



Facultad de Posgrados

Análisis de factibilidad y plan de adopción de la arquitectura tecnológica cloud computing en los procesos de la empresa AGROFAR de la ciudad de Mira, provincia del Carchi.

AUTOR

Edison Marcelo Martinez Muñoz

AÑO

2019



FACULTAD DE POSGRADOS

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD Y PLAN DE ADOPCIÓN DE LA ARQUITECTURA
TECNOLÓGICA CLOUD COMPUTING EN LOS PROCESOS DE LA EMPRESA
AGROFAR DE LA CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos
para optar por el título de Magíster en Gerencia de Sistemas y Tecnología
Empresarial.

Profesor Guía

Mg. Carlos Andrés Regalado Moncayo

Autor

Edison Marcelo Martínez Muñoz

Año

2019

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber revisado el trabajo, análisis de factibilidad y plan de adopción de la arquitectura tecnológica cloud computing en los procesos de la empresa Agrofar de la ciudad de Mira provincia del Carchi, a través de reuniones periódicas con el estudiante Edison Marcelo Martinez Muñoz, en el 202000 semestre, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan Trabajos de Titulación”.

Carlos Andrés Regalado Moncayo

Magister en Gerencia de Sistemas y Tecnologías de la Información

CC: 1716459373

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, análisis de factibilidad y plan de adopción de la arquitectura tecnológica cloud computing en los procesos de la empresa Agrofar de la ciudad de Mira provincia del Carchi, del estudiante Edison Marcelo Martinez Muñoz, en el 202000 semestre, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan Trabajos de Titulación”.

Leonardo Bolívar Cornejo González

Maestro en Administración

CC: 1704886678

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original de mi autoría, se han utilizado textos y han sido citados a los autores correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor”.

Edison Marcelo Martínez Muñoz

CC: 0401445358

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la oportunidad de vida, y cumplir con éxito esta meta, al docente guía, docente corrector y a todos los catedráticos de la universidad quienes aportaron con sus conocimientos en el desarrollo de la maestría, a Mg. Flavio Ricaurte por permitirme desarrollar la tesis en su empresa AGROFAR, a mi padre, familiares y amigos por su apoyo incondicional.

DEDICATORIA

A mi amada Katherine Castro.

RESUMEN

La adopción de soluciones tecnológicas disruptivas muestra un incremento en múltiples industrias como Salud, Educación, Retail, Petróleo, Gas entre otras; generando beneficios económicos, ambientales, de innovación y eficiencia de procesos mediante marcos estandarizados. El presente estudio se enfoca en determinar la adopción de Cloud Computing en la empresa AGROFAR una empresa del sector de retail de insumos agrícolas en las provincias de Imbabura y Carchi; misma, que se desarrolla en seis capítulos como son los siguientes.

Marco teórico expone información fundamental de Cloud Computing como características, modelos de servicios, modelos de despliegues, riesgos, casos de éxito, estándares y buenas prácticas para la adopción y el uso de la herramienta TIME de Gartner y otras herramientas.

Seguidamente se determina el estado actual de los servicios y necesidades de la empresa en el capítulo 3 como la línea de partida para el estudio. En el capítulo 4 se definen criterios de evaluación de las aplicaciones en base a indicadores de Negocio y Valor de TI con la herramienta TIME de Gartner, y se muestra categorización de las aplicaciones en sus cuadrantes Invertir, Tolerar, Eliminar, Migrar. Consecutivamente se muestra las factibilidades operativas y técnicas que validan la factibilidad de este estudio.

Finalmente se presenta un plan de adopción de Cloud Computing en base a ITIL en la etapa de Transición de servicio con las principales actividades a seguir durante los procesos de adopción y las respectivas conclusiones en base a los objetivos planteados y las recomendaciones que ayudaran a la aplicación de Cloud Computing en la empresa AGROFAR.

ABSTRACT

The adoption of disruptive technological solutions shows an increase in multiple industries such as Health, Education, Retail, Oil, Gas among others; generating economic, environmental, innovation and process efficiency benefits through standardized frameworks. This study focuses on determining the adoption of Cloud Computing in AGROFAR a company in the agricultural inputretail sector in the provinces of Imbabura and Carchi; itself, which takes place in six chapters as follows.

Theoretical Framework exposes critical Cloud Computing information such as features, service models, deployment models, risks, success stories, standards, and best practices for adopting and using Gartner's TIME tool and other tools.

The current status of the company's services and needs is then determined in Chapter 3 as the starting line for the study. Chapter 4 defines application evaluation criteria based on Business and IT Value indicators with Gartner's TIME tool, and shows application categorization in their Reverse, Tolerate, Delete, Migrate quadrants. Consequently, the operational and technical feasibility that validates the feasibility of this study is shown.

Finally, an ITIL-based Cloud Computing adoption plan is presented at the Service Transition stage with the main activities to be followed during the adoption processes and the respective conclusions based on the objectives set and the recommendations to help the application of Cloud Computing in the company AGROFAR.

INDICE

1. CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Objetivo Principal.....	1
1.3 Objetivos Secundarios	2
1.4 Contexto de la empresa AGROFAR	2
1.4.1 Misión.....	2
1.4.2 Visión.....	3
1.4.3 Objetivos Estratégicos	3
1.4.4 Organigrama Estructural.....	4
1.4.5 Procesos actuales	5
1.5 Justificación	7
2. CAPITULO II MARCO TEÓRICO	9
2.1 Concepto de Cloud Computing	9
2.2 Características de Cloud Computing	10
2.3 Modelos de servicio de Cloud Computing.....	12
2.3.1 Modelo IaaS	13
2.3.2 Modelos PaaS	14
2.3.3 Modelos SaaS	15
2.4 Modelos de despliegue de Cloud Computing.....	17
2.4.1 Cloud Pública	17
2.4.2 Cloud Privado.....	18

2.4.3	Cloud Híbrido.....	18
2.4.4	Cloud Comunitario.....	19
2.4.5	Riesgos de adoptar Cloud Computing.....	20
2.5	Estilos de arquitectura de aplicaciones.....	22
2.5.1	Arquitectura N-tier.....	23
2.5.2	Arquitectura Web Queue Worker.....	23
2.5.3	Arquitectura de Micro servicio.....	24
2.6	Caso de éxito.....	27
2.7	Estándares y buenas prácticas.....	29
2.7.1	ITIL Foundation 4 edición.....	29
2.7.2	Time de Gartner.....	37
2.7.3	Otras Herramientas.....	39
2.8	Factibilidad para la adopción de Cloud Computing.....	40
2.8.1	Factibilidad Operativa.....	40
2.8.2	Factibilidad Técnica.....	41
2.8.3	Factibilidad Económica.....	41
3.	CAPITULO III CATÁLOGO DE SERVICIOS Y	
	NECESIDADES DE AGROFAR.....	41
3.1	Necesidades de AGROFAR.....	42
3.1.1	Identificación y análisis.....	42
3.2	Servicios tecnológicos actuales.....	46
3.2.1	Situación actual de aplicaciones y sistemas.....	46
3.2.2	Activos Tecnológicos.....	47

3.2.3	Conectividad.....	48
3.3	Catálogo de Servicios.....	48
4.	CAPITULO IV CRITERIOS DE EVALUACIÓN	51
4.1	Definición de criterios	51
4.1.1	Indicadores de valor de negocio	51
4.2	Aplicación de criterios.....	52
4.2.1	Análisis Time	52
4.2.2	Análisis de criterios mediante Time de Gartner.....	53
4.3	Aplicaciones a migrar	53
4.4	Aplicaciones a invertir.....	54
4.5	Modelos Cloud a migrar e incorporar.....	54
4.6	Factibilidades de migración e incorporación	55
4.6.1	Factibilidad Operativa	55
4.6.2	Factibilidad Técnica.....	55
4.6.3	Factibilidad Económica.....	56
5.	CAPÍTULO V PLAN DE MIGRACIÓN	59
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
6.1	Conclusiones.....	67
6.2	Recomendaciones	68
ANEXOS	73

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama estructural de AGROGAR.....	4
Figura 2. Hype Cycle Gartner.....	10
Figura 3. Elasticidad de Cloud Computing	12
Figura 4. Modelos de servicios en Cloud Computing	13
Figura 5. Esquema de implantación y desarrollo de Clouds.....	20
Figura 6. Principales riesgos de Cloud Computing.....	21
Figura 7. Tipos de datos sensibles en Cloud Computing.....	22
Figura 8. Arquitectura N-tier.....	23
Figura 9. Arquitectura Web Queue Worker en Azure App Service.....	24
Figura 10. Arquitectura microservicios.....	24
Figura 11. Porcentajes de adopción de Cloud Computing en Ecuador.....	27
Figura 12. Servicios en Cloud que serán adoptados en los próximos 12 meses. .	28
Figura 13. Cadena de valor del servicio ITIL V4.....	31
Figura 14. Gestión de despliegue en las actividades de la cadena de valor.....	34
Figura 15. Infraestructura y gestión de plataformas en la cadena de valor.....	35
Figura 16. Ciclo de vida de software.....	37
Figura 17. Valoraciones del TIME de Gartner.....	39
Figura 18. Valoración de las aplicaciones con TIME de Gartner.....	53
<i>Figura 19. Cronograma de actividades adaptado a un diagrama Gantt.....</i>	<i>66</i>

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proyección de flujos	4
Tabla 2. Comparativo de las principales arquitecturas	25
Tabla 3. Identificación de necesidades y análisis	42
Tabla 4. Situación actual de aplicaciones y sistemas.	47
Tabla 5. Características de computadores de AGROFAR.....	47
Tabla 6. Enlaces de internet en AGROFAR.	48
Tabla 7. Catálogo de servicios propuesto en Cloud Computing	49
Tabla 8. Calificación de criterios del portafolio de aplicaciones.	52
Tabla 9. Servicios actuales para migrar a Cloud Computing	54
Tabla 10. Servicios tecnológicos empresariales propuestos	54
Tabla 11. Servicios actuales y modelos de despliegue en Cloud Computing.	56
Tabla 12. Servicios propuestos y modelos de despliegue en Cloud Computing. ...	56
Tabla 13. Costos de suscripción SaaS Office 365.....	57
Tabla 14. Costos de implementación On-Premise.	58
Tabla 15. Estimación de costos VAN y TIR para una suscripción SaaS.....	58
Tabla 16. Estimación de costos, VAN y TIR de la implementación On-premise. ...	59
Tabla 17. Servicios y prioridades para migrar a Cloud Computing.	61
Tabla 18. Servicios y prioridades para invertir en Cloud Computing.....	61
Tabla 19. Actividades para la transición del servicio para SaaS.....	62
Tabla 20. Cronograma de actividades para la transición del servicio para SaaS..	64

1. CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

AGROFAR es una empresa fundada el 11 de julio de 2016 y tiene dos líneas de negocio la primera es la creación de abonos foliares e insumos agrícolas y la segunda la comercialización de insumos agrícolas en los puntos de venta ubicados en la ciudad de Mira en la provincia del Carchi, Ibarra y Pimampiro en la provincia de Imbabura.

El gerente propietario de la empresa es el Magíster Flavio Ricaurte quien, en base a la investigación de nutrientes orgánicos y la experimentación de los mismos en los cultivos, ha expuesto al mercado productos como abonos y fertilizantes agrícolas los mismos que tienen registro sanitario y aprobación de la entidad regulatoria MAGAP. Para la producción de los insumos agrícolas AGROFAR envía mediante correo electrónico las fórmulas y las cantidades exactas de productos a las empresas maquiladoras de la ciudad de Quito las cuales fabrican los productos según las cantidades solicitadas. Al Cabo de una semana las maquiladoras envían los productos a las bodegas de AGROFAR donde se procede al control de calidad de los productos, sellado, etiquetado, embalaje, almacenamiento y la distribución a los diferentes puntos de venta donde se comercializan a los clientes finales. La presente factibilidad pretende solventar las necesidades tecnológicas que presenta la empresa ante su oportunidad de crecimiento en el mercado nacional, ya que actualmente las tecnologías son herramientas estratégicas de los negocios que permiten apalancar los procesos de la misma para desarrollar un mejor servicio hacia los clientes.

1.2 Objetivo Principal

Realizar un estudio de factibilidad para la adopción de arquitecturas basadas en Cloud para determinar la viabilidad de migración o incorporación de servicios tecnológicos en base a las necesidades de la empresa AGROFAR, de la ciudad de Mira, provincia del Carchi.

1.3 Objetivos Secundarios

- Identificar los estándares de buenas prácticas que se aplicarán para el levantamiento de los servicios y evaluar los criterios de factibilidad de la migración o incorporación.
- Definir las necesidades de servicios tecnológicos en la empresa AGROFAR.
- Levantar los inventarios de servicios tecnológicos actuales en la empresa AGROFAR.
- Identificar los criterios de factibilidad con los que se evaluará la migración e incorporación de servicios tecnológicos.
- Analizar y correlacionar los criterios de factibilidad de los servicios identificados en los estudios.
- Determinar los servicios a ser migrados o incorporados tomando como referencia la arquitectura Cloud Computing y los modelos aplicables.
- Elaborar el plan de migración e incorporación de los servicios tecnológicos.

1.4 Contexto de la empresa AGROFAR

Ricaurte (2017) en su tesis Estrategias para el fortalecimiento de la gestión empresarial de AGROFAR, empresa productora y comercializadora de abonos foliares, ubicada en Mira, provincia del Carchi, menciona lo siguiente:

1.4.1 Misión

Producir abonos foliares y edáficos con estándares de calidad acordes a la demanda de los agricultores, la oferta de la tecnología moderna, respeto al medio ambiente, fortaleciendo alianzas con sus distribuidores, socios, a través de los principios de mejoramiento continuo y el enfoque a la productividad y competitividad.

1.4.2 Visión

Para el año 2020 los productos de AGROFAR se comercializarán en el mercado nacional. Sus marcas serán reconocidas por distribuidores y agricultores. Innovará permanentemente gracias a ello desarrollará formulas pertinentes a la necesidad real de sus clientes con estándares de calidad vigentes, cumpliendo con normativas y leyes con eficacia y eficiencia.

1.4.3 Objetivos Estratégicos

- Estructurar procesos de producción para alcanzar la calidad de los productos con eficacia y eficiencia.
- Manejar de forma eficiente las operaciones administrativas de la empresa, fundamentada en la gestión por procesos, para un óptimo desempeño organizacional.
- Mantener la sostenibilidad financiera de la empresa asegurando la efectividad, control, asignación y uso de los recursos económicos financieros.
- Aplicar estrategias de asesoramiento técnico y marketing en forma sistémica y estructurada para alcanzar beneficio mutuo empresa-agricultor.

1.4.4 Organigrama Estructural

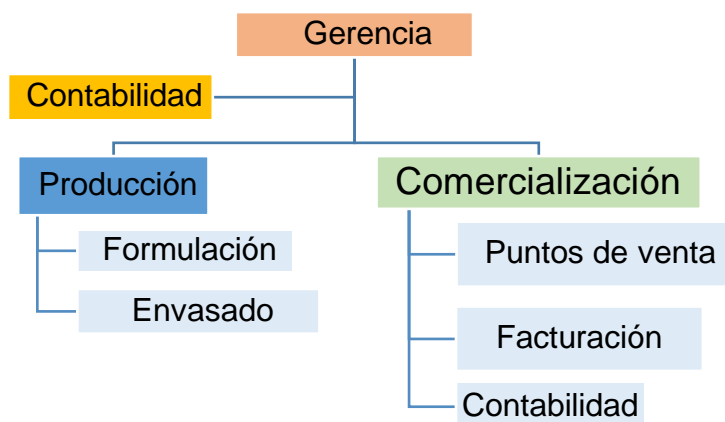


Figura 1. Organigrama estructural de AGROGAR.

Adaptado de: (Ricaurte F. , 2018, p.86)

De acuerdo con el organigrama estructural anterior, AGROFAR cuenta con equipo de 15 profesionales encargados de determinadas tareas dentro de la empresa, mientras que sus indicadores económicos en los últimos tres años hasta la fecha actual son los siguientes:

Tabla 1.

Proyección de flujos.

Año	1	2	3	Total
	2017	2018	2019	
Ventas	60.000,00	75.000,00	95.000,00	
Costos totales	36.000,00	45.000,00	57.000,00	
Costos variables				
Costos fijos	16.920,00	21.150,00	26.790,00	
Utilidad	24.000,00	30.000,00	38.000,00	92.000,00

Adatado de: (Ricaurte F. A., 2017, p. 95)

1.4.5 Procesos actuales

Según el Gerente propietario la empresa tiene los siguientes procesos.

1.4.5.1 Procesos de fabricación

- Establecer un lote de fabricación de un producto según la demanda y época, por parte del departamento comercial.
- Enviar el pedido o solicitud a maquilar el producto a los proveedores según la formulación deseada en la época.
- Recepción de materiales (cajas, etiquetas, cintas de sellado).
- Control de calidad y recepción del producto a los proveedores en las bodegas de la empresa.
- Registro de ingreso de producto según factura.
- Envasado.
- Sellado.
- Etiquetado: etiqueta con la información del producto y los registros de calidad.
- Embalaje en cajas.
- Embodegado: almacenar el producto en un lugar de acopio o bodega propiedad de la empresa.
- Logística de distribución del producto a los almacenes o puntos de ventas.

1.4.5.2 Procesos puntos de ventas

- Recepción de productos de bodega y de los diferentes proveedores.
- Verificación según factura.
- Registro en kárdex.
- Atención de venta.
- Venta al cliente.
- Pagos en caja.

- Registro de clientes.
- Registro facturas ventas.
- Devoluciones de productos.
- Consulta de ventas diarias.
- Servicio de atención al cliente a través del cual se mantiene una constante comunicación directa con los clientes lo que permite desarrollar un proceso de mejora continua en cada producto.
- Solicitud de productos a bodega.

1.4.5.3 Procesos contables

- Registro de parámetros contables.
- Registro de transacciones de ingreso.
- Registro de transacciones de salida.
- Registro de roles de pagos.
- Reportes libro diario.
- Reportes mayorización.
- Reportes estado resultado.
- Reportes estado financiero.
- Reportes facturas compras y ventas.
- Reportes cuentas por cobrar y por pagar.
- Elaboración de roles de pago.
- Pagos a los empleados.
- Compras de materiales para uso de la empresa.

1.4.5.4 Procesos comerciales

- Registro plan de pedidos.
- Especificaciones de los pedidos.
- Planes de producción.

- Planes de compra de materiales.

En cuanto a la comercialización se ofrece a los clientes los 10 productos de la empresa y otros insumos agrícolas de otros fabricantes, para satisfacer la demanda del sector agrícola del norte del país.

1.5 Justificación

Actualmente la empresa atraviesa por un crecimiento la línea de negocio comercial, lo cual ha generado que todas las actividades y servicios tengan que mejorarse para brindar una mejor experiencia de compra a los clientes.

En este momento los procesos de comercialización se realizan de forma manual, cuando se realiza comercialización los trabajadores de ventas cuentan con las facturas pre impresas donde registran los nombres de los productos, valores unitarios y valores totales en cada una de ellas, además tienen que registran dichas facturas en hojas de cálculo para mantener la información de los kárdex actualizado en cada punto de venta.

El uso de hojas de cálculo es usado en cada punto de venta como una herramienta para recopilar la información y procesarla, mas no cuentan con una infraestructura ni aplicaciones tecnológicas que permitan gestionar la información de manera estructurada y actualizada en todos los procesos de la empresa. El gerente manifiesta que se envían a fabricar o comprar los productos en base a las necesidades de los clientes y según la época del año ya que él conoce el mercado, mas no cuentan con software empresarial que les permita conocer las tendencias del mercado.

En cuanto al proceso de contabilidad el gerente expresa que contrata los servicios de contabilidad y que envía a dicha profesional contable todas las facturas cada mes para que realice la declaración al impuesto a la renta, pero expresa que la empresa requiere de aplicaciones tecnológicas empresariales que permitan integrar la información de la empresa y permita mantener la información estandarizada y

que además permita tomar decisiones acertadas en los procesos comerciales. El principal problema que se desea superar es la indisponibilidad de información integral en cada uno de los departamentos de AGROFAR.

Entre los principales beneficios que la empresa AGROFAR tendría al migrar o incorporar servicios basados en cloud está los siguientes:

- Contar con un portfolio tecnológico empresarial, el cual integre las aplicaciones informáticas que permiten la automatización de los procesos de la empresa, agilidad, productividad y eficiencia con la cual se entrega los productos a los clientes.
- Beneficios de costos ya que las políticas del modelo Cloud reduce o elimina los gastos en hardware y mantenimiento, solo paga lo que usa generando mayor competitividad y rentabilidad.
- Oportunidad de dar un salto digital y tener un activo tecnológico ágil, dinámico y altamente competitivo dentro del mercado que permita aportar al cumplimiento de los objetivos de la empresa y satisfacción de los clientes.
- Oportunidad de migrar las actuales herramientas que se utilizan para gestionar las actividades (Word, Excel) a aplicaciones basadas en el modelo de Software as a Service que generarán un alto porcentaje de productividad en la institución.
- Contar con un moderno entorno tecnológico informático que aporte valor a la empresa con la finalidad de tener una ventaja competitiva que permita la toma de decisiones estratégicas y crecimiento frente a los competidores de la industria.
- Posibilidad de reutilizar los servicios tecnológicos en varios puntos de venta aportando al crecimiento de la empresa mediante la integración de más puntos de ventas en cualquier lugar geográfico.

En este contexto, a nivel mundial y nacional las empresas más conocidas del sector retail ya se encuentran migrando e incorporando servicios cloud para favorecerse

de todas sus capacidades; es así que se plantea la presente justificación para adoptar los servicios en cloud que soportarán los procesos de AGROFAR y que permitirán escalar rápidamente los servicios y recursos tecnológicos según las necesidades del mercado convirtiendo la tecnología en un activo estratégico al servicio de la organización.

2 CAPITULO II MARCO TEÓRICO

Han transcurrido más de diez años de la aparición de Cloud Computing como una tendencia tecnológica, según los Hype Cycles publicados por la consultora de Estados Unidos, Gartner.

Actualmente se ha consolidado como una tecnología madura y la mayoría de las empresas ya usan Cloud Computing. Para ello, es necesario entender el concepto de este término que engloba una gama de tecnologías que son el motor de la transformación digital, como propuesta para ofrecer servicios informáticos a las empresas y que permitan eliminar costos de licencias, adquisición de centros de datos, la infraestructura de red y pago de personal capacitado para que los administre. Entre los beneficios que se considera están mayor disponibilidad de las áreas de IT para la responder a servicios que generan valor empresarial, así como agilidad en los negocios, optimización y eficiencia de procesos, la transformación digital, alta disponibilidad y seguridad de la información.

2.1 Concepto de Cloud Computing

Se considera Cloud Computing al modelo de tecnologías que proporciona acceso de recursos informáticos a usuarios y empresas, que brindan rapidez y gestión a los servicios informáticos empresariales disponibles en aplicaciones SaaS, plataformas PaaS e infraestructura IaaS.

Actualmente la Cloud Computing se encuentra entre las cinco tecnologías estratégicas para empresas medianas 2018, según la consultora Gartner ya que es

la base de las tecnologías emergentes, lo que representa que es una tecnología madura, verdaderamente viable y presenta oportunidades serias de inversión con bajo riesgo creando una ventaja competitiva en la empresa.

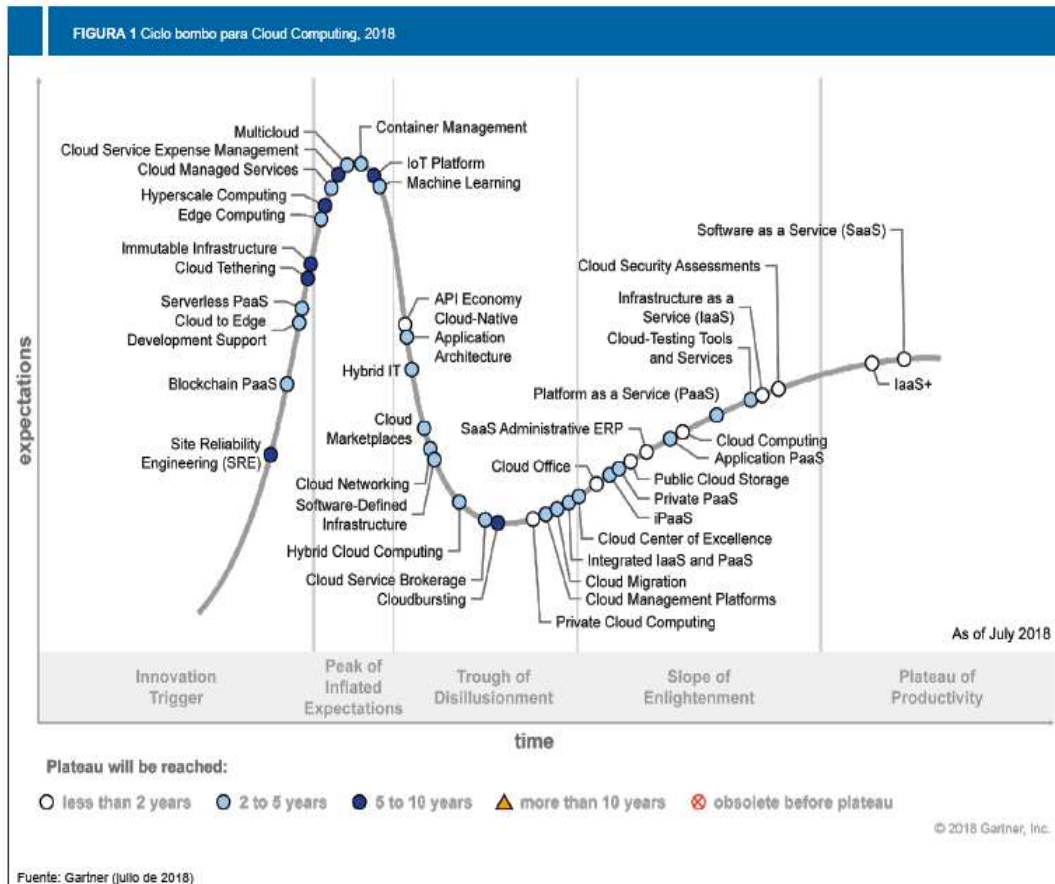


Figura 2. Hype Cycle Gartner.

Tomado de: (T-System, 2018, p. 4)

2.2 Características de Cloud Computing

Los servicios en la Nube exponen las siguientes características:

- **Accesibilidad:** esta característica permite acceso a los servicios informáticos de cualquier lugar y mediante cualquier dispositivo electrónico como computadores, celulares que tenga conectividad a Internet y un navegador web.

- **Agilidad:** las aplicaciones o recursos son instalados según la necesidad y tiempo de la empresa, luego de su uso puede ser eliminadas o no inactivadas.
- **Ahorro en Software:** todas las aplicaciones se encuentran en la nube y son compartidas por múltiples usuarios.
- **Ahorro en Hardware:** no es necesario adquirir hardware con recursos avanzados para las aplicaciones ya que se encuentran instaladas en la Nube, es un modelo que elimina los gastos de adquisición de hardware.
- **Respaldo:** toda la información se encuentra respaldada en los sistemas del proveedor, lo que permite disminuir el tiempo que lleva realizar este proceso de manera manual.
- **Seguridad:** al igual que los modelos tradicionales la Nube tiene varios sistemas de seguridad holística que permite garantizar de forma integral la información de la empresa.
- **Elasticidad:** es la principal característica de Cloud, ya que permite a los usuarios satisfacer sus necesidades de adopción, desde un enfoque de ampliación o escalabilidad de aplicaciones evitando altos gastos en adquisición de grades y potentes servidores. En la Figura 3 a continuación se muestra la elasticidad que permite que las capacidades de los servicios en Cloud incrementen o disminuyan dependiendo de la necesidad real de los usuarios finales.

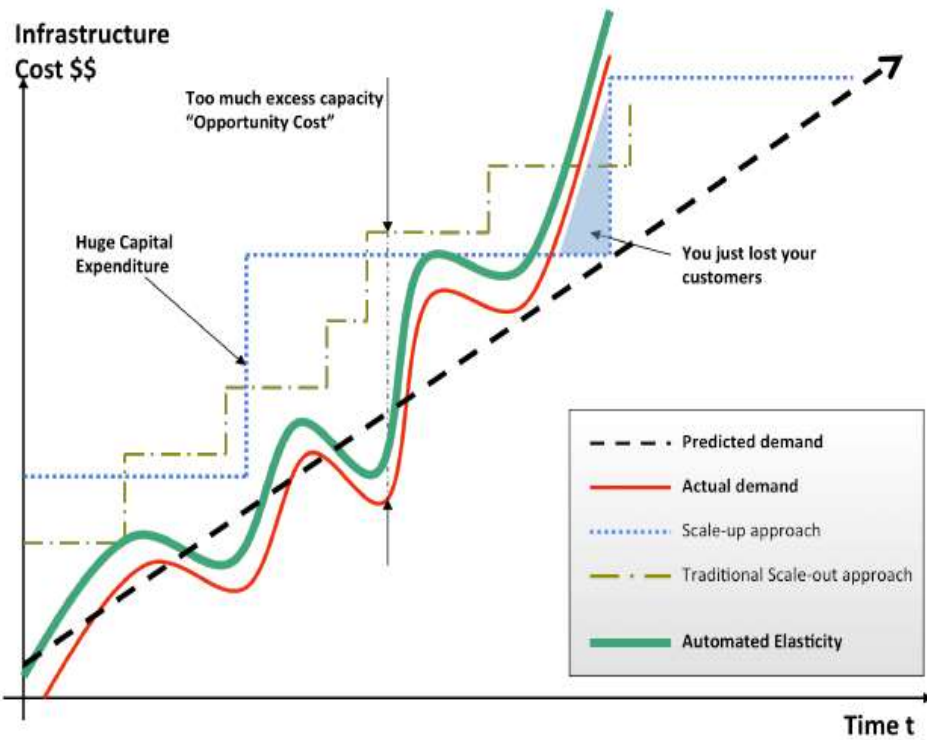


Figura 3. Elasticidad de Cloud Computing

Tomado de: (Varia, 2015, p. 8)

2.3 Modelos de servicio de Cloud Computing

Cloud Computing presenta tres modelos principales: software como servicio o SaaS, plataforma como servicio o PaaS e Infraestructura como servicio o IaaS, y en cuatro modelos de despliegue: público, privado, híbrido, comunitario (Carpentier, 2016).

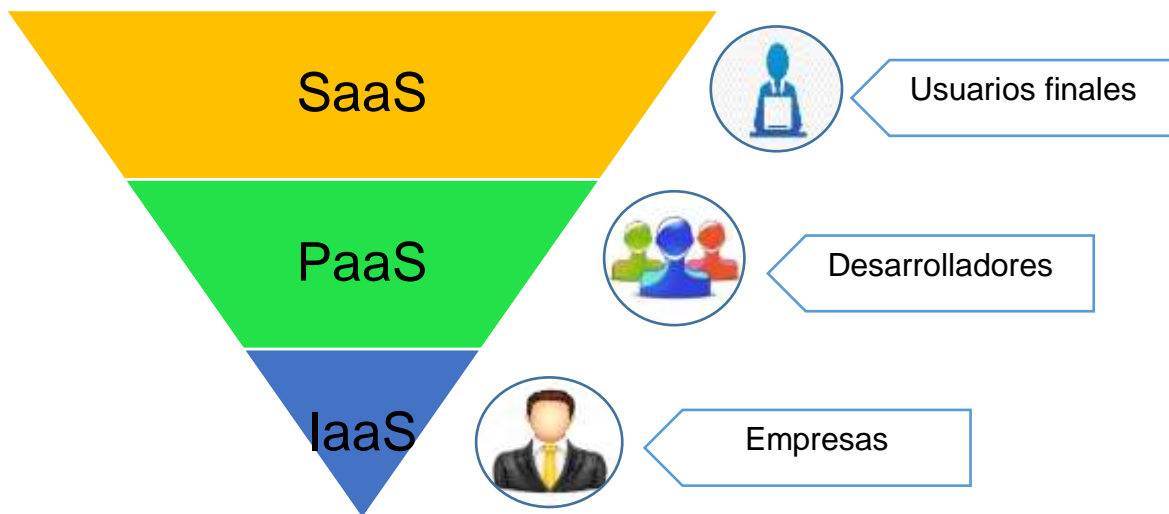


Figura 4. Modelos de servicios en Cloud Computing

Adaptado de: (Prospecne, 2019)

2.3.1 Modelo IaaS

Es la infraestructura como servicio este modelo enfocado a empresa que requieren contratar servicios o recursos a la medida, servidores, almacenamiento, conexiones, sistemas específicos dependiendo de las necesidades empresariales es decir brinda hardware virtualizado bajo demanda. Los proveedores gestionan los servicios y los usuarios solo cancelan por el uso.

Ejemplos:

Amazon Web Services proporciona una infraestructura de servicios elástica la cual permite almacenamiento y sistemas empresariales a través de los siguientes servicios:

- Amazon S3: servicio de almacenamiento simple a través de la web, ofrecido por la empresa Amazon.
- EC2: es la parte central de la plataforma de Amazon, permite alquilar computadores virtuales en las cuales se puede ejecutar sus propias aplicaciones.

- EBS: proporciona almacenamiento a nivel de bloque sin procesar.
- Amazon CloudWatch es un servicio de monitoreo de infraestructura y aplicaciones.
- Auto Scaling: es un servicio que permite monitorear y ajustar dinámicamente la capacidad de las aplicaciones con la finalidad de optimizar costos y el nivel de desempeño.
- Amazon CloudFront: es un servicio de entrega de contenidos y transferencia de datos a través de una red global.
- RDS: servicio de base de datos relacional en la nube, que simplifica en diseño, configuración, funcionamiento y escalabilidad de las bases de datos.
- ELB: servicio para balancear el tráfico en las aplicaciones para generar un rendimiento más estable en las mismas

IBM SmartCloud: ofrece alojamiento cloud escalable y servidor virtual que soporta la construcción y despliegue de aplicaciones y servicios web.

Windows Azure: es la plataforma de Microsoft que ofrece a las empresas para que puedan gestionar sus aplicaciones. Los principales servicios son:

- Sitios web.
- Servicios móviles

Google APP Engine: expuesta por Google a las empresas para que desarrollen y ejecuten sus aplicaciones informáticas estandarizadas a precios accesibles para pymes y empresas.

2.3.2 Modelos PaaS

Según Tuscano (2018) el modelo PaaS representa la Plataforma como servicio, ofrece servicio estandarizados de alta disponibilidad, seguridad de red y gestión de amenazas a los clientes través de aplicaciones específicas que se despliegan y consumen en la nube. El mantenimiento y actualización de los componentes

son gestionados por los proveedores lo que libera a los clientes de las responsabilidades de gestionar sus centros de datos y les permite disponer de mayor tiempo para dedicarse a los procesos de negocio.

- Data Center Virtuales.
- Web Hosting Corporativo.
- Colaboración y comunicación unificadas.
- Beneficio: el cliente ahorra el licenciamiento y recursos de conectividad y administración.

Ejemplo: Microsoft Windows Azure, Google App Engine.

2.3.3 Modelos SaaS

Software como servicio es el conjunto de aplicaciones orientadas a los usuarios finales quienes consumen un portafolio de aplicaciones desde la nube a través de navegadores web, la mayoría de servicios empresariales SaaS son pagados y otros gratuitos para todo tipo de usuarios, mediante este modelo no es necesario adquirir software, instalarlo y mantenerlo.

Ejemplo:

Dropbox un sistema de almacenamiento en línea que con una capacidad limitada de forma gratuita (2Gb) mientras que se debe pagar si se requiere de mayor capacidad (100Gb, 200Gb), este servicio es accesible para cualquier dispositivo móvil.

Onedrive es un servicio de almacenamiento y aplicaciones de ofimática de Microsoft con capacidades limitadas gratuitas y pagadas si se requiere mayor capacidad.

Google drive brinda almacenamiento y software de ofimática en línea para usuarios de Google.

iCloud es un servicio de almacenamiento de la empresa Apple para todo tipo de documento y archivos de esta marca, el servicio con capacidad de 5Gb es gratuito y pagado para más capacidad.

Cloud drive es un servicio online de Amazon que tienen servicio gratuito hasta 5Gb y pagado para capacidades superiores.

Office365 es un conjunto de aplicaciones de la empresa Microsoft que permite además de almacenamiento gestión de correos, y aplicaciones ofimáticas orientado a usuarios particulares y empresas.

2.3.3.1 Aplicaciones SaaS para empresas

Las principales aplicaciones SaaS para usuarios finales brindan al usuario la capacidad de personalizarlas según necesidad del negocio, es así que permiten mejorar la productividad de cada uno de los stakeholders de las empresas.

A continuación, los principales ejemplos de aplicaciones SaaS con la idea de conocer los portafolios de aplicaciones empresariales en el mercado:

- **Gestión de tiempo:**
 - **Doodle:** permite gestionar reuniones entre todos los asistentes a través de eventos.
 - **Cita previa directa:** orientada a las empresas que necesiten servicios de citas a sus clientes.
- **Gestión de relaciones con los clientes** usado para fines estratégico comerciales.
 - **Sugar CRM:** es un software de administración de la relación con los clientes basado en LAMP y desarrollado por la empresa SugarCRM.
 - **Zoho CRM:** herramienta ofimática para gestionar en tiempo real a los clientes de una empresa.
 - **Salesforce CRM** actualmente es la aplicación más usada en los entornos empresariales que tienen al cliente en el centro de sus negocios, permite gestionar toda su información de los clientes potenciales y analizar para conocer sus necesidades.

- **Facturación y Contabilidad** permiten agilizar estos procesos de una forma estandarizada.
 - FreshBooks: es un software empresarial de contabilidad comercializado por 2ndsite.
 - Contaonline: software para la gestión de contabilidad en las empresas
 - eFactura online: es un software de facturación en línea en Ecuador.
 - Factura online: software para registro de contabilidad de pequeñas empresas
- **Marketing.**
 - **Encuesta Tick** es un servicio de encuestas orientado a los clientes de las empresas.
 - **Mailchimp:** permite gestionar una lista de distribución y campañas mediante correo electrónico.
 - **Google for Business** es un conjunto de aplicaciones empresariales como Gmail, Calendario, almacenamiento y documentos de Word, Excel, presentaciones, videoconferencias, sitios web.

2.4 Modelos de despliegue de Cloud Computing

2.4.1 Cloud Pública

Representan los recursos tecnológicos de almacenamiento y servidores, tanto hardware y software de propiedad de proveedores de Cloud quienes administran y exponen servicios en la nube para varios clientes u organizaciones interesados en utilizarlos.

Los principales proveedores de cloud pública son: Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform, IBM que ofrece servicios para gestionar

correos electrónicos, aplicaciones de oficina, almacenamiento, entornos de desarrollo y de pruebas.

Entre las principales ventajas que tienen este modelo son los costos inferiores de pago por uso, el proveedor se encarga del mantenimiento, escalabilidad ilimitada de recursos, confiabilidad de uso.

2.4.2 Cloud Privado

Suppi (2016) en su artículo “Fundamentos y plataformas para cloud computing” expresa:

En este caso, la infraestructura funciona exclusivamente para la organización/empresa y es utilizada por sus unidades de negocio o departamentos; esta puede ser propietaria, la administradora y la operadora o algunos de estos apartados puede ser subcontratado a un tercero. Es la opción más favorable para las compañías que necesitan alta protección de datos y un alto nivel de servicio, ya que los recursos y su gestión se encuentran bajo el control y cuidado de la propia empresa/organización. (Suppi Boldrito, 2016, p. 17).

2.4.3 Cloud Híbrido

Es un modelo de servicios combinado de infraestructura en la nube pública, privada o comunitaria. La principal ventaja de este modelo es la flexibilidad al implementar los servicios, por ejemplo, se puede usar la cloud pública para gestionar servicios de gran volumen con menor seguridad como el correo electrónico mientras la gestión de las operaciones confidenciales de la empresa se puede gestionar en la nube privada.

Escudero (2016) en su artículo “Nube híbrida, la favorita de las empresas” menciona: “no es necesario que una empresa se deshaga de su centro de datos para migrar a la Nube; sino que puede migrar aquellas cargas de trabajo menos críticas, y mantener su core en sus servidores. Por ello la Nube híbrida es lo mejor de los dos mundos” (Escudero, 2016, p. 28).

De acuerdo a un estudio de Gartner, en el 2017 al menos el 50% de las empresas operarán bajo el modelo de Nube híbrida. La flexibilidad de esta tecnología permite proveer servicios a personas y empresas, al tiempo que administran y gestionan su propia plataforma. La tendencia apunta a seguir creciendo y expandiéndose entre organizaciones de todo tipo, como parte de una estrategia orgánica en la que se aprovechan las ventajas de cada modelo.

Las principales ventajas de los modelos híbridos son: control de la infraestructura privada, Flexibilidad para adicionar recursos adicionales, rentabilidad de pago cuando se requiere más capacidad, facilidad de migración por etapas.

2.4.4 Cloud Comunitario

Suppi (2016) en su artículo “Fundamentos y plataformas para cloud computing” expone:

En cloud comunitario los servicios están diseñados para que puedan ser utilizados por una comunidad, organizaciones o empresas bajo el mismo alineamiento de objetivos o negocio (por ejemplo, bancos distribuidores, arquitectos...) o que requieran unas características específicas (por ejemplo, seguridad y privacidad). Las empresas que forman la comunidad pueden ser los propietarios de infraestructura, así como los gestores u operadores; algunos de estos roles pueden ser subcontratados a terceros, pero bajo las indicaciones y reglas que aplica a la comunidad.

A continuación, se muestra un esquema de implantación y desarrollo de clouds.

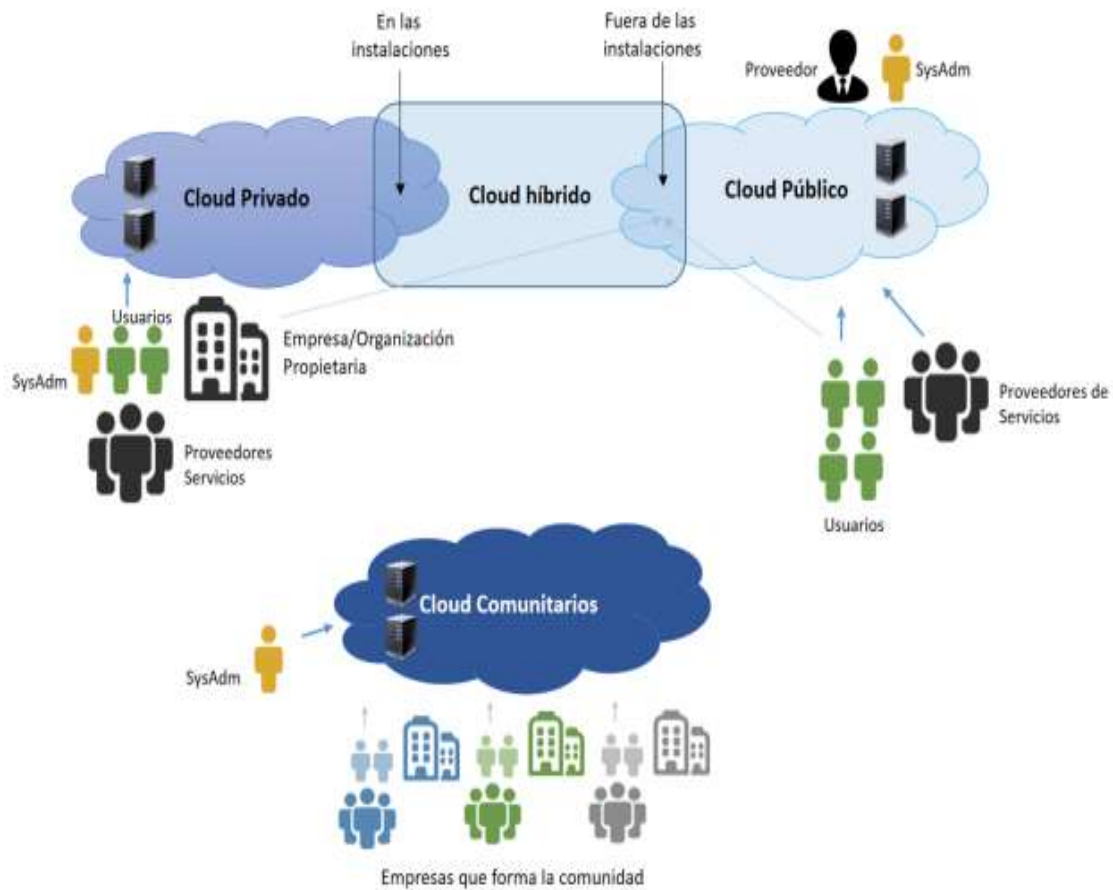


Figura 5. Esquema de implantación y desarrollo de Clouds.

Tomado de: (Suppi Boldrito, 2016, p. 18)

2.4.5 Riesgos de adoptar Cloud Computing

En base al estudio realizado se ha encontrado que existe algunos riesgos al adoptar la tecnología Cloud sin embargo éstos no han minimizado la adopción de la tecnología Cloud, los principales riesgos según el informe de (Espol, 2017) son:

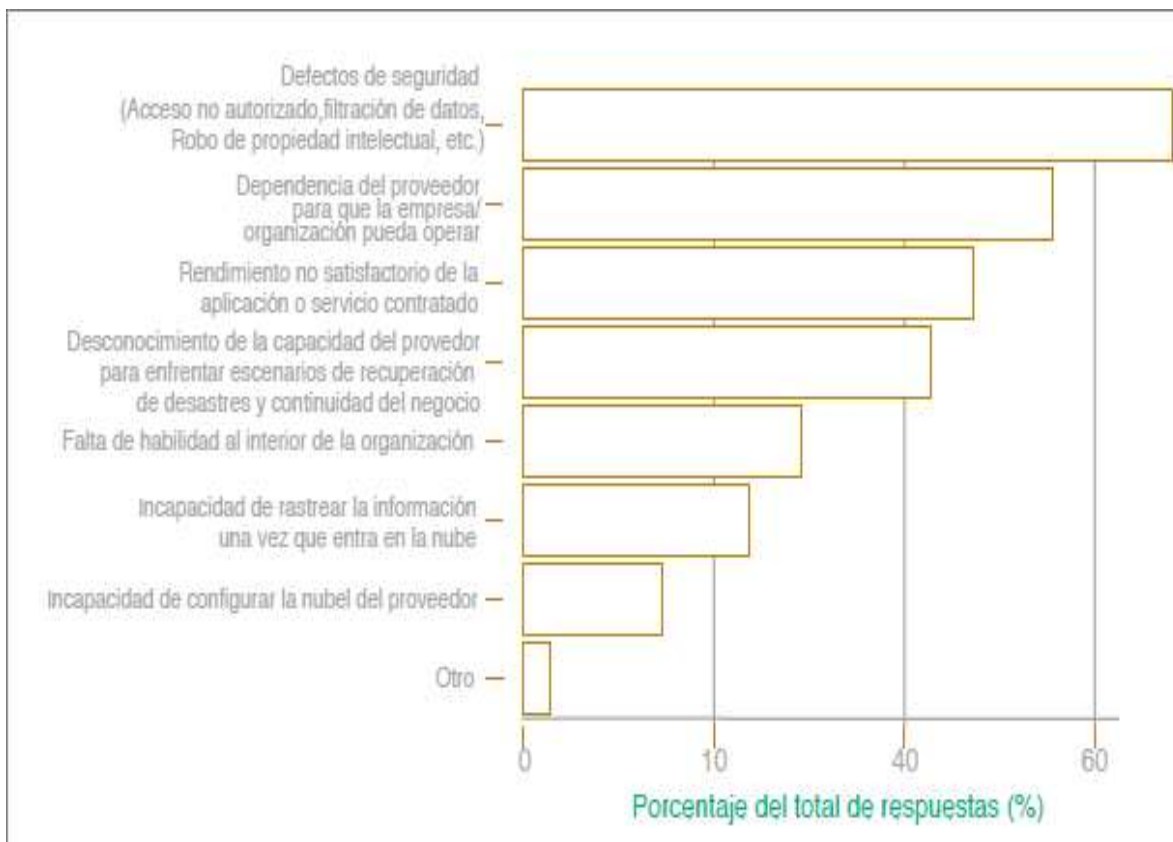


Figura 6. Principales riesgos de Cloud Computing.

Tomado de: (ESPOL, 2017, p. 12)

A continuación otros riesgos importantes según el informe de (McAfee, 2018):

- Tipo de datos sensibles en la nube:

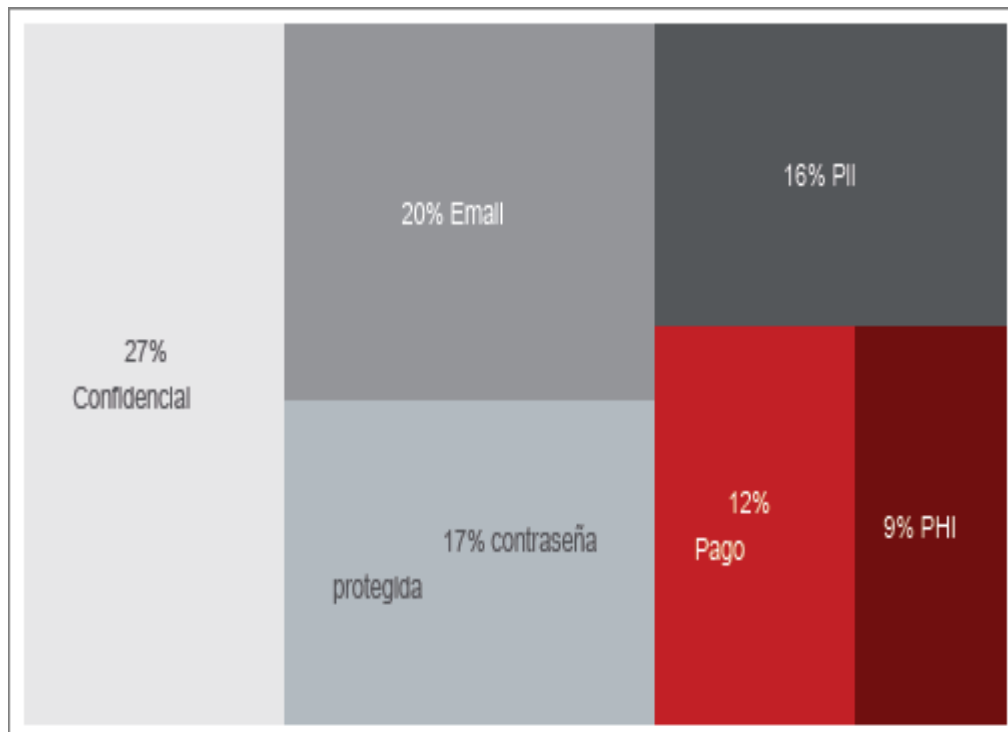


Figura 7. Tipos de datos sensibles en Cloud Computing.

Tomado de: (McAfee, 2018, p. 5)

Mediante el uso de las buenas prácticas de ITIL y su ciclo de vida del servicio se pretende minimizar todos los riesgos de la adopción de los servicios tecnológicos en Cloud del presente análisis de factibilidad, lo que permitirá la operación de servicios eficientes a la empresa y los usuarios.

2.5 Estilos de arquitectura de aplicaciones

Para adoptar servicios en Cloud es indispensable tener en cuenta los estilos de arquitectura que presenta esta tecnología, con la finalidad de adquirir los servicios correctos para satisfacer las necesidades empresariales. Según la empresa Microsoft Press (2017) las principales arquitecturas de aplicaciones en Cloud son:

2.5.1 Arquitectura N-tier

Es una arquitectura tradicional gestionada mediante la división de aplicaciones en capas: Presentación, lógica de negocio y acceso a datos. Esta arquitectura es apropiada para migrar aplicaciones existentes desarrolladas en capas, generalmente se usan en IaaS y servicios gestionados.

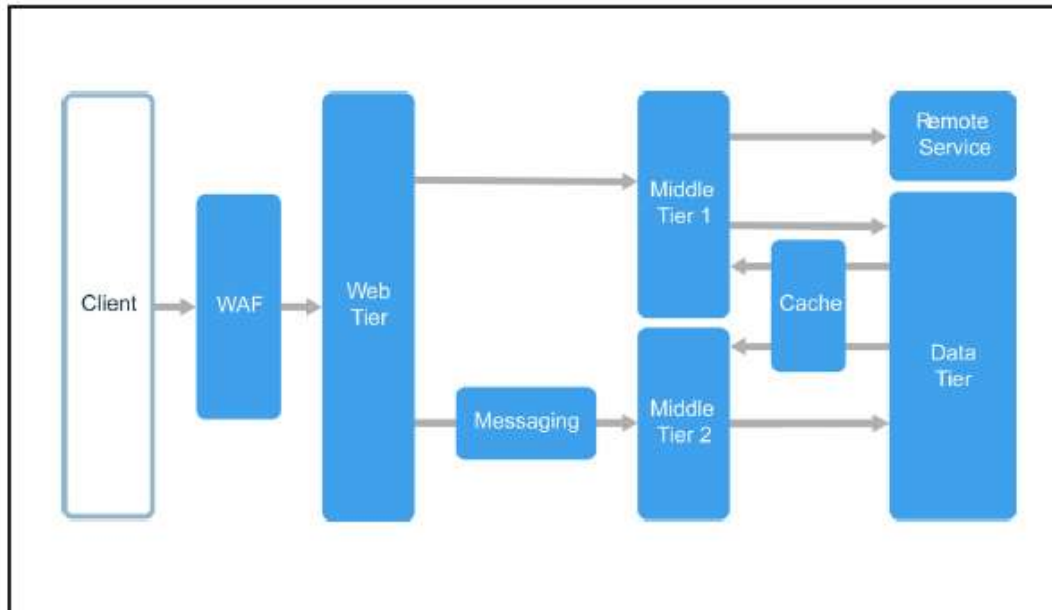


Figura 8. Arquitectura N-tier.

Tomado de: (Microsoft Press, 2017, p. 6)

2.5.2 Arquitectura Web Queue Worker

Esta arquitectura es usada para implementaciones PaaS, gestionada a través de front-end para control de solicitudes HTTP y back end para operaciones de larga duración o uso intenso de CPU.

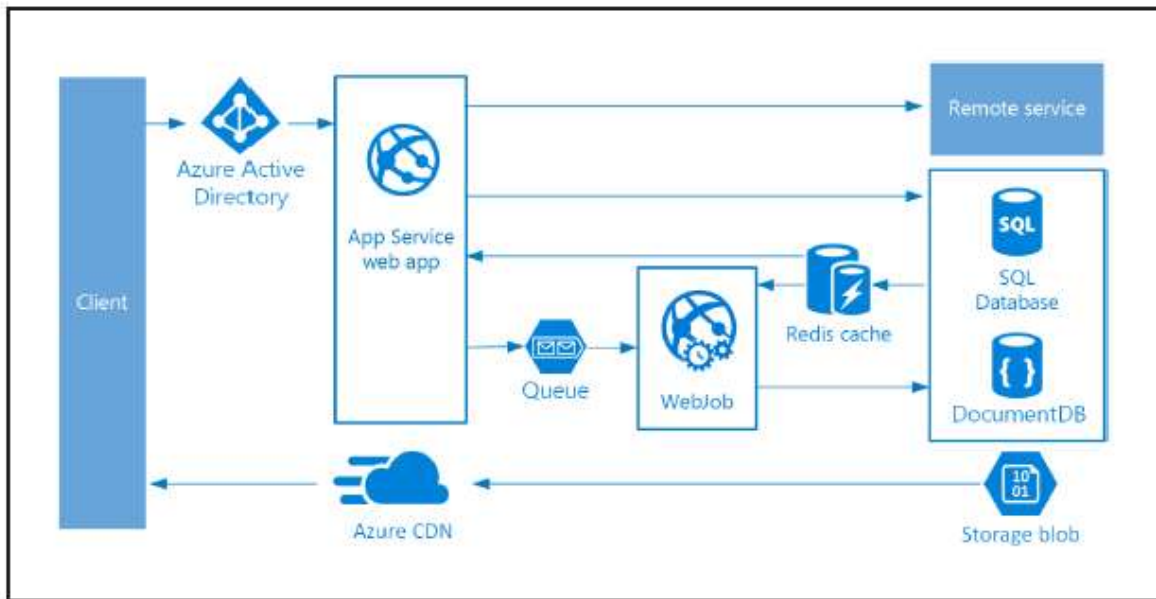


Figura 9. Arquitectura Web Queue Worker en Azure App Service.

Tomado de: (Microsoft Press, 2017, p. 12)

2.5.3 Arquitectura de Micro servicio

Es una arquitectura compuesta por servicios independientes que implementan capacidades empresariales y que se comunican a través de API, es más compleja de construir y administrar que la arquitectura N tier o Web queue worker.

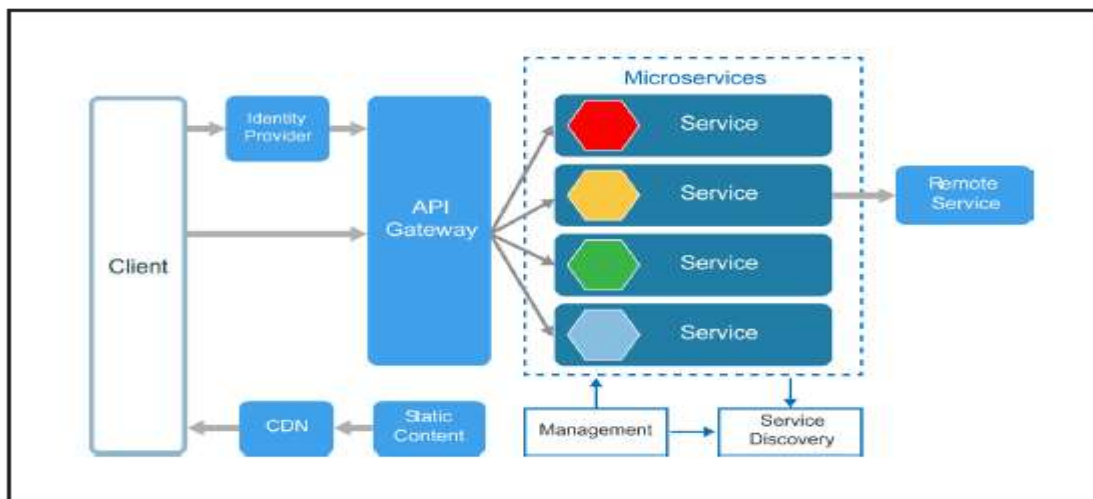


Figura 10. Arquitectura microservicios.

Tomado de: (Microsoft Press, 2017, p. 14)

Seguidamente se expone un comparativo y la aplicación de las arquitecturas.

Tabla 2.

Comparativo de las principales arquitecturas.

	Arquitectura N-tier	Arquitectura Queue Worker	Arquitectura Microservicios
Cuando aplicar la arquitectura	Es utilizada en aplicaciones de infraestructura como servicio (IaaS).	Para desarrollar aplicaciones con varios flujos de trabajo de larga duración o cuando se utiliza servicios gestionados en lugar de infraestructuras como servicio (IaaS).	Se aplica para desarrollar aplicaciones complejas de gran tamaño que requieren de alta escalabilidad y velocidad.
Ventajas	Portabilidad entre plataformas Cloud y local. Fácil aprendizaje para los desarrolladores. Usada en entornos heterogéneos (Windows/Linux).	Es una arquitectura relativamente sencilla y de fácil entendimiento. Fácil de implementar y administrar. El front end se separa del trabajo mediante	Implementaciones independientes que facilitan las actualizaciones y corrección de errores. Desarrollo independiente de los nuevos servicios a desplegarse.

		mensajería asincrónica.	
Dificultades	<p>Nivel de dificultad medio al administrar la seguridad de red en un sistema grande.</p> <p>La administración de una aplicación IaaS representa mayor trabajo que gestionar una aplicación que utiliza servicios gestionados.</p>	<p>El diseño de front end y del trabajo requieren de un diseño cuidadoso para su actualización y mantenimiento.</p> <p>Dificultades de dependencia si tanto el front end y trabajo comparten esquemas de datos.</p>	<p>Complejidad para administrar una colección de servicios independientes.</p> <p>Falta de gobernabilidad de los lenguajes y marcos de trabajo por lo que se debe utilizar estándares para todo el proyecto.</p> <p>El éxito de la administración depende de una cultura DevOps madura.</p>
Aplicación	<p>Aplicación en máquinas virtuales.</p> <p>Desarrollo de aplicaciones tradicionales locales.</p> <p>Migrar una aplicación local a Azure.</p>	<p>Para implementar servicios gestionados en Azure App Service o Azure Cloud Services.</p>	<p>Aplicaciones complejas que requieren de alta escalabilidad en Azure Container Service.</p>

2.6 Caso de éxito

Según una investigación realizada por la Escuela Politécnica Nacional en el año 2017, el estado de adopción de tecnologías de computación en la nube en el Ecuador expresa que estamos en una época de cambios y transformación digital, empresas representativas ya adoptan Cloud en sus negocios como una herramienta que aumenta la productividad. En aquel informe destalla que hasta el 2017 solo el 42% de las organizaciones tienen menos del 25% de sus aplicaciones en la nube y el 22.02% no la utilizan.



Figura 11. Porcentajes de adopción de Cloud Computing en Ecuador.

Tomado de: (ESPOL, 2017, p. 14)

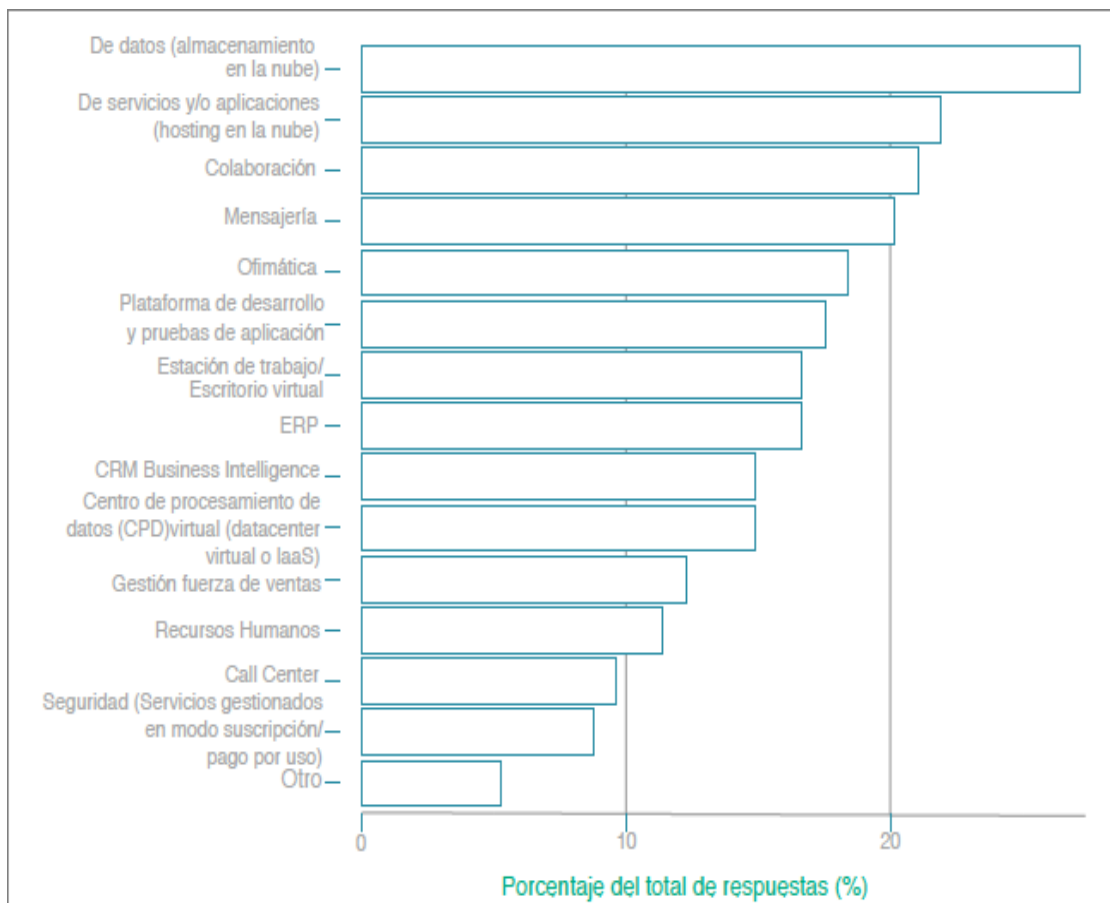


Figura 12. Servicios en Cloud que serán adoptados en los próximos 12 meses.

Tomado de: (ESPOL, 2017, p. 21)

De acuerdo a los datos expuestos en el gráfico anterior se puede visualizar que los cinco principales servicios en la nube adoptados por las empresas son: De datos (almacenamiento), de servicios y/o aplicaciones (hosting), colaboración, mensajería y ofimática ya que aportan directamente a los objetivos de la empresa y generan mayor productividad.

Como menciona la consultora española Quint Wellington Redwood (2018) el 82% de las compañías consultadas están planeando un incremento sustancial de su presupuesto dedicado a tecnología SaaS, mientras que el 83% planean dicho incremento sustancial para las tecnologías IaaS/PaaS, es decir el 2018 fue un año

de rápido crecimiento en proyectos de transformación digital mientras que para el presente año se espera un gran salto a la Nube.

2.7 Estándares y buenas prácticas

Para llevar a cabo una exitosa adopción de Cloud Computing se emplea como marco de referencia las mejores prácticas de ITIL V4 como se describe a continuación.

2.7.1 ITIL Foundation 4 edición

Según Romero (2019) expresa que:

El nuevo estándar de ITIL 4 edición tiene el nuevo concepto de Sistema de Valor del Servicio (SVS) el cual mediante la mezcla de componentes asistirá en la conversión de Demanda y Oportunidades en Valor, utilizadas por un negocio que los consume.

ITIL 4 considera al servicio como un medio para permitir la co-creación de valor, en donde el cliente es considerado un actor que participa en la creación de valor, además identifica 3 roles desde el lado consumidor de acuerdo a su relación con el servicio:

- **Cliente:** este rol define los requisitos y asume la responsabilidad de los resultados del servicio.
- **Usuario:** este rol utiliza los servicios como sus actividades de negocio requiera.
- **Patrocinador:** este rol autoriza el presupuesto para la provisión del servicio.

El Sistema de valor de servicio (SVS) está compuesto de:

- Cadena de valor del Servicio SVS.
- 34 prácticas de ITIL (una evolución del concepto de procesos de la versión 3).
- 7 principios guía.
- Governance.

- Mejora continua.

Adicionalmente, el SVS contempla el concepto de las cuatro dimensiones del Service Management como perspectivas que son relevantes para el SVS. Estas dimensiones se aplican a todo el ITSM y los servicios, dichas dimensiones son similares a las 4 P del diseño de ITIL versión 3:

- **Organización y Personas:** abarca a los recursos humanos y la cultura organizacional.
- **Información y Tecnología:** incluye el conocimiento, la información, y los servicios de soporte y de consumo.
- **Socios y Proveedores:** gestiona las relaciones entre varias organizaciones.
- **Flujos de valor y procesos:** son los procesos, flujos de trabajo, controles y procedimientos para lograr los objetivos establecidos.

Por consiguiente, la Cadena de Valor del Servicio (SVS) es la parte operativa del Sistema de Valor del Servicio (SVS), que asistirá a conceptualizar la creación, entrega y mejora continua de los servicios a nivel operativo.

2.7.1.1 Actividades principales ITIL V4

ITIL versión 4 permite mantener operativos a todos los servicios mediante las siguientes 6 actividades principales:

- Plan.
- Improve.
- Engage
- Desing and Transition
- Obtain/Build
- Deliver and Support

Llegando a transformar las necesidades de la empresa en Valor, es decir lo que las partes interesadas buscan.

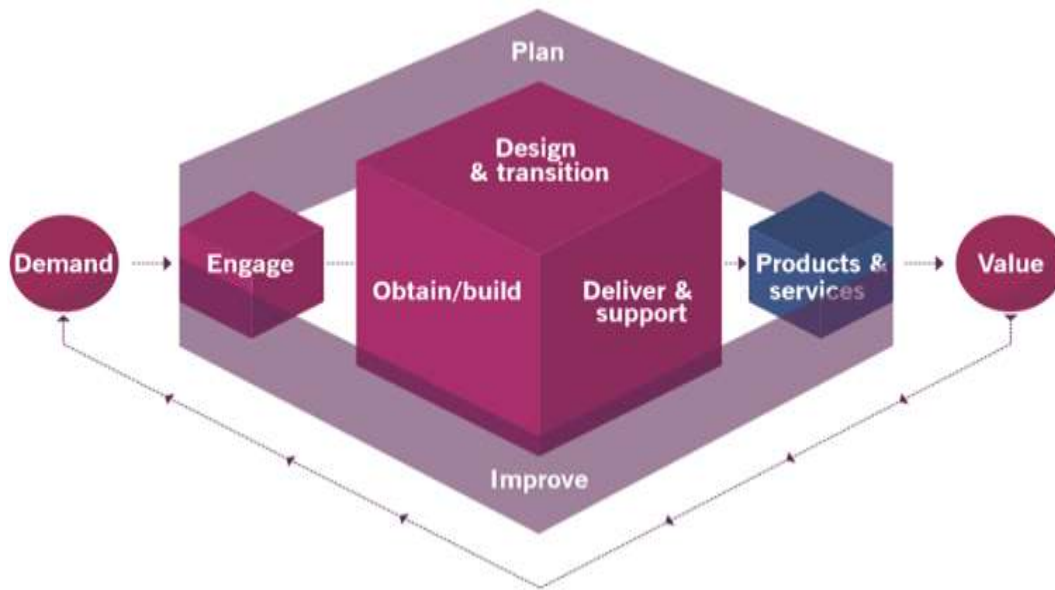


Figura 13. Cadena de valor del servicio ITIL V4.

Tomado de: (Axelos, 2019, p. 82)

2.7.1.2 Principios rectores de ITIL V4

Los principios guía son adoptados del manifiesto ágil, cuya idea es que se encuentre siempre en la toma de decisiones de tal forma que dirijan siempre los esfuerzos hacia el objetivo final del marco de referencia. Los siete principios guía son:

- 1) **Enfóquese en el valor:** Todos los esfuerzos deben estar directamente relacionados a la producción de valor para los interesados, por ejemplo, al agregar, modificar o quitar un servicio se debe tener las implicaciones para el negocio o usuarios que utilizaran dicho servicio.
- 2) **Empiece donde se encuentra:** lo más recomendable es aprovechar los recursos existentes (tecnológicos, humanos, de gestión, etc.) para construir nuevos servicios, con ello los recursos económicos invertidos no son subutilizados.
- 3) **Progrese iterativamente con retroalimentación:** el desarrollo de un proyecto es realizado en base a muchos esfuerzos que permiten un resultado positivo y eficiente.

- 4) **Colabore y promueva la visibilidad:** facilita la colaboración de todas las partes interesadas, así también promueve la transparencia de la información.
- 5) **Piense y trabaje de manera holística:** permite mantener una visión integral, es decir ningún servicio actúa de manera independiente. Todos los servicios se relacionan para lograr los objetivos.
- 6) **Manténgalo simple y práctico:** simplifica las actividades y elimina las cosas que no generan valor, en el entorno de trabajo, así como también en procesos y procedimientos.
- 7) **Optimice y automatice:** se debe desarrollar una optimización de recursos a través de la automatización tecnológica en todas las tareas posibles, de manera que los recursos humanos se enfoquen en aportar valor.

2.7.1.3 Prácticas de ITIL V4

ITIL v4 emplea 34 prácticas como un nuevo concepto que contiene y reemplaza a los procesos y funciones de ITIL v3. Estas prácticas combinan los recursos organizacionales para conseguir un objetivo y son las siguientes:

Prácticas generales de gestión: gestiona todos los servicios generales de la empresa.

- Gestión de la arquitectura.
- Mejora continua.
- Gestión de la seguridad de la información
- Gestión del Conocimiento.
- Medición y reportes
- Gestión del cambio organizacional.
- Gestión del portafolio
- Gestión del proyecto.
- Gestión de las relaciones.
- Gestión del riesgo.
- Gestión del servicio financiero

- Gestión de la estrategia.
- Gestión de suministros
- Gestión del talento humano.

Prácticas de gestión de servicios: son las prácticas de ITSM

- Gestión de disponibilidad
- Análisis de negocios
- Gestión de capacidad y rendimiento.
- Control de cambios
- Gestión de incidentes
- Gestión de activos de IT.
- Gestión de eventos y monitoreo
- Gestión de problemas
- Gestión de la liberación
- Gestión del catálogo de servicios
- Gestión la configuración de servicios
- Gestión continua de servicios
- Diseño de servicio
- Servicios de escritorio
- Gestión del nivel de servicios
- Gestión de solicitudes de servicio
- Validación y pruebas de servicio

Prácticas de gestión técnica: permiten gestionar el dominio tecnológico.

Gestión de la implementación o de despliegue esta práctica tiene como finalidad mover el hardware, software, documentos y procesos o cualquier otro componente sin cambios a entornos activos modificados.

- **Implementación en fases:** permite desplegar nuevos componentes a solo una parte del entorno de producción a la vez y se repite cuantas veces sea necesario.
- **El suministro continuo:** los componentes están integrados, probados y desplegados cuando requieran las partes interesadas, generando una oportunidad para la retroalimentación del cliente.
- **Implementación Big Bang:** los componentes se despliegan a todos los objetivos al mismo tiempo, esta práctica es recomendable para sustituir los componentes existentes por unos nuevos.
- **Implementación de extracción:** el software nuevo o modificado está disponible en un repositorio controlado, y los usuarios cargan el software en los dispositivos cliente que elijan, de esta manera los usuarios pueden controlar el tiempo de cambios y pueden gestionar las solicitudes de servicios cuando sea necesario.

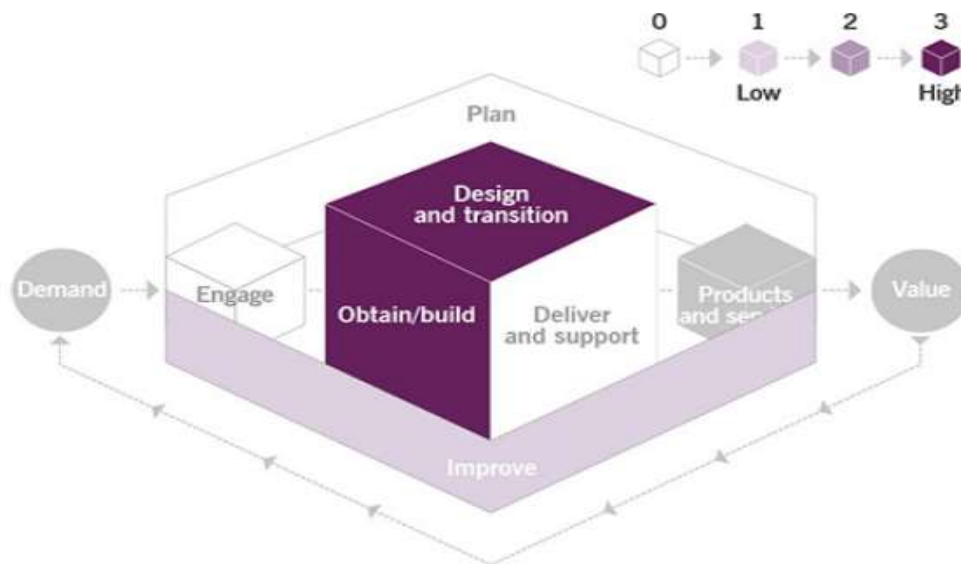


Figura 14. Gestión de despliegue en las actividades de la cadena de valor.

Tomado: (Axelos, 2019, p. 216)

La Figura 14 muestra la contribución de la gestión de despliegue a la cadena de valor, con la práctica que se aplica principalmente al diseño y de transición, y obtener actividades de la cadena de valor de construcción, sino también a la actividad de mejora.

Gestión de infraestructura y plataforma

Esta práctica permite supervisar la infraestructura y las plataformas tecnológicas utilizadas por la empresa, incluida la tecnología de proveedores de servicios externos por ejemplo servicios compartidos o en la nube.

Por consiguiente, esta práctica permite la adopción de nuevos servicios tecnológicos necesarios para apoyar las actividades que crean valor a la empresa y sus grupos de interés.

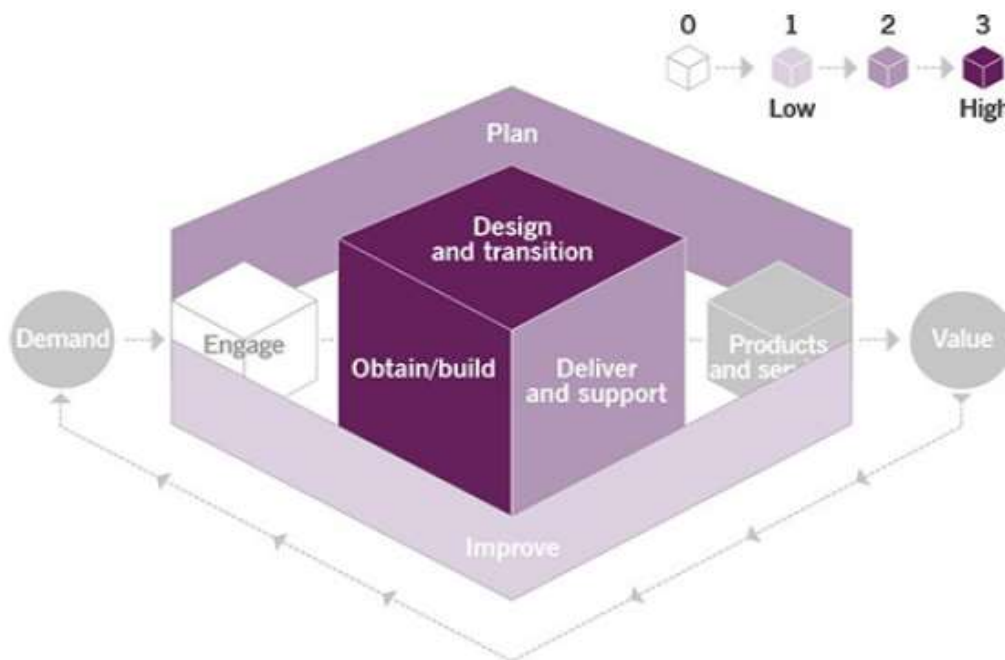


Figura 15. Infraestructura y gestión de plataformas en la cadena de valor.

Tomado de: (Axelos, 2019, p. 216)

La Figura 15 muestra la contribución de la infraestructura y gestión de la plataforma a la cadena de valor de servicio, como la práctica estar involucrado en todas las actividades de la cadena de valor, excepto la actividad participar.

Prácticas ITIL y computación en la nube.

- Gestión financiera de servicios.
- Gestión de proveedores.
- Gestión de capacidad y rendimiento.
- Control de cambios.
- Gestión de incidentes.
- Gestión de implementación.

Desarrollo y gestión de software

El propósito de esta práctica de IT moderna es asegurar que las aplicaciones desarrolladas o adquiridas cumplan con las necesidades internas y externas de las partes interesadas, en términos de funcionalidad, fiabilidad, facilidad de mantenimiento, cumplimiento y auditoría.

Las aplicaciones de software son de gran importancia en la entrega de valor a los usuarios a través de servicios habilitados con tecnología y debe ser gestionadas mediante las siguientes actividades:

- Arquitectura de soluciones.
- Diseño de la solución (interfaz de usuario, CX, diseño de servicios, etc.)
- Desarrollo de software.
- Pruebas de software (integración, regresión, seguridad de la información, aceptación del usuario de prueba).
- Gestión de repositorio o bibliotecas.
- Creación de paquetes
- Control de versión.

La figura 15 muestra la contribución del desarrollo de software y de gestión de la cadena de valor del servicio, el mismo que debe ser gestionado con las siguientes actividades de diseño, prueba, operación y mejora de aplicaciones para que faciliten la creación de valor:

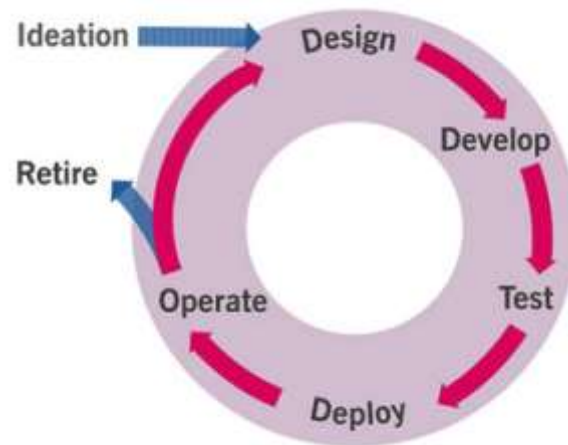


Figura 16. Ciclo de vida de software.

Tomado de: (Axelos, 2019, p. 220)

2.7.2 Time de Gartner

Según (Intellinet, 2019), el análisis TIME de Gartner proporciona un marco para evaluar la cartera de aplicaciones contra dos medidas primarias:

- El valor del negocio
- La calidad de TI

Además, permite a los profesionales de TI revisar rápidamente la capacidad de las aplicaciones a cumplir los objetivos de negocio frente a la integridad técnica de la solución, seguidamente éstas se clasifican en cuatro categorías:

Tolerancia

Esta categoría agrupa a las aplicaciones que están creando suficiente valor comercial, los costos son manejables y se deben mantener hasta cumplir su ciclo de vida u obsolescencia.

Invertir

Agrupar a las aplicaciones más valiosas para el negocio, y deben ser consideradas para realizar futuras inversiones ya que son clave para el proceso productivo de la empresa y permitirán la eficiencia de los costos.

Migrar

Esta categoría agrupa al conjunto de aplicaciones que necesitan modernización ya que no han sido actualizadas a las nuevas versiones desarrolladas con tecnologías modernas, además es considerada que no es viable la inversión.

Eliminar

Representa todas las aplicaciones que tienen un bajo valor comercial con altos riesgos, es decir no tienen ningún valor real para la organización y deben eliminarse.

El resultado de este análisis proporciona al responsable de TI a claridad necesaria sobre la eficiencia de las aplicaciones y la ejecución de los objetivos estratégicos.

La herramienta Time de Gartner permite valorar el portafolio de aplicaciones mediante la ponderación media de valores asignados a los criterios en de los ejes X – Valor de Negocio y Y- Calidad de IT asignados por los stakeholders quienes interactúan con las aplicaciones.

Éstos valores puntúan a las aplicaciones desde 0,25 a 10 puntos lo que permite asignarlas a un cuadrante Eliminar, Migrar, Invertir, Tolerar, facilitando la toma de decisiones para modernizar el portafolio de servicios tecnológicos que realmente importe al negocio.

La figura 16 muestra las valoraciones de los cuadrantes del TIME de Gartner que están distribuidas de la siguiente manera:

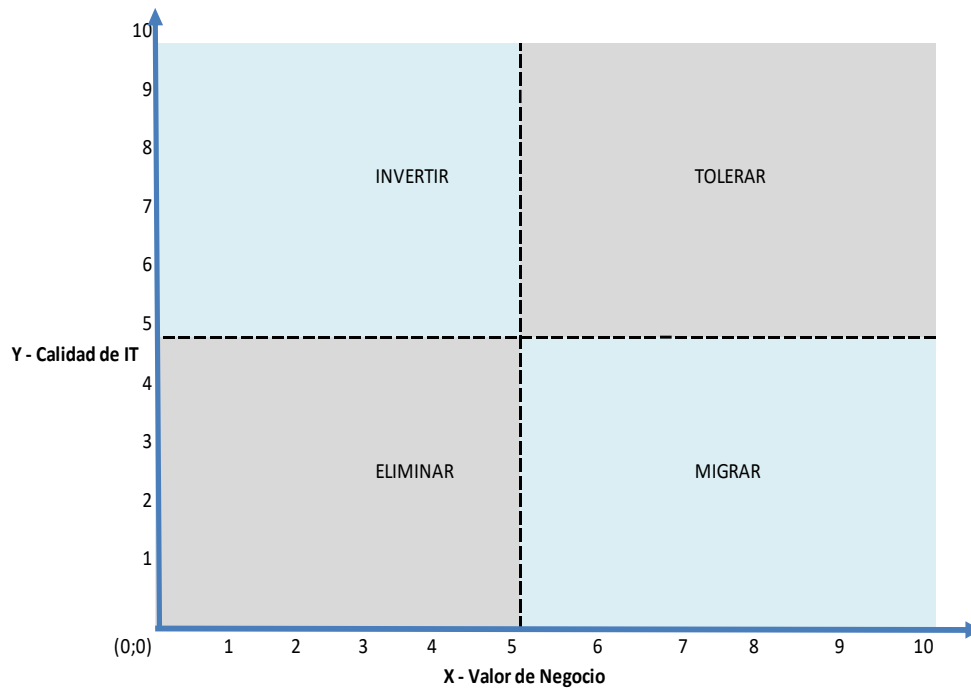


Figura 17. Valoraciones del TIME de Gartner.

Adaptado de: (Intellinet, 2019)

2.7.3 Otras Herramientas

Para el estudio presente se utilizará la herramienta TIME de Gartner ya que permite una valoración más real del estado actual del portafolio de aplicaciones de AGROFAR. Sin embargo también se investigó otras herramientas de evaluación como las que expone (Cuenca, Boza, & Ortiz, 2015) que mediante una matriz clasifica y prioriza las aplicaciones de acuerdo a la importancia estratégica del entorno actual y futuro. La agrupación es considerada por:

- **Baja – baja:** aplicaciones que con poco interés ahora y en el futuro.
- **Baja – alta:** aplicaciones que actualmente no es importante, pero si lo serán en el futuro para la supervivencia de la empresa.
- **Alta – baja:** aplicaciones que actualmente son importantes, pero dejarán de serlo en el futuro.

- **Alta – Alta:** los actuales y futuros desarrollos serán cruciales para la empresa.

Otra forma de clasificar las aplicaciones según (Cuenca, Boza, & Ortiz, 2015) permite la alineación con los objetivos estratégicos del negocio y la innovación tecnológica y agrupa las aplicaciones por según las siguientes valoraciones:

- **Alta – baja:** representa las aplicaciones con alta alineación a los objetivos del negocio, pero poca innovación tecnológica. Por ejemplo, las aplicaciones con tecnología obsoleta pero muy arraigadas a la organización, lo que genera resistencia al cambio.
- **Baja – baja:** aplicaciones con baja alineación al negocio y poca innovación tecnológica. Son fácilmente cambiables.
- **Baja – alta:** aplicaciones que representan lo último en tecnología, pero no se ajustan a los objetivos del negocio, deberán ser adaptados con cambios de funcionalidades.
- **Alta – alta:** aplicaciones que incorporan los últimos avances y ajustan con los objetivos del negocio. Pueden ser empleadas como ventaja competitiva para la empresa.

La combinación de las matrices facilitó la valoración del portafolio actual y del portafolio de aplicaciones propuesto.

2.8 Factibilidad para la adopción de Cloud Computing.

2.8.1 Factibilidad Operativa

Actualmente la adopción de servicios informáticos en Cloud computing han incrementado de acuerdo a las investigaciones realizadas, ya que varias empresas exponen experiencias que garantizan la operatividad de esta tecnología en base a mejores prácticas que permiten una eficiencia operativa tanto de los proveedores de cloud como de los clientes quienes la utilizan. La factibilidad permite conocer la aceptación o no del uso de los nuevos servicios

cloud por parte de los beneficiarios como son el personal que trabaja directamente con el portafolio de aplicaciones y de los directivos empresariales.

2.8.2 Factibilidad Técnica

La factibilidad técnica comprende el análisis GAPs de la tecnología y procesos actuales de la empresa, la tecnología actual "AS IS" representa el portafolio actual de aplicaciones que la empresa utiliza a diario versus la tecnología futura "TO BE" o tecnología propuesta que mejora los procesos de negocio mediante módulos estructurados y estandarizados, este análisis consiste en una valoración de criterios medidos a las dos tecnologías.

2.8.3 Factibilidad Económica

Citando a (Haro del Rosario & Rosario Díaz, 2017, pág. 49), un proyecto de inversión/financiación es factible económicamente cuando la rentabilidad de los activos, medida por la TIR, es superior o igual al coste del pasivo asociado, medido por k , o, lo que es lo mismo, cuando su VAN es positivo. En resumen, cuando permite dotar a sus reservas, o lo que es lo mismo, cuando los accionistas obtienen con el proyecto una súper rentabilidad. Así pues, la condición de factibilidad económica es: **$VAN > 0$ o $r > k$**

3 CAPITULO III CATÁLOGO DE SERVICIOS Y NECESIDADES DE AGROFAR

El objetivo de Cloud Computing es reducir costos y ser eficientes a través del uso de esta tecnología, además apoyar a los procesos de negocio, a las áreas de ventas, marketing, logística convirtiéndola en una organización ágil que responda rápido a los requerimientos de los clientes.

La metodología de investigación utilizada en la presente propuesta se desarrolló mediante los siguientes métodos:

- **Método Inductivo:** permitió realizar la identificación y diagnóstico de las necesidades tecnológicas de la empresa AGROFAR.
- **Método Deductivo:** permite sustentar teóricamente la adopción de la arquitectura Cloud Computing y los respectivos casos de éxitos de las empresas a nivel local e internacional.

Las Técnicas utilizadas son:

- **Encuesta:** dirigida a los trabajadores de la AGROFAR con la finalidad de recopilar información relevante que permita evaluar el estado actual de las aplicaciones tecnológicas.
- **Entrevista:** realizada al Gerente y propietario de la empresa.
- **Observación:** realizada en las visitas in situ a la empresa por el autor, la misma que permitió conocer la cultura organizacional y valores empresariales de AGROFAR.
- **Documental:** para sustentar teóricamente la investigación el uso de cloud en las empresas a nivel local e internacional se utilizó libros, revistas, artículos científicos.

3.1 Necesidades de AGROFAR

3.1.1 Identificación y análisis

En base a la investigación realizada en la empresa se presenta las necesidades encontradas y su respectivo análisis.

Tabla 3.

Identificación de necesidades y análisis.

Macro procesos	Proceso	Recurso Tecnológico	Problemas Actuales	Análisis
Puntos de Venta	Recepción de productos de bodega y	Registros manuales y	Pérdida de archivo Excel	La información de este proceso es inconsistente con

	de los diferentes proveedores.	documentación en Excel		errores en archivos Excel que no están estandarizados, además existe la pérdida de los archivos. Por lo que se propone adoptar nuevos servicios tecnológicos que permitan registrar, recopilar y almacenar la información de forma estandarizada.
Puntos de Ventas	Recepción de productos de bodega y de los diferentes proveedores.	Registro en Excel	Errores Humanos	Los archivos Excel no son estandarizados, ni tienen validación de campos, automatizarlo a una solución tecnología empresarial basada en Cloud

				sería una ventaja competitiva que eliminaría este tipo de errores y ayudaría significativamente a la gestión de la información de la empresa.
Puntos de Ventas	Verificación según factura	Registro en Word, Excel.	Información inconsistente.	El procesos se desarrolla manualmente y toma mucho tiempo procesar este tipo de información, automatizar este proceso mediante una solución tecnología empresarial basada en Cloud generaría eficiencia y competitividad a la empresa.
Puntos de Ventas	Registro en kárdex.	Manejo en hoja Excel	Errores en cálculos y	Automatizar este proceso evitaría

			pérdida de información.	errores y pérdida de información, la adopción de una solución tecnología empresarial actualizada y basada en Cloud incrementaría seguridad y rapidez al procesar este tipo de información.
Puntos de Ventas	Registro de clientes.	Hojas de cálculo Excel.	Información incompleta y sin calidad	La información de estos procesos se encuentra repetida e incompleta en cada punto de venta, además no se encuentra sincronizada y con errores que generan inconsistencia. Por lo que se propone el uso de servicios gestionados de

				los clientes en los cuales la información de éstos permita tomar decisiones estratégicas.
--	--	--	--	---

3.2 Servicios tecnológicos actuales

3.2.1 Situación actual de aplicaciones y sistemas

La empresa carece de Sistemas de Información y de aplicaciones a la medida, toda la información se almacena en el drive de Google mediante cuentas gratuitas, el mayor porcentaje son archivos con información en procesador de texto y editor de textos (Excel y Word), además existen archivos con información en los discos duros de cada computador de los puntos de venta. La mayor parte de información se encuentra impresa y almacenada en archivos físicos: Facturas de compras, facturas ventas en cada punto de venta almacenadas en carpetas físicas archivadas en estanterías de la misma empresa.

La empresa al no contar con soluciones tecnológicas, utiliza cuentas de correo electrónico personales como herramientas para generar un registro de la información de facturación en los puntos de venta.

Carece de un sitio web, plataformas tecnológicas y servidores locales para gestión de la información. La información de pedidos y facturas son enviadas a través de correo electrónico a la gerencia como un registro de las actividades realizadas diariamente, de esta forma la información no tiene una estandarización la cual pueda permitir análisis de la información para la toma de decisiones.

Tabla 4.

Situación actual de aplicaciones y sistemas.

Departamentos/procesos	Aplicaciones	Almacenamiento
Gerencia	Archivos Excel y Word, Correo electrónico personales	Google drive cuentas de correo personales, discos duros y externos.
Compras: inventarios	Archivos Excel y Word, Correo electrónico personales	Google drive cuentas de correo personales, discos duros y externos.
Puntos de Ventas: Facturación, Inventarios kárdex, caja, devoluciones, reportes	Archivos Excel y Word, Correo electrónico personales	Google drive cuentas de correo personales, discos duros y externos.
Fabricación: inventarios	Archivos Excel y Word, Correo electrónico personales	Google drive cuentas de correo personales, discos duros y externos.
Contabilidad, Roles de pago, Tribuciones	Archivos Excel y Word, Correo electrónico personales	Google drive cuentas de correo personales, discos duros y externos.

3.2.2 Activos Tecnológicos

La empresa cuenta con un computador de escritorio en cada punto de venta y en los departamentos con las siguientes características:

Tabla 5.

Características de computadores de AGROFAR.

Hardware	Descripción
Procesador	Inter Core i5 séptima generación

RAM	6Gb.
Disco Duro	500 Gb.
Marca:	Clon.
Cantidad:	15

3.2.3 Conectividad

El servicio de conectividad es mediante una red LAN en cada punto de venta y en la matriz con las siguientes características.

Tabla 6.

Enlaces de internet en AGROFAR.

Enlace de internet	Características
Proveedor de internet	CNT
Ancho de banda	4 Gb.
Medio	ADSL

3.3 Catálogo de Servicios

De acuerdo al levantamiento realizado, se muestra el catálogo de servicios propuesto con la finalidad de modernizar las aplicaciones actuales con nuevos servicios de IT, procesos estandarizados y seguridades, para brindar un entorno digital dinámico y móvil en la organización. Así también implementar nuevos servicios tecnológicos empresariales que permitan gestionar la información y colaboración de todos los departamentos de la empresa, para brindar mejor servicio a los usuarios a través de soluciones de software empresariales en entorno cloud.

Tabla 7.

Catálogo de servicios propuesto en Cloud Computing.

Macro procesos	Proceso	Servicio	Descripción
Puntos de Venta	Administrar clientes	Gestión de Clientes	El servicio permite gestionar los procesos de los clientes de las empresas mejorando la relación con ellos. Este servicio actualmente no existe en AGROFAR, pero es usado por otras empresas del sector retail para mantener una correcta gestión de Clientes.
Administrativo	Administración de recursos administrativos y financieros.	Gestión de Compras, Ventas, Facturación, Control de inventarios, Nómina, Contabilidad	Actualmente AGROFAR no cuenta con sistemas tecnológicos que permitan la gestión de estos procesos y que garanticen el crecimiento de negocio, razón por la cual se propone adoptar sistemas tecnológicos que tengan un servicio integral compuesto por varios módulos que permiten administrar todos los

			recursos contables y financieros.
Tecnológico	Todos los procesos	Correo Electrónico	El servicio de correo electrónico es utilizado por todos los trabajadores de la empresa en todos los departamentos para mantener la comunicación entre cada uno de los usuarios.
Tecnológico		Ofimática	El servicio o software de ofimática es utilizado por todos los trabajadores de la empresa en todos los departamentos para elaborar los documentos digitales e información de la institución.
Tecnológico		Almacenamiento	El servicio de almacenamiento de la información es utilizado por todos los trabajadores de la empresa en todos los departamentos para mantener la información y documentos digitales.

4 CAPITULO IV CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La carencia de aplicaciones tecnológicas en la empresa ha generado varios conflictos en su administración, ya que no tiene información que permita tomar decisiones en cada uno de los departamentos.

4.1 Definición de criterios

Beach (2012) expone: desde una perspectiva de valor para el negocio, los criterios para evaluar las aplicaciones pueden ser:

4.1.1 Indicadores de valor de negocio

Utilización: aplicación de uso en forma rutinaria y constante.

- **Criticidad:** cree que la aplicación es crítica o misión crítica.
- **Seguridad:** cree que la seguridad de aplicaciones es fuerte u optimizado.
- **Complejidad:** siente que la aplicación es compleja o muy compleja.
- **Pertenencia:** siente que la aplicación es algo relevante o irrelevante.

4.1.2 Indicadores de valor técnico o calidad de TI

- **Actuación:** cree que la solicitud cumple, supera o supera los niveles de servicio.
- **Seguridad:** cree que la seguridad de la aplicación es suficiente, fuerte, u optimizado.
- **Escalabilidad:** cree que la aplicación es rígida o algo escalable.
- **Extensibilidad:** cree que la aplicación es algo configurable o programática.
- **Integración:** cree que la aplicación se desconecta. (Virginia Beach, 2012).

4.2 Aplicación de criterios

4.2.1 Análisis Time

El propósito de esta herramienta es evaluar el portafolio de aplicaciones tecnológicas, para esto se realizó la debida valoración de dichos aplicativos informáticos por parte de 15 profesionales quienes usan los servicios tecnológicos actuales en beneficio de la empresa, mediante ANEXO 2: FORMATO DE EVALUACIÓN DE APLICACIONES.

El formato fue entregado a los colaboradores de las áreas, así también al propietario quien la administra para el registro de las valoraciones. Posteriormente se realizó la recopilación y consolidación de los datos de la toda la organización para continuar realizando la valoración promedio de los valores consultados que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 8.

Calificación de criterios del portafolio de aplicaciones.

PORTAFOLIO ACTUAL DE APLICACIONES				Valor de Negocio					Calidad de TI					Valor de negocio	Calidad de TI
Nombre de la aplicación	Propietario	Área	Proceso	Utilización	Criticidad	Seguridad	Complejidad	Pertenencia	Actuación	Seguridad	Escalabilidad	Extensibilidad	Integración		
Correo electrónico	Google	Todas	Tecnológico	7	5	7	5	7	7	6	3	2	2	6,2	4
Almacenamiento	Local y Google	Todas	Tecnológico	7	8	8	6	6	4	4	2	3	2	7	3
Aplicaciones ofimáticas	Windows	Todas	Tecnológico	8	9	7	9	7	4	5	5	4	5	8	4,6
Lector de archivos PDF	Adobe	Todas	Tecnológico	5	4	5	4	5	5	4	3	3	4	4,6	3,8
Navegador web	Google	Todas	Tecnológico	4	5	3	3	4	8	7	6	7	7	3,8	7
Antivirus	Avast	Todas	Tecnológico	7	9	9	7	8	5	4	3	4	5	8	4,2
Sistema Operativo	Windows	Todas	Tecnológico	7	7	6	5	5	7	7	5	6	5	6	6
Compresor de archivos	Winrar	Todas	Tecnológico	4	4	4	5	3	2	5	3	3	5	3,8	3,6
Promedio aplicaciones actuales				6,12	6,37	6,12	5,5	5,62	5,25	5,25	3,75	4	4,37	5,92	4,52
APLICACIONES PROPUESTAS															
ERP	Privado	Todas	Entorno Cloud	9	8	9	9	9	9	10	10	9	10	9,2	9,6
CRM	Privado	Todas	Entorno Cloud	9	9	9	9	9	9	9	10	8	9	9	9
Promedio aplicaciones propuestas				9	8,5	9	9	9	9	9,5	10	8,5	9,5	9,1	9,3

Adaptado de: (Intellinet, 2019)

4.2.2 Análisis de criterios mediante Time de Gartner

Luego de valorar el catálogo de aplicaciones de AGROFAR con los criterios anteriores mediante la herramienta TIME de Gartner se llega a determinar lo siguiente:



Figura 18. Valoración de las aplicaciones con TIME de Gartner.

Adaptado de: (Intellinet, 2019)

En la Figura 18 se puede visualizar a la herramienta TIME de Gartner en la cual se encuentran asignados cada una de las aplicaciones según la valoración de esta herramienta.

4.3 Aplicaciones a migrar

Según la evaluación realizada anteriormente al portafolio de aplicaciones de la empresa AGROFAR se recomienda migrar:

- Aplicaciones de ofimática.
- Correo electrónico
- Antivirus
- Almacenamiento

4.4 Aplicaciones a invertir

Dentro de la investigación realizada se valoró a las aplicaciones propuestas en la herramienta TIME de Gartner, las mismas que las se agrupan en el cuadrante de Invertir ya que representan gran valor al negocio y IT.

- CRM.
- ERP.

4.5 Modelos Cloud a migrar e incorporar

A continuación, se muestra los modelos Cloud para la migración de las aplicaciones seleccionadas.

Tabla 9.

Servicios actuales para migrar a Cloud Computing

Servicio actuales	Modelo Cloud
Aplicaciones de ofimática	Cloud Pública
Correo electrónico	Cloud Pública
Antivirus	Cloud Pública
Almacenamiento	Cloud Pública

Tabla 10.

Servicios tecnológicos empresariales propuestos

Servicio Propuestos	Modelo Cloud
ERP	Cloud Pública
CRM	Cloud Pública

En base al estudio se recomienda que los servicios se desplieguen en Cloud Pública ya que ahorran costes de adquisición de hardware mediante su elasticidad,

licenciamiento, mantenimientos, así también otros costos de energía eléctrica, espacio físico y seguridad o personal quien vigile y mantenga seguro estos equipos ante cualquier robo de los mismos. Además, se recomienda Cloud pública ya que permite disminuir el riesgo de pérdida de datos ante desastres locales, flexible ya que se ajusta a los requerimientos de crecimiento o desafíos empresariales de AGROFAR minimizando la inversión y maximizando las oportunidades de contar con servicios tecnológicos vanguardistas.

4.6 Factibilidades de migración e incorporación

4.6.1 Factibilidad Operativa

En referencia a la capacidad operativa que tiene la empresa se puede citar que AGROFAR cuenta con un grupo de profesionales altamente competitivo con un alto compromiso según expresa el señor gerente en la entrevista realizada, que facilitará la migración y aceptación de las nuevas tecnologías empresariales que ayudan a incrementar la productividad empresarial. Además, el señor gerente manifiesta todo su apoyo y patrocinio al proceso de migración tecnológica, sin embargo, ante la carencia de un departamento de Tecnología dentro de la institución, se tiene la predisposición de la gerencia para financiar a profesionales de tecnología para que colaboren con el desarrollo de la migración, garantizando la eficiencia de este proceso en todas sus actividades.

4.6.2 Factibilidad Técnica

Una vez realizadas las evaluaciones a las aplicaciones de la empresa AGROFAR, se llega a determinar un conjunto de aplicaciones que se deben migrar e incorporar al modelo Cloud como se cita en el Capítulo 4.4 para mitigar el riesgo de pérdida de información y solventar los requerimientos empresariales de la empresa y de sus objetivos, llegando a la automatización óptima de procedimientos manuales.

Tabla 11.

Servicios actuales y modelos de despliegue en Cloud Computing.

Servicio actuales	Tecnología actual	Cloud
Aplicaciones de ofimática	Aplicaciones de escritorio sin licenciamiento original	SaaS Office, pago por uso
Correo electrónico	Cuentas personales	SaaS correo institucional, pago por uso
Antivirus	Software free	SaaS, pago por uso.
Almacenamiento	Disco duros de los computadores y almacenamiento en google drive cuentas personales	SaaS Almacenamiento, pago por uso

Tabla 12.

Servicios propuestos y modelos de despliegue en Cloud Computing.

Servicio propuestos	Tecnología actual	Cloud
ERP	No cuenta	SaaS pago por uso
CRM	No cuenta	SaaS pago por uso

4.6.3 Factibilidad Económica

Como se citó anteriormente, dado el caso de migración se cuenta con el apoyo financiero del señor propietario de AGROFAR para ejecutar el presente proyecto de adopción de Cloud en la empresa.

Para determinar la factibilidad económica se plantea dos siguientes escenarios:

Primer escenario: adoptar una nube pública con SaaS, para esto se presenta la siguiente tabla que detalla los costos por contratar una suscripción mensual por usuario de Office 365 Empresa Premium (Software como servicio) por un valor de

\$12,50 según (Microsoft, 2019) y consta correo empresarial, aplicaciones office y otros servicios empresariales como Exchange, One Drive, Share Point y Teams; mientras que la suscripción de antivirus está valorada en \$30.

Tabla 13.

Costos de suscripción SaaS Office 365.

Producto	Valor mensual por usuario	Total usuarios	Tiempo	Total
Suscripción office 365	\$12,50	15	12 meses	\$2250,00
Suscripción antivirus	\$30	15	12 meses	\$450
TOTAL				\$2700

Contratar una suscripción anual de SaaS de Office 365 Empresa Premium y antivirus según el primer escenario tiene los siguientes beneficios:

- Reducción de costos al contratar una suscripción a menores costos que adquirir infraestructura tecnológica y el tiempo que se tarda en poner en producción todos los servicios.
- Mejor experiencia del usuario al trabajar con tecnología que cumple con estándares internacionales.
- Agilidad en la gestión de los procesos empresariales actuales mediante la escalabilidad y flexibilidad en los servicios adquiridos.
- Contar con aplicaciones empresariales adicionales como Share Point, Teams, Spype y funcionalidades de seguridad.
- Facilidad de implementación y puesta en marcha de las aplicaciones.
- Flexibilidad ante la creciente demanda de los requerimientos del negocio.

Segundo escenario:

Se plantea la implementación On-Premise de una aplicación de office:

Tabla 14.

Costos de implementación On-Premise

Detalle	Valor
Adquisición de infraestructura local	\$8000,00
Mantenimiento	\$2000,00
Licenciamiento de software	\$3000,00
Salario personal profesional de IT	\$3000,00
TOTAL	\$16000,00

Los principales beneficios son:

- Mayor responsabilidad y tiempo en ya que debe gestionar: Aplicación, Data, Runtime, Middleware, O/S, Virtualización, Servers, Almacenamiento y red.
- Administración y configuración total del portafolio de aplicaciones e infraestructura.
- Agilidad en los procesos actuales.

Adicionalmente determinar la factibilidad económica de la presente propuesta es necesario calcular de VAN y TIR para los dos escenarios con un flujo de efectivo para un periodo de 5 años:

Escenario 1: Suscripción SaaS de Office 365 Premium y antivirus

Tabla 15.

Estimación de costos, VAN y TIR para una suscripción SaaS.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Suscripción office 365	-\$2700	\$2700	\$2700	\$2700	\$2700	\$2700
Valor actual neto	2700					
TIR	97%					

Escenario 2: Implementación On-Premise

Tabla 16.

Estimación de costos, VAN y TIR de la implementación On-premise.

Costos operativos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mantenimiento de servidores		\$1400	\$1400	\$1400	\$1400	\$1400
Costos de energía eléctrica	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200
Inversión inicial por implementar cloud privada	-\$16800	\$1600	\$1600	\$1600	\$1600	\$1600
Valor presente neto:	\$24200					
TIR:	-19,69%					

Una vez calculados los dos escenarios descritos anteriormente se puede determinar que el valor neto del primer escenario es factible ya que tiene un valor presente neto menor y mayor porcentaje de TIR respecto al escenario 2, lo que representa factible la contratación de servicios SaaS de Office 365 Premium.

5 CAPÍTULO V PLAN DE MIGRACIÓN

El siguiente plan está diseñado en base al capítulo 4.3 Aplicaciones a migrar en las que se el portafolio de aplicaciones deseado conformado por los nuevos servicios: Aplicaciones de ofimática, correo electrónico, antivirus y almacenamiento, desplegados mediante el modelo SaaS por suscripción, según se argumentó en el capítulo 4.5 Modelos Cloud a migrar e incorporar; dado que responden a las necesidades de requeridas en los procesos de AGROFAR.

En este contexto a continuación se desarrolla el plan de adopción considerando las prácticas de ITIL 4 y la computación en la nube.

- **Servicios de Gestión Financiera:** en esta práctica se realiza la planificación de TI considerando los gastos tradicionales y gastos operativos de los servicios en cloud; el modelo de costos de IT debe ser ajustado dependiendo del crecimiento de la empresa y las necesidades de la misma.
- **Gestión de proveedores:** esta práctica no solo lista a los proveedores, sino que permite gestionar las liberaciones con las respectivas seguridades y protección de datos.
- **Gestión de capacidad y rendimiento:** esta práctica establece y supervisa los presupuestos necesarios para solventar los costos por los servicios en la nube.
- **Control de cambios:** esta práctica permite a los clientes mantener actualizado ante los cambios efectuados en la infraestructura y servicios Cloud por parte de los proveedores.
- **Gestión de incidentes:** ésta práctica permite conocer la compatibilidad del servicio con el proveedor de nube, en la resolución de problemas.
- **Administración de implementación:** es la capacidad clave de los equipos de IT para asegurar que las nuevas capacidades de la nube se implementen satisfactoriamente.

Para la adopción de los servicios en Cloud se utilizará la siguiente prioridad

Factores para priorización:

- Beneficio para la Empresa
- Tiempo que toma

Escala: Alto, Medio y Bajo. Prioridad de adopción: 1, 2, 3.

Tabla 17.

Servicios y prioridades para migrar a Cloud Computing.

Servicios	Beneficio	Tiempo
Aplicaciones de ofimática (office, correo, almacenamiento, antivirus)	Medio	Medio

La evaluación de la tabla 17 se realizó mediante la comparación de los beneficios de office 365 frente al estado actual de portafolio de aplicaciones.

Tabla 18.

Servicios y prioridades para invertir en Cloud Computing.

Servicios	Beneficio	Tiempo
ERP	Alto	Medio
CRM	Alto	Medio

La evaluación de la tabla 18 se realizó mediante la comparación de los beneficios de ERP y CRM investigados frente al estado del portafolio actual de aplicaciones y procesos.

La correcta alineación del portafolio de aplicaciones establece el éxito de una empresa al satisfacer las necesidades de un cliente, ofreciéndole un valor agregado. De esta manera se considera importante tener en cuenta el portafolio propuesto de servicios para invertir en Cloud ya que genera nuevos servicios a cada uno de los procesos de la empresa como son un sistema ERP con los módulos: ventas, control de inventarios, compras, gestión de clientes, contabilidad y nómina que agilizan los procesos comerciales de la empresa y el sistema CRM que permite gestionar a los clientes de AGROFAR. Para la adopción futura de los nuevos servicios a invertir también se puede emplear el mismo plan de adopción con las respectivas fases y actividades.

Tabla 19.

Actividades para la transición del servicio para SaaS.

Actividades	Descripción	Entrada	Salida
Ejecutar el proceso de valuación de cambios(evaluación de Diseño).	El paquete de diseño del servicio debe ser evaluado en términos de beneficio para el negocio de la empresa los mismos que serán obtenidos luego del despliegue del mismo	Paquete de diseño del servicio	Paquete de diseño de servicio aprobado.
Planear y preparar la liberación.	Planificar e iniciar la construcción del nuevo servicio. Planificar y preparar ambiente y capacidad requerida de recursos tecnológicos.	Paquete de diseño de servicio aprobado.	Planificación de la liberación
Construcción y pruebas	Construir la primera versión (no productiva) del servicio y las respectivas pruebas iniciales internas de TI.	Planificación de liberación.	Construcción de servicio y escenario de pruebas iniciales
Proceso de evaluación de cambios	Evaluar los resultados de las pruebas iniciales	Construcción de servicio y escenario de pruebas iniciales	Aprobación de las pruebas iniciales.

Realizar la prueba piloto.	Probar cada tipo de usuario.	Aprobación de pruebas iniciales	Servicio piloto.
Ejecutar el proceso de evaluación de cambios(evaluación de pruebas).	Evaluación de los resultados obtenidos en la prueba piloto.	Servicio piloto.	Resultado de pruebas piloto.
Planear el despliegue	Construcción del plan de despliegue y la correspondiente solicitud de cambio.	Paquete de diseño de servicio y resultado de pruebas.	Planificación del servicio a ser desplegado y la documentación inicial de soporte.
Administrar cambios	Revisión técnica del RFC.	Solicitud de cambios RFC.	Aprobación técnica de cambios.
Evaluación de cambios(Evaluación del RFC)	Evaluar los beneficios potenciales al implementar el cambio expuesto en el RFC.	Solicitud de cambios.	Aprobación del cambio del servicio.
Ejecutar el despliegue del servicio.	Ejecutar las actividades de despliegue del servicio BIG BANG es decir el despliegue a todos los usuarios al mismo tiempo ya que el número de usuarios de la	Aprobación del cambio y aprobación técnica.	Ejecución física de las actividades de despliegue.

	empresa AGROFAR es finito.		
Ejecutar el proceso inicial de soporte.	Realizar el soporte inicial del nuevo servicio.	Documentación inicial de soporte.	Documentación de soporte.
Ejecutar el proceso de evaluación de cambios(Evaluación de la validación).	Evaluar los beneficios obtenidos una vez realizado el despliegue.	Resultados del despliegue del nuevo servicio.	Aprobación del cambio
Revisar y Cerrar la transición del servicio.	Realizar la modificación del portafolio según los cambios solicitados.	Aprobación del cambio.	Documento de cierre del cambio, portafolio de servicios.

Adaptado de: (Vázquez Ortiz, 2014, p. 64)

Una vez terminada la fase de Transición es necesario ejecutar la Fase Operación con sus procesos respectivos para mantener el servicio desplegado operando.

Finalmente proceder a ejecutar la fase de Mejora Continua para perfeccionar el servicio y mejorarlo de ser el caso mediante los procesos.

Tabla 20.

Cronograma de actividades para la transición del servicio para SaaS.

Actividades para la transición	Inicio	Fin	Duración
Aplicaciones actuales	30/09/2019	25/10/2019	20 días
Aplicaciones office	30/09/2019	04/10/2019	5 días
Correo electrónico	07/10/2019	11/10/2019	5 días

Almacenamiento	14/10/2019	18/10/2019	5 días
Antivirus	21/10/2019	25/10/2019	5 días
Aplicaciones propuestas ERP	21/10/2019	20/12/2019	45 días
Gestión de Facturación	21/10/2019	01/11/2019	9 días
Gestión de ventas	28/10/2019	08/11/2019	10 días
Gestión administrativo y cartera	04/11/2019	15/11/2019	10 días
Gestión de pedidos	11/11/2019	22/11/2019	10 días
Gestión financiero	18/11/2019	28/11/2019	9 días
Gestión de proyectos y planificación	25/11/2019	06/12/2019	10 días
Gestión de cuentas bancarias y cajas	02/12/2019	13/12/2019	10 días
CRM	09/12/2019	20/12/2019	10 días

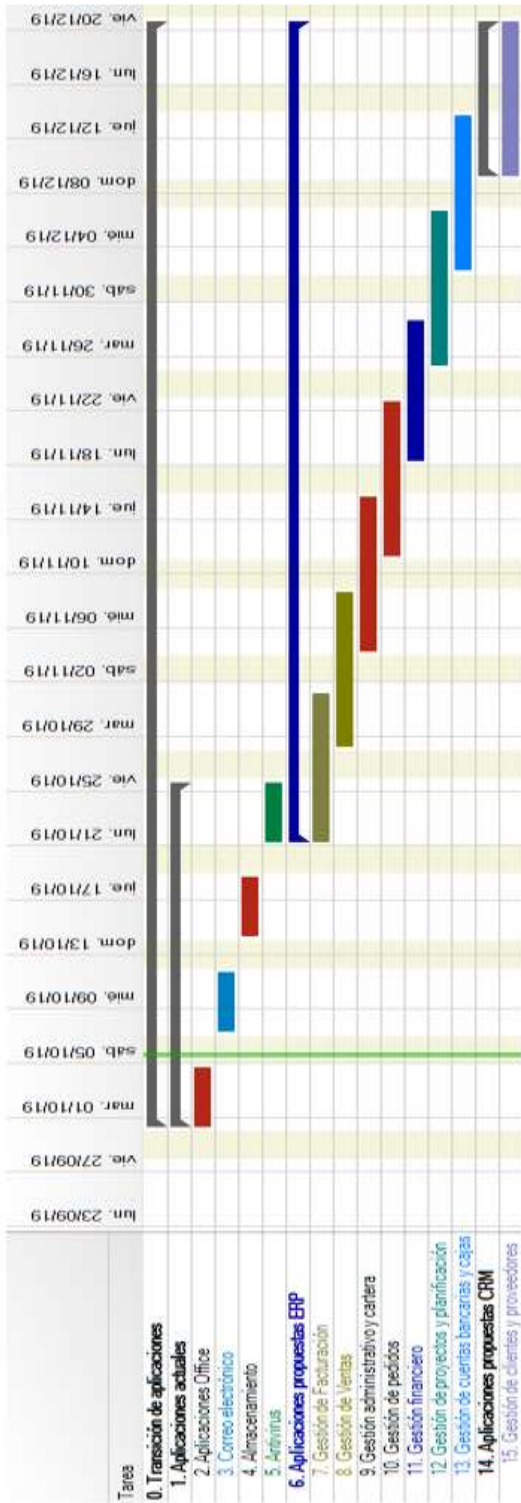


Figura 19. Cronograma de actividades adaptado a un diagrama Gantt.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Luego de realizar la investigación del presente estudio de factibilidad de adopción de arquitecturas basadas en Cloud se llega a determinar que, si es viable la migración o incorporación de servicios tecnológicos en base a las necesidades de la empresa AGROFAR, los mismos que contribuirán a la productividad empresarial y eficiencia de todos los procesos de la institución; además permitirá mantener una mejor gestión del activo principal como es la información. A continuación, se describe otras conclusiones que han sido obtenidas en cada uno de los capítulos:

El marco teórico usado en este documento permitió identificar los estándares y buenas prácticas como ITIL y la herramienta TIME de Gartner las mismas que permitieron la obtención de información necesaria para el levantamiento de servicios, evaluación de criterios de migración e incorporación por tal motivo se considera que estos estándares y buenas prácticas pueden ser empleadas cualquier empresa que tenga como objetivo actualizar o adoptar nuevos servicios tecnológicos.

Mediante la entrevista al señor Gerente se definió las necesidades de adoptar nuevos servicios tecnológicos basados en Cloud Computing como disponer de sistemas tecnológicos flexibles que mejoren su rendimiento empresarial actual y que satisfaga las oportunidades de crecimiento del mercado de AGROFAR.

Para el desarrollo de proyectos de adopción de Cloud Computing es necesario realizar un levantamiento de inventarios de servicios tecnológicos actuales como línea base los mismos que permiten proyectar un portafolio futuro o deseado según las necesidades de la empresa, por lo que se considera indispensable utilizar dicho levantamiento para llegar un correcto análisis.

El desarrollo del estudio ha contribuido satisfactoriamente en la identificación de los criterios de factibilidad en base a indicadores de Valor de Negocio y Calidad de TI

mismos que permitieron valorar las aplicaciones actuales migración e incorporación de nuevos servicios tecnológicos requeridos por AGROFAR.

En cuanto a los criterios identificados, éstos fueron correlacionados con el portafolio actual de aplicaciones dando como resultado un acertado análisis de los servicios identificados en la empresa.

La herramienta TIME de Gartner permitió clasificar cada una de las aplicaciones actuales en las categorías, llegando a determinar los servicios a ser migrados o incorporados según los modelos y arquitecturas de Cloud Computing analizadas anteriormente.

Finalmente se llegó a elaborar un plan de migración e incorporación de los servicios tecnológicos mediante una lista y un diagrama Gantt con las principales actividades a cumplir siguiendo la metodología de ITIL en la fase de Transición de servicios.

6.2 Recomendaciones

Es importante para futuras investigaciones de adopción de Cloud Computing se inicie con una visita a la empresa para recopilar la información necesaria como son: procesos, tecnología y talento humano. Así también entrevistar a las autoridades para identificar su actitud y predisposición ante la investigación ya que si no se tiene uno de estos factores la investigación tendrá dificultades en su desarrollo.

Una vez iniciada la investigación, se recomienda evaluar la información recopilada para conocer el estado actual de la empresa y proyectar una solución, en base al análisis del problema encontrado.

Hacer uso de herramientas estandarizadas o buenas prácticas que permitan una solución exitosa para de servicios tecnológicos, procesos y personas.

Se sugiere que este estudio de factibilidad sea tomado como referencia para futuras actualizaciones o adopciones de nuevos sistemas tecnológicos basados en Cloud, en pequeñas y medianas empresas ecuatorianas del Sector Retail para que se

beneficien de las nuevas innovaciones tecnológicas y los nuevos modelos de negocio en los entornos dinámicos.

REFERENCIAS

- Axelos. (2019). ITIL Foundation. Recuperado el 3 de septiembre de 2019 de <https://leonmercanti.com/books/data-management/ITIL%204.pdf>
- Carpentier, J. F. (2016). La seguridad informática en la PYME. Recuperado el 7 de septiembre de 2018 de http://www.eni-training.com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/client_net/mediabook.aspx?idR=170802
- Cuenca, L., Boza, A., & Ortiz, Á. (2015). El portafolio de aplicaciones como herramienta para la alineación estratégica de negocio y SI/TI. Un enfoque de ingeniería empresarial. Recuperado el 15 de julio de 2019 de https://www.researchgate.net/publication/268302409_El_portafolio_de_aplicaciones_como_una_herramienta_para_la_alineacion_estrategica_de_negocio_y_SITI_Un_enfoque_de_ingenieria_empresarial
- Escudero, D. (2016). Nube Híbrida, la favorita de las empresas Recuperado el 12 de septiembre de 2018 de <http://computerworld.com.ec/files/289.pdf>
- Espol. (2017). Informe del estado de adopción de tecnologías de computación en la nube en Ecuador. Recuperado el 18 de noviembre de 2018 de <https://drive.google.com/file/d/16cTmrQil9zmKHXEVN1OhLILFCDM-rWXb/view>
- Haro del Rosario, A., & Rosario Díaz, J. F. (2017). Dirección Financiera: Inversión. Recuperado el 3 de julio de 2019 de https://www.unebook.es/es/ebook/gestion-financiera_E0002626192.
- Intellinet. (2019). Time de Gartner. Recuperado el 18 de marzo de 2019 de <https://www.intellinet.com/time-worksheet>
- McAfee. (2018). Informe de riesgos y adopción en la nube 2019. Recuperado el 5 de diciembre de 2018 de

https://info.skyhighnetworks.com/WPCloudAdoptionRiskReport2019_BannerCloud-MFE.html?Source=Website&LSource=Website

Microsoft. (2019). Productos office. Recuperado el 16 de septiembre de 2019 de <https://products.office.com/es-ww/compare-all-microsoft-office-products?&market=ec&activetab=tab%3aprimaryr2>

Microsoft Press. (2017). Guía de arquitectura de aplicaciones en el cloud. Recuperado el 9 de junio de 2019 de <https://azure.microsoft.com/es-es/campaigns/cloud-application-architecture-guide/>

Quint Wellintong Redwood. (2018). Informe cloud computin Espana 2018. Recuperado el 17 de julio de 2018 de <https://www.quintgroup.com/es-es/insights/informe-cloud-computing-espana-2018/>

Ricaurte, F. A. (2017). Estratégias para el fortalecimiento de la gestión empresarial de Agrofar. Recuperado el 03 de septiembre de 2019 de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7833>

Sinetic. (2019). Business Essentials. Recuperado el 15 de septiembre de 2019 de https://senetic.ec/microsoft/office365/business-essentials/?gclid=Cj0KCQjw6lfoBRCiARIsAF6q06uMxH_9CFnfgfG0bqEzGNb0DCrtCdUNc1P_bWiAN_AOtdrBgL3H6VcaArxOEALw_wcB

Suppi Boldrito, R. (2016). Fundamentos y plataformas de cloud computing. Recuperado el 19 de julio de 2019 de http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/75925/11/Dise%C3%B1o%20y%20administraci%C3%B3n%20de%20arquitecturas%20Cloud_M%C3%B3dulo%201_%20Fundamentos%20y%20plataformas%20de%20cloud%20computing.pdf

T-System. (2018). Why Cloud is more than ever on the top of every business IT agenda. Recuperado el 18 de diciembre de 2018 de <https://resource.t->

systems.co.uk/why-cloud-is-more-than-ever-on-the-top-of-every-business-it-agenda

Tuscano, M. (2018). Iniciación en SAP Cloud Platform (SAP CP). Recuperado el 7 de abril de 2019 de <https://www.techedgegroup.com/ebook-iniciacion-sap-cloud-platform>.

Varia, J. (2015). Amazon Web Services. Recuperado el 7 de abril de 2019 de https://d36cz9buwru1tt.cloudfront.net/es/whitepapers/AWS_Cloud_Best_Practices.pdf

Prospecnet. (2019). Computación en la nube. Recuperado el 17 de abril de 2019 de http://www.prospecnet.com/A_LaNube.aspx

Vázquez Ortiz, A. J. (2014). Uso del ciclo de vida de ITIL para la adopción de servicios en la nube para pymes mexicanas. Recuperado el 18 de octubre de 2018 de <http://www.bib.uia.mx/tesis/pdf/015835/015835.pdf>

Virginia Beach. (2012). Plan Appendix. Recuperado el 28 de mayo de 2019 de <https://www.vbgov.com/government/departments/communications-info-tech/Documents/Master%20Technology%20Plan/Appendex%20J.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1: ENTREVISTA

Entrevista realizada a Mg. Flavio Ricaurte Gerente propietario de AGROFAR.

Cuáles son las necesidades principales de AGROFAR

Respuesta:

Actualmente AGROFAR se encuentra en un estado de crecimiento de mercado ya que se ha realizado varias estrategias que han ubicado a la empresa como un proveedor líder de insumos agropecuarios en las provincias de Imbabura y Carchi, razón por la que se ha decidido mejorar los servicios hacia nuestros clientes con la finalidad para mantenerlos y darles un mejor servicio además de captar a nuevos clientes en base a herramientas tecnológicas nuevas y sólidas en el mercado.

Actualmente cuenta con un sistema de gestión empresarial en la AGROFAR.

Respuesta:

No, la empresa no tiene un sistema de gestión empresarial que permita al desarrollo eficiente de los procesos empresariales, la información en todos los departamentos se genera en sistemas utilitarios básicos, correos personales que son almacenados en forma digital e impresa.

Que tan importante es para AGROFAR adoptar servicios tecnológicos empresariales dependiendo de su necesidad.

Respuesta:

La información de la empresa no está gestionada debido a la carencia de sistemas empresariales lo que conlleva no poder tomar decisiones acertadas, por lo que es muy importante disponer de herramientas tecnológicas que brinden servicios eficientes y de calidad para beneficio de la institución con la finalidad de brindar mejores atención y servicio a la clientela.

En base a la necesidad de AGROFAR tomaría la decisión de migrar o invertir en sistemas tecnológicos con nuevos procesos de negocio para la empresa.

Respuesta:

Por supuesto que sí, tengo la predisposición de invertir en recursos tecnológicos que contribuyan al desarrollo de la empresa y sus objetivos. Me parece que es una oportunidad potencial poder adoptar sistemas tecnológicos disruptivos como hacen las empresas de otros países que contribuyan con la productividad empresarial y ayuden a los colaboradores a mejorar sus actividades dentro de la misma.

Como califica usted a los colaboradores de AGROFAR ante la adopción de sistemas empresariales que ayuden a mejorar la productividad de sus actividades.

Respuesta:

AGROFAR cuenta con un grupo de profesionales en varias carreras como Administración de empresas, Agrónomos, Logística y ventas en una edad media de 35 a 40 años que pueden adaptarse fácilmente a herramientas tecnológicas, además presentan compromiso con la empresa en el desempeño de sus funciones.

ANEXO 2: FORMATO DE EVALUACIÓN DE APLICACIONES

Estimados colaboradores

En referencia al ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD Y PLAN DE ADOPCIÓN DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA CLOUD COMPUTING EN LOS PROCESOS DE LA EMPRESA AGROFAR

Por favor valorar cada una de las siguientes aplicaciones informáticas según la siguiente tabla.

PORTAFOLIO ACTUAL DE APLICACIONES				Valor de Negocio						Calidad de TI					
Nombre de la aplicación	Propietario	Área	Proceso	Utilización	Criticidad	Seguridad	Complejidad	Pertinencia	Actuación	Seguridad	Escalabilidad	Extensibilidad	Integración	Valor de negocio	Calidad de TI
Correo electrónico	Google	Todas	Tecnológico												
Almacenamiento	Local y Google	Todas	Tecnológico												
Aplicaciones ofimáticas	Windows	Todas	Tecnológico												
Lector de archivos PDF	Adobe	Todas	Tecnológico												
Navegador web	Google	Todas	Tecnológico												
Antivirus	Avast	Todas	Tecnológico												
Sistema Operativo	Windows	Todas	Tecnológico												
Compresor de archivos	Winrar	Todas	Tecnológico												
Promedio a aplicaciones actuales															
APLICACIONES PROPUESTAS															
ERP	Privateo	Todas	Erbrimo Cloud												
CRM	Privateo	Todas	Erbrimo Cloud												
Promedio a aplicaciones propuestas															

