender el enfoque y expectativas actuales del negocio para TI. Asegurar que los requisitos son entendidos, gestionados y comunicados y su estado acordado y aprobado.	4.00

	2. Existencia de buenas relaciones entre la empresa y las TI.	APO08.02 Identificar oportunidades, riesgos y limitaciones de TI para mejorar el negocio.	Identificar oportunidades potenciales para que la TI sea catalizadora de la mejora del rendimiento empresarial	4.00
	3. Las partes interesadas del negocio son conscientes de las oportunidades posibilitadas por la TI.	APO08.03 Gestionar las relaciones con el negocio.	Gestionar la relación con los clientes (representantes del negocio). Asegurar que los roles y responsabilidades de la relación están definidos, asignados y se facilita la comunicación.	4.00
		APO08.04 Coordinar y comunicar.	Trabajar con las partes interesadas y coordinar de extremo a extremo la entrega de los servicios TI y las soluciones proporcionadas al negocio	3.00
		APO08.05 Proveer datos de entrada para la mejora continua de los servicios.	Mejorar y evolucionar continuamente los servicios basados en TI y la entrega del servicio a la empresa para alinearlos con unos cambiantes requisitos de empresa y tecnológicos.	3.00
APO09	Administrar los Acuerdos de Servicios			4.80
	1. La empresa puede usar de modo efectivo los servicios TI tal como se han definido en el catálogo.	APO09.01 Identificar servicios TI.	Analizar los requisitos del negocio y el modo en que los servicios TI y los niveles de servicio soportan los procesos de negocio. Discutir y acordar servicios potenciales y niveles de servicio con el negocio y compararlos con la cartera actual para identificar servicios nuevos o modificados, u opciones de nivel de servicio.	5.00
	2. Los acuerdos de servicio reflejan las capacidades y necesidades de la TI.	APO09.02 Catalogar servicios basados en TI.	Definir y mantener uno o más catálogos de servicios para grupos de clientes objetivo relevantes. Publicar y mantener los servicios TI activos en los catálogos.	5.00
	3. Los servicios TI rinden como está estipulado en los acuerdos de servicio.	APO09.03 Definir y preparar acuerdos de servicio.	Definir y preparar los acuerdos de servicio basándose en las opciones de los catálogos de servicio. Incluir acuerdos de nivel de operaciones interno.	4.00
		APO09.04 Supervisar e informar de los niveles de servicio.	Supervisar los niveles de servicio, informar de las mejoras e identificar tendencias. Proporcionar información de gestión adecuada para ayudar a la gestión del rendimiento.	5.00

		APO09.05 Revisar acuerdos de servicio y contratos.	Llevar a cabo revisiones periódicas de los acuerdos de servicio y revisarlos cuando sea necesario.	5.00
APO10	Administrar los Proveedores			4.40
	1. Los proveedores rinden según lo acordado.	APO10.01 Identificar y evaluar las relaciones y contratos con proveedores.	Identificar proveedores y contratos asociados y categorizarlos por tipo, relevancia y criticidad. Establecer un criterio de evaluación de contratos y proveedores y evaluar la cartera general de proveedores y contratos actuales y alternativos.	4.00
	2. El riesgo de los proveedores se evalúa y trata adecuadamente.	APO10.02 Seleccionar proveedores.	Seleccionar proveedores de acuerdo a prácticas justas y formales que aseguren la selección del que mejor se adapte a los requisitos. Los requisitos deberían estar optimizados con las aportaciones de nuevos proveedores potenciales.	4.00
	3. Las relaciones con los proveedores son eficaces.	APO10.03 Gestionar contratos y relaciones con proveedores.	Formalizar y gestionar las relaciones con cada proveedor. Gestionar, mantener y supervisar los contratos y la entrega de servicios. Asegurar que los nuevos contratos o los cambios son conformes a las normas de la empresa, las leyes y las regulaciones. Gestionar los conflictos contractuales.	4.00
		APO10.04 Gestionar el riesgo en el suministro.	Identificar y gestionar los riesgos relacionados con la capacidad de los proveedores de proporcionar de manera continua una entrega del servicio segura, eficaz y eficiente.	5.00
		APO10.05 Supervisar el cumplimiento y el rendimiento del proveedor.	Revisar periódicamente el rendimiento general de los proveedores, el cumplimiento con los requisitos contractuales y el valor de lo pagado y tratar las incidencias identificadas.	5.00
APO11	Administrar la Calidad			4.50
	1. Las partes interesadas están satisfechas con la calidad de los servicios y las soluciones.	APO11.01 Establecer un sistema de gestión de la calidad (SGC).	Establecer y mantener un SGC que proporcione una aproximación a la gestión de la calidad para la información, la tecnología y los procesos de negocio que sea continua, estandarizada, formal y que esté alineada con los requerimientos del negocio y con la gestión de la calidad a nivel corporativo.	4.00

	2. Los resultados de los proyectos y de los servicios entregados son predecibles.	APO11.02 Definir y gestionar los estándares, procesos y prácticas de calidad.	Identificar y mantener los requisitos, normas, procedimientos y prácticas de los procesos clave para orientar a la organización en el cumplimiento del SGC. Este debería estar en consonancia con los requisitos del marco de control TI. Considerar la posibilidad de certificar los procesos, las unidades de la organización, los productos o los servicios clave.	4.00
	3. Los requisitos de calidad están implementados en todos los procesos.	APO11.03 Enfocar la gestión de la calidad en los clientes.	Enfocar la gestión de la calidad en los clientes, mediante la determinación de sus necesidades y asegurar el alineamiento con las prácticas de gestión de calidad.	5.00
		APO11.04 Supervisar y hacer controles y revisiones de calidad.	Supervisar la calidad de los procesos y servicios de forma permanente como se defina en el SGC. Definir, planificar y aplicar medidas para supervisar la satisfacción del cliente con la calidad, así como el valor que proporciona el SGC. La información recogida debería ser utilizada por los propietarios de los procesos para mejorar la calidad.	5.00
		APO11.05 Integrar la gestión de la calidad en la implementación de soluciones y la entrega de servicios.	Incorporar las prácticas pertinentes de gestión de la calidad en la definición, supervisión, notificación y gestión continua del desarrollo de soluciones y los servicios ofrecidos.	4.00
		APO11.06 Mantener una mejora continua	Mantener y comunicar regularmente un plan de la calidad global que promueva la mejora continua. Esto debería incluir la necesidad y los beneficios de una mejora continua. Recoger y analizar datos sobre el SGC y mejorar su eficacia. Corregir las no conformidades para prevenir la recurrencia. Promover una cultura de mejora continua de la calidad.	5.00
APO12	Administrar los Riesgos			4.50
	1. El riesgo relacionado con TI está identificado, analizado, gestionado y reportado.	APO12.01 Recopilar datos.	Identificar y recopilar datos relevantes para catalizar una identificación, análisis y notificación efectiva de riesgos relacionados con TI.	5.00
	2. Existe un perfil de riesgo actual y completo.	APO12.02 Analizar el riesgo.	Desarrollar información útil para soportar las decisiones relacionadas con el riesgo que tomen en cuenta la relevancia para el negocio de los factores de riesgo.	4.00

	3. Todas las acciones de gestión para los riesgos significativos están gestionadas y bajo control.	APO12.03 Mantener un perfil de riesgo.	Mantener un inventario del riesgo conocido y atributos de riesgo (incluyendo frecuencia esperada, impacto potencial y respuestas) y de otros recursos, capacidades y actividades de control actuales relacionados.	5.00
	4. Las acciones de gestión de riesgos están efectivamente implementadas.	APO12.04 Expresar el riesgo.	Proporcionar información sobre el estado actual de exposiciones y oportunidades relacionadas con TI de una forma oportuna a todas las partes interesadas necesarias para una respuesta apropiada.	4.00
		APO12.05 Definir un portafolio de acciones para la gestión de riesgos.	Gestionar las oportunidades para reducir el riesgo a un nivel aceptable como un portafolio	5.00
		APO12.06 Responder al riesgo.	Responder de una forma oportuna con medidas efectivas que limiten la magnitud de pérdida por eventos relacionados con TI.	4.00
APO13	Administrar la Seguridad			4.33
	1. Está en marcha un sistema que considera y trata efectivamente los requerimientos de seguridad de la información de la empresa.	APO13.01 Establecer y mantener un SGSI.	Establecer y mantener un SGSI que proporcione un enfoque estándar, formal y continuo a la gestión de seguridad para la información, tecnología y procesos de negocio que esté alineados con los requerimientos de negocio y la gestión de seguridad en la empresa	4.00
	2. Se ha establecido, aceptado y comunicado por toda la empresa un plan de seguridad.	APO13.02 Definir y gestionar un plan de tratamiento del riesgo de la seguridad de la información.	Mantener un plan de seguridad de información que describa cómo se gestionan y alinean los riesgos de seguridad de información con la estrategia y la arquitectura de empresa. Asegurar que las recomendaciones para implementar las mejoras en seguridad se basan en casos de negocio aprobados, se implementan como parte integral del desarrollo de soluciones y servicios y se operan, después, como parte integral de las operaciones del negocio.	5.00
	3. Las soluciones de seguridad de la información están implementadas y operadas de forma consistente en toda la empresa.	APO13.03 Supervisar y revisar el SGSI.	Mantener y comunicar regularmente la necesidad y los beneficios de la mejora continua de la seguridad de información. Recolectar y analizar datos sobre el SGSI y la mejora de su efectividad. Corregir las no conformidades para prevenir recurrencias. Promover una cultura de seguridad y de mejora continua.	4.00

Dominio:	Construir, Adquirir y Operar			
BAI01	Administrar Programas y Proyectos			4.50
	1. Las partes interesadas relevantes están comprometidas con los programas y los proyectos.	BAI01.01 Mantener un enfoque estándar para la gestión de programas y proyectos.	Mantener un enfoque estándar para la gestión de programas y proyectos que posibilite revisiones y tomas de decisión de gobierno y de gestión y actividades de gestión de la entrega, enfocadas en la consecución de valor y de objetivos (requisitos, riesgos, costes, cronograma y calidad) para el negocio de una forma consistente.	3.00
	2. El alcance y los resultados de los programas y proyectos son viables y están alineados con los objetivos	BAI01.02 Iniciar un programa.	Iniciar un programa para confirmar los beneficios esperados y para obtener la autorización para proceder. Esto incluye los acuerdos sobre el patrocinio del programa, confirmar el mandato del programa a través de la aprobación del caso de negocio conceptual, designar a los consejeros o los miembros del comité del programa, generar el expediente del programa, revisar y actualizar el caso de negocio, desarrollar un plan de realización de beneficios y obtener la aprobación de los patrocinadores para empezar.	5.00
	3. Los planes de programas y proyectos tienen probabilidades de lograr los resultados esperados.	BAI01.03 Gestionar el compromiso de las partes interesadas.	Gestionar el compromiso de las partes interesadas para asegurar un intercambio activo de información precisa, consistente y oportuna, que llegue a todas las partes interesadas relevantes. Esto incluye la planificación, identificación y el compromiso de las partes interesadas y la gestión de sus expectativas.	4.00
	4. Las actividades de los programas y proyectos se ejecutan de acuerdo a los planes.	BAI01.04 Desarrollar y mantener el plan de programa.	Formular un programa para definir las bases iniciales y posicionarlo para una ejecución exitosa mediante la formalización del alcance del trabajo a ser efectuado e identificando los entregables que satisfarán sus objetivos y la entrega de valor. Mantener y actualizar el plan del programa y el caso de negocio a lo largo del ciclo de vida económico completo del programa, asegurando el alineamiento con los objetivos estratégicos y reflejando el estado actual y los conocimientos obtenidos hasta el momento.	4.00

	5. Existen suficientes recursos de los programas y proyectos para realizar las actividades de acuerdo a los planes.	BAI01.05 Lanzar y ejecutar el programa.	Lanzar y ejecutar el programa para adquirir y dirigir los recursos necesarios para lograr las metas y beneficios definidos en el plan del programa. De acuerdo con los criterios de revisión de lanzamiento o cambio de fase (stage-gate), preparar los cambios de fase, las revisiones de las iteraciones o versiones para informar del progreso del programa y ser capaz de establecer los fundamentos para la financiación de la siguiente etapa después de la revisión del lanzamiento o de cambio de fase (stage-gate).	5.00
	6. Los beneficios esperados de los programas y proyectos son obtenidos y aceptados.	BAI01.06 Supervisar, controlar e informar de los resultados del programa.	Supervisar y controlar el rendimiento del programa (entrega de soluciones) y de la organización (valor/resultado) versus el plan durante el ciclo de vida económico completo de la inversión. Informar del rendimiento al comité estratégico del programa y a los patrocinadores.	4.00
		BAI01.07 Lanzar e iniciar proyectos dentro de un programa.	Definir y documentar la naturaleza y alcance del proyecto para confirmar y desarrollar entre las partes interesadas un entendimiento común o el alcance del proyecto y cómo se relaciona con otros proyectos dentro del programa general de inversiones de TI. La definición debería estar formalmente aprobada por el patrocinador del programa y del proyecto	5.00
		BAI01.08 Planificar proyectos.	Establecer y mantener un plan de proyecto formal, aprobado e integrado (que cubra los recursos del negocio y de TI), para guiar la ejecución del proyecto y controlarlo durante toda su vida. El alcance de los proyectos debería estar claramente definido y vinculado claramente a la construcción o aumento de la capacidad del negocio	5.00

		BAI01.09 Gestionar la calidad de los programas y proyectos.	Preparar y ejecutar un plan y procesos y prácticas de gestión de la calidad, alineadas al SGC que describe el enfoque de calidad del programa y el proyecto y cómo será implementado. El plan debería ser formalmente revisado y acordado por todas las partes afectadas y, después, incorporado en los planes integrados del programa y los proyectos.	5.00
		BAI01.10 Gestionar el riesgo de los programas y proyectos.	Eliminar o minimizar los riesgos específicos asociados con los programas y proyectos mediante un proceso sistemático de planificación, identificación, análisis, respuesta, supervisión y control de las áreas o eventos que tienen el potencial de causar cambios no deseados. Los riesgos enfrentados por la administración del programa y los proyectos deberían ser establecidos y registrados en un único punto.	5.00
		BAI01.11 Supervisar y controlar proyectos.	Medir el desempeño del proyecto versus los criterios clave de rendimiento del proyecto, tales como la planificación, la calidad, el coste y los riesgos. Evaluar el impacto de las desviaciones en el proyecto y el programa general e informar los resultados a las partes interesadas clave.	5.00
		BAI01.12 Gestionar los recursos y los paquetes de trabajo del proyecto.	Gestionar los paquetes de trabajo mediante requerimientos formales de autorización y aceptación de los paquetes de trabajo, y asignando y coordinado los recursos de negocio y de TI adecuados.	4.00
		BAI01.13 Cerrar un proyecto o iteración.	Solicitar a las partes interesadas del proyecto, al final de cada proyecto, versión o iteración, que evalúen si el proyecto, la versión o la iteración entregaron los resultados y valor planeados. Identificar y comunicar cualquier actividad pendiente necesaria para lograr los resultados del proyecto y los beneficios del programa planeados, identificar y documentar las lecciones aprendidas para futuros proyectos, versiones, iteraciones y programas.	5.00

		BAI01.14 Cerrar un programa.	Eliminar el programa del portafolio de inversiones activas cuando haya acuerdo de que el valor deseado ha sido logrado o cuando esté claro que no será logrado con los criterios de valor establecidos para el programa.	4.00
BAI02	Gestionar la Definición de Requerimientos			3.50
	1. Los requerimientos funcionales y técnicos del negocio reflejan las necesidades y expectativas de la organización.	BAI02.01 Definir y mantener los requerimientos técnicos y funcionales de negocio.	Basándose en el caso de negocio, identificar, priorizar, especificar y acordar los requerimientos de información de negocio, funcionales, técnicos y de control que cubra el alcance/entendimiento de todas las iniciativas necesarias para alcanzar los resultados esperados de la solución de negocio de TI propuesta.	3.00
	2. La solución propuesta satisface los requerimientos funcionales, técnicos y de cumplimiento del negocio.	BAI02.02 Realizar un estudio de viabilidad y proponer soluciones alternativas.	Realizar un estudio de viabilidad de las potenciales soluciones alternativas, evaluando su viabilidad y seleccionando la opción preferida. Si se considera, implementar la opción seleccionada como un piloto para determinar posibles mejoras.	3.00
	3. El riesgo asociado con los requerimientos ha sido tomado en cuenta en la solución propuesta.	BAI02.03 Gestionar los riesgos de los requerimientos.	Identificar, documentar, priorizar y mitigar los riesgos funcionales y técnicos relativos a procesamiento de la información y asociados con los requerimientos de la empresa y solución propuesta.	4.00
	4. Los requerimientos y soluciones propuestas cumplen con los objetivos del caso de negocio (valor esperado y costes probables).	BAI02.04 Obtener la aprobación de los requerimientos y soluciones.	Coordinar la realimentación de las partes interesadas afectadas y, en las fases clave predeterminadas, obtener la aprobación y la firma del patrocinador o propietario del producto y cierre de los requerimientos técnicos y funcionales, de los estudios de viabilidad, de los análisis de riesgos y de las soluciones recomendadas.	4.00
BAI03	Administrar la Identificación y Construcción de Soluciones			3.36

	<p>1. El diseño de la solución, incluyendo los componentes relevantes, debe cumplir con las necesidades de la empresa, alineándose con estándares y tratando todos los riesgos identificados.</p>	<p>BAI03.01 Diseñar soluciones de alto nivel.</p>	<p>Desarrollar y documentar diseños de alto nivel usando técnicas de desarrollo ágil o por fases apropiadas y acordadas. Asegurar el alineamiento con la estrategia TI y la arquitectura empresarial. Revalorar y actualizar los diseños cuando sucedan cuestiones significativas durante las fases de diseño detallado o de construcción o según la solución evolucione. Asegurar que las partes interesadas participen activamente en el diseño y en la aprobación de cada versión.</p>	<p>4.00</p>
	<p>2. La solución conforme al diseño, es acorde a las normas organizativas y cuenta con controles, seguridad y 'auditabilidad' apropiadas.</p>	<p>BAI03.02 Diseñar los componentes detallados de la solución</p>	<p>Desarrollar, documentar y elaborar diseños detallados progresivamente usando técnicas de desarrollo ágiles o por fases acordadas previamente considerando todos los componentes (procesos de negocio y automatización relacionada y controles manuales, aplicaciones soporte de TI, servicios de infraestructura y productos tecnológicos y proveedores/fabricantes). Asegurar que el diseño detallado incluye ANSs y OLAs internos y externos</p>	<p>3.00</p>
	<p>3. La solución es de una calidad aceptable y ha sido probada convenientemente.</p>	<p>BAI03.03 Desarrollar los componentes de la solución</p>	<p>Desarrollar los componentes de la solución progresivamente conforme el diseño detallado siguiendo los métodos de desarrollo, estándares de documentación, requerimientos de calidad (QA) y estándares de aprobación. Asegurar que se consideran todos los requerimientos de control en los procesos de negocio, soportando las aplicaciones TI y servicios de infraestructura, productos tecnológicos y servicios y proveedores/suministradores</p>	<p>4.00</p>
	<p>4. Los cambios aprobados de los requerimientos están correctamente incorporadas a la solución.</p>	<p>BAI03.04 Obtener los componentes de la solución</p>	<p>Obtener los componentes de la solución sobre la base del plan de adquisiciones y conforme a los requerimientos y diseños detallados, principios de arquitectura y estándares y en los procedimientos generales contractuales y de adquisiciones de la empresa, requerimientos de calidad (QA) y aprobación de estándares. Asegurar que todos los requerimientos legales y contractuales son identificados y cumplidos por el proveedor.</p>	<p>4.00</p>

	5. Las actividades de mantenimiento cumplen satisfactoriamente con las necesidades tecnológicas y de negocio.	BAI03.05 Construir soluciones.	Instalar y configurar las soluciones e integrarlas con las actividades de los procesos de negocio. Implementar controles, medidas de seguridad y 'auditabilidad' durante la configuración y durante la integración del hardware e infraestructura del software para proteger los recursos y asegurar la disponibilidad e integridad de los datos. Actualizar el catálogo de servicios para reflejar la nueva situación.	4.00
		BAI03.06 Realizar controles de calidad.	Desarrollar y ejecutar un plan de calidad (QA) alineado con el SGC para obtener la calidad especificada en la definición de los requerimientos y de acuerdo a las políticas y procedimientos de calidad de la empresa.	3.00
		BAI03.07 Preparar pruebas de la solución	Establecer un plan de pruebas y entornos necesarios para probar los componentes individualmente y de la solución integrada incluyendo los procesos de negocio y servicios, aplicaciones e infraestructura que los soportan.	3.00
		BAI03.08 Ejecutar pruebas de la solución	Ejecutar pruebas continuamente durante el desarrollo, incluyendo pruebas de control, en concordancia con el plan de pruebas y con las prácticas de desarrollo en el entorno apropiado. Hacer partícipes a los dueños de los procesos de negocio y usuarios finales en el equipo de pruebas. Identificar, registrar y priorizar los errores e incidentes identificados durante las pruebas.	4.00
		BAI03.09 Gestionar cambios a los requerimientos.	Hacer seguimiento del estado de los requerimientos individuales (incluyendo todos los requerimientos rechazados) a través de todo el ciclo de vida del proyecto y gestionar la aprobación de los cambios a los requerimientos.	3.00
		BAI03.10 Mantener soluciones.	Desarrollar y ejecutar un plan para el mantenimiento de la solución y componentes de la infraestructura. Incluir revisiones periódicas respecto a las necesidades de negocio y requerimientos operacionales.	2.00

		BAI03.11 Definir los servicios TI y mantener el catálogo de servicios.	Definir y acordar nuevos servicios TI o cambios y opciones de nivel de servicio. Documentar nuevas definiciones o cambios en los servicios y opciones de nivel de servicio que serán actualizadas en el catálogo de servicios.	3.00
BAI04	Gestionar la Disponibilidad y Capacidad			3.80
	1. El plan de disponibilidad anticipa la expectativa del negocio en cuanto a requerimientos críticos de capacidad	BAI04.01 Evaluar la disponibilidad, rendimiento y capacidad actual y crear una línea de referencia.	Evaluar la disponibilidad, el rendimiento y la capacidad de los servicios y recursos para asegurar que se encuentra disponible una capacidad y un rendimiento justificables en costes para dar soporte a las necesidades del negocio y para entregar el servicio de acuerdo a los ANSS. Crear líneas de referencia para la disponibilidad, el rendimiento y la capacidad para comparaciones futuras.	4.00
	2. Cumplimiento de requerimientos de capacidad, rendimiento y disponibilidad	BAI04.02 Evaluar el impacto en el negocio.	Identificar los servicios importantes para la empresa, mapear los servicios y recursos con los procesos de negocio e identificar las dependencias del negocio. Asegurar que el impacto de la indisponibilidad de recursos está acordado y aceptado por el cliente. Asegurar que, para las funciones vitales del negocio, los requisitos de disponibilidad definidos en el ANS pueden ser satisfechos.	4.00
	3. Cuestiones de disponibilidad, rendimiento y capacidad identificados y resueltos de manera rutinaria	BAI04.03 Planificar requisitos de servicio nuevos o modificados.	Planificar y priorizar las implicaciones en la disponibilidad, el rendimiento y la capacidad de cambios en las necesidades del negocio y en los requerimientos de servicio	3.00
		BAI04.04 Supervisar y revisar la disponibilidad y la capacidad.	Supervisar, medir, analizar, informar y revisar la disponibilidad, el rendimiento y la capacidad. Identificar desviaciones respecto a las líneas de referencia establecidas. Revisar informes de análisis de tendencias identificando cualquier cuestión y variación significativa, iniciando acciones donde sea necesario y asegurando que se realiza el seguimiento de todas las cuestiones pendientes.	4.00
		BAI04.05 Investigar y abordar cuestiones de	Abordar las desviaciones investigando y resolviendo las cuestiones identificadas relativas a disponibilidad, rendimiento y capacidad.	4.00

		disponibilidad, rendimiento y capacidad.		
BAI05	Administrar la Habilitación del Cambio Organizacional			3.00
	1. El deseo de cambio de las partes interesadas ha sido entendido	BAI05.01 Establecer el deseo de cambiar.	Comprender el alcance e impacto del cambio divisado y la disposición/voluntad de cambiar de las partes interesadas. Identificar las acciones para motivar a las partes interesadas para aceptar y querer que el cambio sea exitoso.	2.00
	2. El equipo de implementación es competente y está habilitado para conducir el cambio.	BAI05.02 Formar un equipo de implementación efectivo.	Establecer un equipo de implementación efectivo, con miembros adecuados, creando confianza y estableciendo metas comunes y medidas efectivas.	3.00
	3. El cambio deseado es comprendido y aceptado por las partes interesadas.	BAI05.03 Comunicar la visión deseada.	Comunicar la visión deseada para el cambio en el lenguaje de aquellos que se verán afectados. La comunicación debería ser realizada por la alta dirección e incluir la razón de ser y los beneficios del cambio, el impacto de no hacerlo y la visión, la hoja de ruta y la participación requerida de las diversas partes interesadas.	4.00
	4. Los que juegan algún papel están facultados para entregar el cambio.	BAI05.04 Facultar a los que juegan algún papel e identificar ganancias en el corto plazo.	Facultar a aquellos con roles en la implementación asegurando que se han asignado responsabilidades, se ha dado formación y se han alineado las estructuras organizativas y procesos de RRHH. Identificar y comunicar ganancias en el corto plazo que pueda ser realizadas y resulten importantes desde una perspectiva de posibilitar el cambio.	3.00
	5. Todos los que juegan algún papel están habilitados para operar, utilizar y mantener el cambio.	BAI05.05 Facilitar la operación y el uso.	Planificar e implementar todos los aspectos técnicos, operativos y de modo de uso de forma que todos aquellos involucrados en el entorno futuro puedan ejercer sus responsabilidades.	3.00

	6. El cambio está integrado y sostenido.	BAI05.06 Integrar nuevos enfoques.	Integrar nuevos enfoques mediante el seguimiento de los cambios implementados, asegurando la efectividad del plan de operación y uso y manteniendo un plan de concienciación mediante comunicaciones regulares. Aplicar las medidas correctoras que se estime apropiado y que podrían incluir el forzar el cumplimiento.	3.00
		BAI05.07 Mantener los cambios.	Mantener los cambios mediante la formación eficaz del personal nuevo, campañas de comunicación periódicas, compromiso de la alta dirección, supervisión de la adopción de los cambios y divulgación a toda la empresa de las lecciones aprendidas.	3.00
BAI06	Gestionar los Cambios			4.50
	1. Los cambios autorizados son realizados de acuerdo a sus cronogramas respectivos y con errores mínimos.	BAI06.01 Evaluar, priorizar y autorizar peticiones de cambio.	Evaluar todas las peticiones de cambio para determinar su impacto en los procesos de negocio y los servicios TI, y analizar si el cambio afectará negativamente al entorno operativo e introducirá un riesgo inaceptable. Asegurar que los cambios son registrados, priorizados, categorizados, analizados, autorizados, planificados y programados.	5.00
	2. Las evaluaciones de impacto revelan el efecto de los cambios sobre todos los componentes afectados.	BAI06.02 Gestionar cambios de emergencia.	Gestionar cuidadosamente los cambios de emergencia para minimizar futuras incidencias y asegurar que el cambio está controlado y se realiza de forma segura. Verificar que los cambios de emergencia son evaluados debidamente y autorizados una vez hecho el cambio.	4.00
	3. Todos los cambios de emergencia son revisados y autorizados una vez hecho el cambio.	BAI06.03 Hacer seguimiento e informar de cambios de estado.	Mantener un sistema de seguimiento e informe que documente los cambios rechazados, comunique el estado de cambios aprobados y en proceso y de cambios completados. Asegurar que los cambios aprobados son implementados como esté previsto.	5.00
	4. Las principales partes interesadas están informadas sobre todos los aspectos del cambio.	BAI06.04 Cerrar y documentar los cambios.	Siempre que el cambio haya sido implementado, actualizar, de manera consecuente, la documentación de la solución y del usuario, así como los procedimientos a los que afecta el cambio.	4.00
BAI07	Gestionar la Aceptación y Transición del Cambio			3.38

	1. Las pruebas de aceptación consiguen la aprobación de las partes interesadas y tienen en cuenta todos los aspectos de los planes de implementación y conversión.	BAI07.01 Establecer un plan de implementación.	Establecer un plan de implementación que cubra la conversión de datos y sistemas, criterios de aceptación de las pruebas, comunicación, formación, preparación del lanzamiento, paso a producción, soporte inicial en producción, plan de marcha atrás o de contingencia y una revisión post-implantación. Obtener la aprobación de las partes relevantes.	3.00
	2. Los lanzamientos están listos para su paso a producción contando con la buena disposición y el soporte de las partes interesadas.	BAI07.02 Planificar la conversión de procesos de negocio, sistemas y datos.	Preparar la migración de procesos de negocio, datos de los servicios de TI e infraestructuras como parte de los mecanismos de desarrollo de la empresa, incluyendo registros de auditoría y un plan de recuperación para el caso de que la migración fallara.	3.00
	3. Los lanzamientos pasan a producción satisfactoriamente, son estables y cumplen con las expectativas.	BAI07.03 Planificar pruebas de aceptación.	Establecer un plan de pruebas basado en estándares corporativos que defina roles, responsabilidades, y criterios de entrada y salida. Asegurar que el plan es aprobado por las partes relevantes.	2.00
	4. Las lecciones aprendidas contribuyen a futuros lanzamientos.	BAI07.04 Establecer un entorno de pruebas.	Definir y establecer un entorno seguro de pruebas que sea representativo del proceso de negocio y entorno de operaciones de TI planeados, en cuanto a rendimiento y capacidad, seguridad, controles internos, prácticas de operación, calidad de los datos y requisitos de privacidad y carga de trabajo.	4.00
		BAI07.05 Ejecutar pruebas de aceptación.	Probar los cambios independientemente, de acuerdo con el plan de pruebas definido, antes de migrar al entorno de producción.	4.00
		BAI07.06 Pasar a producción y gestionar los lanzamientos.	Pasar la solución aceptada al negocio y las operaciones. Donde sea apropiado, ejecutar la solución como un proyecto piloto o en paralelo con la solución antigua durante un período de tiempo definido y comparar su comportamiento y resultados. Si se dieran problemas significativos, reinstaurar el entorno original de acuerdo al plan de marcha atrás o alternativo. Gestionar los lanzamientos de los componentes de la solución.	4.00

		BAI07.07 Proporcionar soporte en producción desde el primer momento.	Proporcionar soporte desde el primer momento a los usuarios y a las operaciones de TI durante un periodo de tiempo acordado para tratar cualquier incidencia y ayudar a estabilizar la nueva solución.	4.00
		BAI07.08 Ejecutar una revisión postimplantación.	Llevar a cabo una revisión post-implantación para confirmar salidas y resultados, identificar lecciones aprendidas y desarrollar un plan de acción. Evaluar y verificar el rendimiento actual y las salidas del servicio nuevo o modificado respecto al rendimiento y salidas previstas (es decir, el servicio esperado por el usuario o el cliente).	3.00
BAI08	Administrar el Conocimiento			4.40
	1. Las fuentes de información son identificadas y clasificadas.	BAI08.01 Cultivar y facilitar una cultura de intercambio de conocimientos.	Concebir e implantar un esquema para cultivar y facilitar una cultura de intercambio de conocimientos.	4.00
	2. El conocimiento es utilizado y compartido.	BAI08.02 Identificar y clasificar las fuentes de información.	Identificar, validar y clasificar las diversas fuentes de información interna y externa necesarias para posibilitar el uso y la operación efectivas de los procesos de negocio y los servicios de TI.	5.00
	3. La compartición de conocimiento está integrada en la cultura de la empresa.	BAI08.03 Organizar y contextualizar información, transformándola en conocimiento.	Organizar la información basándose en criterios de clasificación. Identificar y crear relaciones significativas entre elementos de información y facilitar el uso de la información. Identificar propietarios y definir e implementar niveles de acceso a los recursos de información.	4.00
	4. El conocimiento es actualizado y mejorado para dar soporte a los requisitos.	BAI08.04 Utilizar y compartir el conocimiento.	Difundir las fuentes de conocimiento disponibles entre las partes interesadas relevantes y comunicar cómo estos recursos pueden ser utilizados para tratar diferentes necesidades (ej. resolución de problemas, aprendizaje, planificación estratégica y toma de decisiones).	5.00
		BAI08.05 Evaluar y retirar la información.	Medir el uso y evaluar la actualización y relevancia de la información. Retirar la información obsoleta.	4.00
BAI09	Administrar los Activos			3.20

	1. Las licencias cumplen y están alineadas con las necesidades del negocio.	BAI09.01 Identificar y registrar activos actuales.	Mantener un registro actualizado y exacto de todos los activos de TI necesarios para la prestación de servicios y garantizar su alineación con la gestión de la configuración y la administración financiera.	3.00
	2. Los activos se mantienen en condiciones óptimas.	BAI09.02 Gestionar activos críticos	Identificar los activos que son críticos en la provisión de capacidad de servicio y dar los pasos para maximizar su fiabilidad y disponibilidad para apoyar las necesidades del negocio.	4.00
		BAI09.03 Gestionar el ciclo de vida de los activos.	Gestionar los activos desde su adquisición hasta su eliminación para asegurar que se utilizan tan eficaz y eficientemente como sea posible y son contabilizados y protegidos físicamente.	2.00
		BAI09.04 Optimizar el coste de los activos.	Revisar periódicamente la base global de activos para identificar maneras de optimizar los costes y mantener el alineamiento con las necesidades del negocio.	3.00
		BAI09.05 Administrar licencias.	Administrar las licencias de software de forma que se mantenga el número óptimo de licencias para soportar los requerimientos de negocio y el número de licencias en propiedad sea suficiente para cubrir el software instalado y en uso.	4.00
BAI10	Gestionar la Configuración			3.00
	1. El repositorio de configuración es correcto, completo y está actualizado.	BAI10.01 Establecer y mantener un modelo de configuración.	Establecer y mantener un modelo lógico de la infraestructura, activos y servicios y la forma de registrar los elementos de configuración (CIs del inglés, configuration items) y las relaciones entre ellos. Incluyendo los CIs considerados necesarios para gestionar eficazmente los servicios y proporcionar una sola descripción fiable de los activos en un servicio.	3.00
		BAI10.02 Establecer y mantener un repositorio de configuración y una base de referencia.	Establecer y mantener un repositorio de gestión de la configuración y crear unas bases de referencia de configuración controladas.	3.00
		BAI10.03 Mantener y controlar los elementos de configuración.	Mantener un repositorio actualizado de elementos de configuración relleno con los cambios.	4.00

		BAI10.04 Generar informes de estado y configuración.	Definir y elaborar informes de configuración sobre cambios en el estado de los elementos de configuración.	2.00
		BAI10.05 Verificar y revisar la integridad del repositorio de configuración.	Revisar periódicamente el repositorio de configuración y verificar la integridad y exactitud con respecto al objetivo deseado.	3.00
Dominio:	Entregar Servicio y Soporte			
DSS01	Gestionar las Operaciones			4.60
	1. Las actividades operativas se realizan según lo requerido y programado.	DSS01.01 Ejecutar procedimientos operativos	Mantener y ejecutar procedimientos y tareas operativas de forma confiable y consistente.	5.00
	2. Las operaciones son monitorizadas, medidas, reportadas y remediadas.	DSS01.02 Gestionar servicios externalizados de TI	Gestionar la operación de servicios externalizados de TI para mantener la protección de la información empresarial y la confiabilidad de la entrega del servicio.	5.00
		DSS01.03 Supervisar la infraestructura de TI	Supervisar la infraestructura TI y los eventos relacionados con ella. Almacenar la suficiente información cronológica en los registros de operaciones para permitir la reconstrucción, revisión y examen de las secuencias de tiempo de las operaciones y las actividades relacionadas con el soporte a esas operaciones.	4.00
		DSS01.04 Gestionar el entorno	Mantener las medidas para la protección contra factores ambientales. Instalar equipamiento y dispositivos especializados para supervisar y controlar el entorno.	5.00
		DSS01.05 Gestionar las instalaciones	Gestionar las instalaciones, incluyendo equipos de electricidad y comunicaciones, en línea con las leyes y regulaciones, requerimientos técnicos y de negocio y directrices de salud y seguridad en el trabajo.	4.00
DSS02	Gestionar las Solicitudes de Servicio e Incidentes			3.86
	1. Los servicios relacionados con TI están disponibles para ser utilizados.	DSS02.01 Definir esquemas de clasificación de incidentes y peticiones de servicio.	Definir esquemas y modelos de clasificación de incidentes y peticiones de servicio.	5.00

	2. Los incidentes son resueltos según los niveles de servicio acordados.	DSS02.02 Registrar, clasificar y priorizar peticiones e incidentes.	Identificar, registrar y clasificar peticiones de servicio e incidentes, y asignar una prioridad según la criticidad del negocio y los acuerdos de servicio.	4.00
	3. Las peticiones de servicio son resueltas según los niveles de servicio acordados y la satisfacción del usuario.	DSS02.03 Verificar, aprobar y resolver peticiones de servicio.	Seleccionar los procedimientos adecuados para peticiones y verificar que las peticiones de servicio cumplen los criterios de petición definidos.	4.00
		DSS02.04 Investigar, diagnosticar y localizar incidentes.	Identificar y registrar síntomas de incidentes, determinar posibles causas y asignar recursos a su resolución.	4.00
		DSS02.05 Resolver y recuperarse de incidentes.	Documentar, solicitar y probar las soluciones identificadas o temporales y ejecutar acciones de recuperación para restaurar el servicio TI relacionado.	4.00
		DSS02.06 Cerrar peticiones de servicio e incidentes.	Verificar la satisfactoria resolución de incidentes y/o satisfactorio cumplimiento de peticiones, y cierre.	4.00
		DSS02.07 Seguir el estado y emitir informes.	Hacer seguimiento, analizar e informar de incidentes y tendencias de cumplimiento de peticiones, regularmente, para proporcionar información para la mejora continua.	2.00
DSS03	Gestionar Problemas			4.60
	1. Garantizar que los problemas relativos a TI son resueltos de forma que no vuelven a suceder.	DSS03.01 Identificar y clasificar problemas.	Definir e implementar criterios y procedimientos para informar de los problemas identificados, incluyendo clasificación, categorización y priorización de problemas.	5.00
		DSS03.02 Investigar y diagnosticar problemas.	Investigar y diagnosticar problemas utilizando expertos en las materias relevantes para valorar y analizar las causas raíz.	5.00
		DSS03.03 Levantar errores conocidos.	Tan pronto como las causas raíz de los problemas se hayan identificado, crear registros de errores conocidos y una solución temporal apropiada, e identificar soluciones potenciales.	4.00

		DSS03.04 Resolver y cerrar problemas.	Identificar e iniciar soluciones sostenibles refiriéndose a la causa raíz, levantando peticiones de cambio a través del proceso de gestión de cambios establecido si se requiere para resolver errores. Asegurarse de que el personal afectado está al tanto de las acciones tomadas y de los planes desarrollados para prevenir que vuelvan a ocurrir futuros incidentes.	4.00
		DSS03.05 Realizar una gestión de problemas proactiva.	Recoger y analizar datos operacionales (especialmente registros de incidentes y cambios) para identificar tendencias emergentes que puedan indicar problemas. Registrar problemas para permitir la valoración.	5.00
DSS04	Gestionar la continuidad			3.25
	1. La información crítica para el negocio está disponible para el negocio en línea con los niveles de servicio mínimos requeridos.	DSS04.01 Definir la política de continuidad del negocio, objetivos y alcance.	Definir la política y alcance de continuidad de negocio alineada con los objetivos de negocio y de las partes interesadas.	4.00
	2. Los servicios críticos tienen suficiente resiliencia.	DSS04.02 Mantener una estrategia de continuidad.	Evaluar las opciones de gestión de la continuidad de negocio y escoger una estrategia de continuidad viable y efectiva en coste, que pueda asegurar la continuidad y recuperación de la empresa frente a un desastre u otro incidente mayor o interrupción.	3.00
	3. Las pruebas de continuidad del servicio han verificado la efectividad del plan.	DSS04.03 Desarrollar e implementar una respuesta a la continuidad del negocio.	Desarrollar un plan de continuidad de negocio (BCP) basado en la estrategia que documente los procedimientos y la información lista para el uso en un incidente para facilitar que la empresa continúe con sus actividades críticas	3.00
	4. Un plan de continuidad actualizado refleja los requisitos de negocio actuales.	DSS04.04 Ejercitar, probar y revisar el plan de continuidad.	Probar los acuerdos de continuidad regularmente para ejercitar los planes de recuperación respecto a unos resultados predeterminados, para permitir el desarrollo de soluciones innovadoras y para ayudar a verificar que el plan funcionará, en el tiempo, como se espera.	3.00

	5. Las partes interesadas internas y externas han sido formadas en el plan de continuidad.	DSS04.05 Revisar, mantener y mejorar el plan de continuidad.	Realizar una revisión por la Dirección de la capacidad de continuidad a intervalos regulares para asegurar su continua idoneidad, adecuación y efectividad. Gestionar los cambios en el plan de acuerdo al proceso de control de cambios para asegurar que el plan de continuidad se mantiene actualizado y refleja continuamente los requerimientos actuales del negocio.	3.00
		DSS04.06 Proporcionar formación en el plan de continuidad.	Proporcionar a todas las partes implicadas, internas y externas, de sesiones formativas regulares que contemplen los procedimientos y sus roles y responsabilidades en caso de disrupción.	3.00
		DSS04.07 Gestionar acuerdos de respaldo.	Mantener la disponibilidad de la información crítica del negocio.	4.00
		DSS04.08 Ejecutar revisiones post reanudación.	Evaluar la adecuación del Plan de Continuidad de Negocio (BCP) después de la reanudación exitosa de los procesos de negocio y servicios después de una disrupción.	3.00
DSS05	Gestionar Servicios de Seguridad			3.00
	1. La seguridad de las redes y las comunicaciones cumple con las necesidades del negocio.	DSS05.01 Proteger contra software malicioso (malware).	Implementar y mantener efectivas medidas, preventivas, de detección y correctivas (especialmente parches de seguridad actualizados y control de virus) a lo largo de la empresa para proteger los sistemas de información y tecnología del software malicioso (por ejemplo, virus, gusanos, software espía – spyware- y correo basura).	4.00
	2. La información procesada, almacenada y transmitida en los dispositivos de usuario final está protegida.	DSS05.02 Gestionar la seguridad de la red y las conexiones.	Utilizar medidas de seguridad y procedimientos de gestión relacionados para proteger la información en todos los modos de conexión.	2.00
	3. Todos los usuarios están identificados de manera única y tienen derechos de acceso de acuerdo con sus roles en el negocio.	DSS05.03 Gestionar la seguridad de los puestos de usuario final.	Asegurar que los puestos de usuario final (es decir, portátil, equipo sobremesa, servidor y otros dispositivos y software móviles y de red) están asegurados a un nivel que es igual o mayor al definido en los requerimientos de seguridad de la información procesada, almacenada o transmitida.	3.00

	4. Se han implantado medidas físicas para proteger la información de accesos no autorizados, daños e interferencias mientras es procesada, almacenada o transmitida.	DSS05.04 Gestionar la identidad del usuario y el acceso lógico.	Asegurar que todos los usuarios tengan derechos de acceso a la información de acuerdo con los requerimientos de negocio y coordinar con las unidades de negocio que gestionan sus propios derechos de acceso con los procesos de negocio.	3.00
	5. La información electrónica tiene las medidas de seguridad apropiadas mientras está almacenada, transmitida o destruida.	DSS05.05 Gestionar el acceso físico a los activos de TI.	Definir e implementar procedimientos para conceder, limitar y revocar acceso a locales, edificios y áreas de acuerdo con las necesidades del negocio, incluyendo emergencias. El acceso a locales, edificios y áreas debe estar justificado, autorizado, registrado y supervisado. Esto aplicará a todas las personas que entren en los locales, incluyendo empleados, empleados temporales, clientes, vendedores, visitantes o cualquier otra tercera parte.	2.00
		DSS05.06 Gestionar documentos sensibles y dispositivos de salida.	Establecer salvaguardas físicas apropiadas, prácticas de contabilidad y gestión del inventario para activos de TI sensibles, tales como formularios especiales, títulos negociables, impresoras de propósito especial o credenciales (token) de seguridad.	3.00
		DSS05.07 Supervisar la infraestructura para detectar eventos relacionados con la seguridad.	Usando herramientas de detección de intrusiones, supervisar la infraestructura para detectar accesos no autorizados y asegurar que cualquier evento esté integrado con la supervisión general de eventos y la gestión de incidentes.	4.00
DSS06	Gestionar Controles de Proceso de Negocio			3.33
	1. La cobertura y efectividad de los controles clave para cumplir con los requerimientos de negocio para el procesamiento de la información es completa.	DSS06.01 Alinear las actividades de control embebidas en los procesos de negocio con los objetivos corporativos.	Evaluar y supervisar continuamente la ejecución de las actividades de los procesos de negocio y controles relacionados, basados en el riesgo corporativo, para asegurar que el procesamiento de controles está alineado con las necesidades del negocio.	3.00
	2. El inventario de roles, responsabilidades y derechos de acceso está alineado con las necesidades autorizadas de negocio.	DSS06.02 Controlar el procesamiento de la información.	Operar la ejecución de las actividades de proceso de negocio y controles relacionados, basados en el riesgo corporativo, para asegurar que el procesamiento de la información es válido, completo, preciso, oportuno y seguro (es decir, refleja el uso de negocio autorizado y legitimado).	4.00

	3. Las transacciones de negocio son retenidas completamente y según se requiera en registros	DSS06.03 Gestionar roles, responsabilidades, privilegios de acceso y niveles de autorización.	Gestionar los roles de negocio, responsabilidades, niveles de autoridad y segregación de tareas necesarias para apoyar los objetivos del proceso de negocio. Autorizar el acceso a cualquier activo de información relativo a los procesos de información del negocio, incluyendo aquellos bajo la custodia del negocio, de TI y de terceras partes. Esto asegura que el negocio sabe dónde están los datos y quien los está manejando en su nombre.	3.00
		DSS06.04 Gestionar errores y excepciones.	Gestionar las excepciones y errores de los procesos de negocio y facilitar su corrección. Incluir escalada errores y excepciones en los procesos de negocio y la ejecución de acciones correctivas definidas. Esto proporciona garantía de precisión e integridad del proceso de información del negocio.	3.00
		DSS06.05 Asegurar la trazabilidad de los eventos y responsabilidades de información.	Asegurar que la información de negocio puede ser rastreada hasta los responsables y eventos de negocio que la originan. Esto permite trazabilidad de la información a lo largo de su ciclo de vida y procesos relacionados. Proporciona garantías de que la información que conduce el negocio es de confianza y ha sido procesada acorde a los objetivos definidos.	3.00
		DSS06.06 Asegurar los activos de información.	Asegurar los activos de información accesibles por el negocio a través de los métodos aprobados, incluyendo la información en formato electrónico (tales como métodos para crear nuevos activos en cualquier forma, dispositivos portátiles, aplicaciones de usuario y dispositivos de almacenamiento), información en formato físico (tales como documentos fuente o informes de salida) e información en tránsito. Esto beneficia al negocio proporcionando una salvaguarda de la información de comienzo a fin.	4.00
Dominio:	Monitorear, Evaluar y Valorar			
MEA01	Supervisar, Evaluar y Valorar el Rendimiento y la Conformidad			4.60

	1. Objetivos y métricas aprobadas por las partes interesadas.	MEA01.01 Establecer un enfoque de la supervisión.	Involucrar a las partes interesadas en el establecimiento y mantenimiento de un enfoque de supervisión que defina los objetivos, alcance y método de medición de las soluciones de negocio, la entrega del servicio y la contribución a los objetivos de negocio. Integrar este enfoque con el sistema de gestión del rendimiento de la compañía.	5.00
	2. Procesos medidos acorde a las métricas y objetivos acordados.	MEA01.02 Establecer los objetivos de cumplimiento y rendimiento.	Colaborar con las partes interesadas en la definición, revisión periódica, actualización y aprobación de los objetivos de rendimiento y cumplimiento enmarcados dentro del sistema de medida del rendimiento.	4.00
	3. La monitorización, evaluación y generación de información es efectiva y operativa.	MEA01.03 Recopilar y procesar los datos de cumplimiento y rendimiento.	Recopilar y procesar datos oportunos y precisos de acuerdo con los enfoques del negocio.	5.00
	4. Objetivos y métricas integradas dentro de los sistemas de supervisión de la empresa.	MEA01.04 Analizar e informar sobre el rendimiento.	Revisar e informar de forma periódica sobre el desempeño respecto de los objetivos, utilizando métodos que proporcionen una visión completa y sucinta del rendimiento de las TI y encaje con el sistema corporativo de supervisión.	5.00
	5. Los informes acerca del rendimiento y conformidad de los procesos son útil y a tiempo.	MEA01.05 Asegurar la implantación de medidas correctivas.	Apoyar a las partes interesadas en la identificación, inicio y seguimiento de las acciones correctivas para solventar anomalías.	4.00
MEA02	Supervisar, Evaluar y Valorar el Sistema de Control Interno			4.13
	1. Los procesos, recursos e información cumplen con los requisitos del sistema de control interno de la empresa	MEA02.01 Supervisar el control interno.	Realizar, de forma continua, la supervisión, los estudios comparativos y la mejora el entorno de control de TI y el marco de control para alcanzar los objetivos organizativos.	5.00

	<p>2. Todas las iniciativas de aseguramiento se planean y ejecutan de forma efectiva.</p>	<p>MEA02.02 Revisar la efectividad de los controles sobre los procesos de negocio.</p>	<p>Revisar la operación de controles, incluyendo la revisión de las evidencias de supervisión y pruebas, para asegurar que los controles incorporados en los procesos de negocio operan de manera efectiva. Incluir actividades de mantenimiento de evidencias de la operación efectiva de controles a través de mecanismos como la comprobación periódica de controles, supervisión continua de controles, evaluaciones independientes, centros de mando y control y centros de operación de red. Esto proporciona al negocio de la seguridad de la efectividad del control para satisfacer los requisitos relativos al negocio y a las responsabilidades sociales y regulatorias.</p>	<p>4.00</p>
	<p>3. Se proporciona aseguramiento independiente de que el sistema de control interno es operativo y efectivo.</p>	<p>MEA02.03 Realizar autoevaluaciones de control.</p>	<p>Estimular a la Dirección y a los propietarios de los procesos a tomar posesión de manera firme del procedimiento de mejora del control, a través de programas continuos de autoevaluación que valoren la completitud y efectividad del control de la Dirección sobre los procesos, políticas y contratos.</p>	<p>5.00</p>
	<p>4. El control interno está establecido y las deficiencias son identificadas y comunicadas.</p>	<p>MEA02.04 Identificar y comunicar las deficiencias de control.</p>	<p>Identificar deficiencias de control y analizar e identificar las causas raíz subyacentes. Escalar las deficiencias de control y comunicarlas a las partes interesadas.</p>	<p>5.00</p>
		<p>MEA02.05 Garantizar que los proveedores de aseguramiento son independientes y están cualificados.</p>	<p>Asegurar que las entidades que realizan el aseguramiento son independientes de la función, grupo u organización en el alcance. Las entidades que realizan el aseguramiento deberían demostrar una actitud y apariencia apropiadas y adecuada competencia en las habilidades y conocimientos que son necesarios para realizar el aseguramiento y la adherencia a los códigos de ética y los estándares profesionales.</p>	<p>4.00</p>
		<p>MEA02.06 Planificar iniciativas de aseguramiento.</p>	<p>Planificar las iniciativas de aseguramiento basándose en los objetivos empresariales y las prioridades estratégicas, riesgo inherente, restricciones de recursos y suficiente conocimiento de la compañía.</p>	<p>4.00</p>

		MEA02.07 Estudiar las iniciativas de aseguramiento.	Definir y acordar con la dirección el ámbito de la iniciativa de aseguramiento, basándose en los objetivos de aseguramiento.	3.00
		MEA02.08 Ejecutar las iniciativas de aseguramiento.	Ejecutar la iniciativa de aseguramiento planificada. Informar de los hallazgos identificados. Proveer opiniones de aseguramiento positivo, cuando sea oportuno, y recomendaciones de mejora relativas a los riesgos residuales identificados en el desempeño operacional, el cumplimiento externo y el sistema de control interno.	3.00
MEA03	Supervisar, Evaluar y Valorar la Conformidad con los Requerimientos Externos			3.50
	1. La totalidad de los requisitos externos de cumplimiento se han identificado.	MEA03.01 Identificar requisitos externos de cumplimiento.	Identificar y supervisar, de manera continuada, cambios en las legislaciones y regulaciones tanto locales como internacionales, así como otros requisitos externos de obligado cumplimiento en el área de TI.	4.00
	2. Tratar adecuadamente los requisitos externos de cumplimiento.	MEA03.02 Optimizar la respuesta a requisitos externos.	Revisar y ajustar políticas, principios, estándares, procedimientos y metodologías para asegurar la adecuada gestión y comunicación de los requisitos legales, regulatorios y contractuales. Considerar qué estándares sectoriales, códigos de buenas prácticas y guías de mejores prácticas pueden adoptarse y adaptarse.	3.00
		MEA03.03 Confirmar el cumplimiento de requisitos externos.	Confirmar el cumplimiento de las políticas, los principios, los estándares, los procedimientos y las metodologías con los requisitos legales, regulatorios y contractuales.	3.00
		MEA03.04 Obtener garantía de cumplimiento de requisitos externos.	Obtener y notificar garantías de cumplimiento y adherencia a políticas, principios, estándares, procedimientos y metodologías. Confirmar que las acciones correctivas para tratar las diferencias en el cumplimiento son cerradas a tiempo.	4.00

ANEXO 3. Comparativa entre IaaS y SaaS

	IaaS	PaaS
¿Qué ofrece?	Infraestructura virtual alquilada por uso (pay- as-you-go).	Plataforma capaz de ejecutar el código deseado a través de aplicaciones.
Uso recomendado	Cargas de trabajo variables (balanceo de carga), gran cantidad de tareas en paralelo. <i>Quality Assurance</i> y testing (máquinas virtuales, servidores, alojamiento, red).	Ejecución de aplicaciones relativamente simples que no requieren control sobre la topología de red, el sistema operativo o la dirección de almacenamiento de los datos (bases de datos, servidores web, herramientas de desarrollo).
Contenido en la nube	Sistema operativo o máquina virtual.	Código fuente de las aplicaciones o herramientas.
Ventajas	<p>El proveedor de servicios de cómputo en la nube es responsable de la administración de los equipos y de solventar los problemas relacionados con los mismos. Reducción de costes gracias a la modalidad (pay-as-you-go) y a la ausencia de responsabilidad sobre la instalación, administración y mantenimiento de los equipos.</p> <p>Escalabilidad prácticamente automática y transparente para los usuarios del servicio.</p>	<p>El proveedor de servicios de cómputo en la nube es responsable de la administración tanto del hardware como del software sobre el que se ejecutan las aplicaciones (sistema operativo).</p> <p>El cliente es un mero usuario de las soluciones ofrecidas en la nube sin necesidad de instalar, configurar ni dar mantenimiento a los sistemas.</p> <p>Escalabilidad prácticamente automática y transparente para los usuarios del servicio.</p> <p>Desarrollo de aplicaciones más sencillo ya que las tareas propensas a ser ineficientes (p. ej. manejo de datos) tienen</p>

		<p>APIs asociadas propuestas por el propio proveedor de servicios en la nube.</p> <p>Modularidad en el desarrollo.</p>
Inconvenientes	<p>Al realizarse todo aprovisionamiento del servicio a través de redes, la dependencia de la conexión a internet para acceder a los recursos es crítica.</p> <p>Dado que la gestión de las infraestructuras está en manos de terceros, se crean dependencias fuertes con los proveedores del servicio. Fallos en su gestión pueden dar lugar a problemas graves como la no operatividad, la pérdida de datos, etc.</p>	<p>Limitación en cuanto a herramientas disponibles (lenguajes, operaciones, etc.), a favor de poder alcanzar un desarrollo sostenible.</p> <p>Alto grado de dependencia en el proveedor.</p> <p>Alta dificultad para migrar de un proveedor a otro.</p>

ANEXO 4. Glosario de Términos

Nist: Instituto Nacional de Normas y Tecnología es una agencia de la Administración de Tecnología del Departamento de Comercio de los Estados Unidos, su misión es promover la innovación y la competencia industrial en Estados Unidos mediante avances en metrología, normas y tecnología de forma que mejoren la estabilidad económica y la calidad de vida.

ISO 27005 es el estándar internacional que se ocupa de la gestión de riesgos de seguridad de información

CSA: La *Cloud Security Alliance* se define como una organización internacional sin ánimo de lucro para promover el uso de mejores prácticas para garantizar la seguridad en la Nube.

ENISA: Agencia Europea de Seguridad de las Redes y de la Información.

SEPS: Superintendencia de la economía popular y solidaria.

Hyper-visor: Es el monitor de la máquina virtual que permite aplicar diversas técnicas de control de virtualización para utilizar, al mismo tiempo, diferentes sistemas operativos en una misma computadora.

Valor actual (VA): El valor actual sirve para traer a valor presente los flujos futuros.

Valor actual neto (VAN): El valor actual neto se determina restando el valor inicial de la inversión del valor actual y este valor determina la viabilidad económica, es decir si el valor actual neto es positivo, el proyecto es viable.

Tasa interna de retorno (TIR): La tasa interna de retorno se utiliza como indicador de rentabilidad de un proyecto, es decir a mayor TIR, mayor rentabilidad.