Recomendaciones y Estrategias para la Protección de Datos en la Nube. [1™]

Recommendations and Strategies for Data Protection in the Cloud.

Juan David Castañeda Echeverri[2]*
Gustavo Adolfo Villegas Villegas[3]**

Resumen

La Computación en la Nube es la nueva tecnología que ha permitido el despliegue de un mercado para ofrecer servicios de computación por demanda. El objetivo de este artículo es presentar una tendencia de la manera como la Computación en la Nube se fortalece continuamente en los elementos de seguridad informática necesarios y a su vez, presentar algunas recomendaciones para las organizaciones, con el fin de evitar violaciones que pongan en riesgo el manejo de dicha información. Así mismo, trata cómo la Computación en la Nube o "Cloud Computing", permite que las organizaciones se beneficien de determinados servicios y puedan utilizar el potencial de un conjunto de herramientas tecnológicas; además, de los continuos avances tecnológicos que están trayendo consigo nuevas formas de almacenar, tratar y comunicar los datos. Lo anterior, permitirá poner en contexto al lector, para darle conocer acerca de sus características, tipos, y modelos de despliegue; puntos importantes para que el lector comprenda la respuesta a algunas inquietudes que se plantean durante el desarrollo de la lectura.

Palabras clave: Computación en la Nube, Protección de Datos, Infraestructura IT, Nube Privada y Nube Pública.

Abstract

Cloud Computing is the new technology that has enabled the deployment of a market for on-demand computing services. The objective of this article is to present a trend of how the Cloud Computing is continuously strengthened in the necessary elements of computer security and in turn, present some recommendations for organizations, in order to avoid violations that put at risk the management of such information. It also discusses how "cloud computing" allows organizations to benefit from certain services and use the potential of a set of technological tools, as well as the continuous technological advances that are bringing new ways to store, process and communicate data. The above will allow the reader to be put in context, to make him/her know about their characteristics, types, and deployment models; important points for the reader to understand the answer to some concerns that arise during the development of the reading.

Keywords: Cloud Computing, Data Protection, IT Infrastructure, Private Cloud and Public Cloud.

Introducción

Las compañías en crecimiento buscan adaptarse a los cambios para lograr la agilidad del negocio, mejorar las capacidades de colaboración y aumentar la rentabilidad para competir efectivamente en el mercado actual, por eso requieren de un moderno modelo de comunicación y seguridad en la que se muevan sus datos, los usuarios y las solicitudes.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Computación en la Nube o *"cloud computing"* se ha convertido en una fórmula de éxito necesario para las organizaciones que quieran llevar a cabo la transformación, pasando de ser una moda

---

[1™] Este artículo es resultado del Proyecto "Recomendaciones y Estrategias para la Protección de Datos en la Nube."

[2*] Ingeniero Informático. Analista de Seguridad. Tecnológico de Antioquia - Institución Universitaria. juancastaneda0336@gmail.com.

[3**] Ingeniero Informático. Analista de Seguridad. Tecnológico de Antioquia - Institución Universitaria. ga.villeville@gmail.com.

a una necesidad, con el fin de lograr rentabilidad, valor y potenciación en las prestaciones de sus servicios que los impulsara a ese crecimiento esperado.

La Computación en la Nube o *"cloud computing"*, según Luis Joyanes Aguilar "es la evolución de un conjunto de tecnologías que afectan al enfoque de las organizaciones y empresas en la construcción de sus infraestructuras de TI.". (Joyanes Aguilar, 2018)

Por este motivo, uno de los aspectos que causan mayor incertidumbre cuando se habla de este tema es la seguridad, debido a la facilidad de acceso a los datos haciendo uso de Internet. En la actualidad, las empresas han incrementado el uso de los servicios de Computación en la Nube según estudio publicado sobre "cloud computing" en empresas 2020, debido a la oportunidad de disminuir los costos de mantenimiento de infraestructura propia (IDG Communications, Inc, 2020).

El "cloud computing" al convertirse en la mejor opción de crecimiento de las organizaciones, por su fácil implementación, flexibilidad, versatilidad, adaptación, variedad, ubicación, tamaño y acceso, genera ventajas a las organizaciones permitiéndoles adoptar un modelo de servicio en la nube, aprovechando todas las bondades que esta ofrece, sin embargo podríamos decir que todavía hay algunos motivos sin resolver a totalidad como lo es el poner en riesgo la seguridad, la privacidad y la protección de la información, que a diario es manejada por la organización; haciendo que su implementación no sea totalmente aceptada al convertirse en un reto a corto plazo en el fortalecimiento de la seguridad del modelo adoptado.

Teniendo en cuenta que la seguridad, la privacidad y la protección de datos son unos de los factores más esenciales para la implementación de esta tecnología en una organización; se convierte en uno de los temas más influyentes en la toma de decisiones ante un cambio de *"on premise server"* a *"Cloud"* y que fácilmente puede ser rechazada si no se toman medidas o controles acordes a lo esperado por la organización.

La Computación en la Nube o *"Cloud Computing"*

El "*Cloud Computing"* se define como un sistema de computación distribuido orientado al consumidor, que consiste en una colección de ordenadores virtualizados e interconectados que son suministrados dinámicamente y presentados como uno o más recursos computacionales unificados, conforme acuerdo de nivel de servicio negociado entre el proveedor de servicios y el consumidor (Arias, 2015).

The National Institute of Standards and Technology (NIST), define a la Computación en la Nube como "un modelo para habilitar acceso conveniente por demanda a un conjunto compartido de recursos computacionales configurables, por ejemplo: redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios, que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con un esfuerzo mínimo de administración o de interacción con el proveedor de servicios" (Céspedes Leguizamón, 2015).

La Computación en la Nube como propósito principal es ofrecer un servicio fácil, rápido, eficaz y confiable a las personas que acceden a la red. Asimismo, provee una serie de recursos que se catalogan como básicos para las personas, es tanto que no hace falta adquirir un equipo sofisticado para utilizarla, de cierto modo se puede decir que la tecnología de la información se ha convertido en nuevo servicio que se consume de la misma manera en la que consumimos el agua o la electricidad y es igual de necesaria que ésta en nuestro diario vivir.

Tipos de Nube

De acuerdo con la literatura manejada por los fabricantes existen 3 tipos de nubes como lo muestra la figura 1 y que se mencionan a continuación:

- **Nube pública:** las nubes públicas se manejan por terceras partes y un usuario de una aplicación de esta nube no puede saber cuáles entidades distintas a la suya usan la misma aplicación, ni cómo se están ejecutando los procesos de distintos usuarios, ni dónde y cómo se están almacenando los datos para diferenciarlos por entidad. Sin embargo, para él la aplicación aparece como suya con sus seguridades y consistencia en la información. (Varela Pérez, Portella Cleves, & Pallares, 2017)
- **Nube privada:** es una nube que es administrada por la misma entidad que usa la aplicación o por un conjunto de entidades que controlan el Data Center donde están instalados los servicios. La entidad o pool de entidades es propietaria del Data Center y de la infraestructura de seguridad y de red en donde reside la aplicación y decide que otras entidades pueden acceder a sus servicios.
  La entidad propietaria administra sus recursos de cómputo mediante esquemas de virtualización de servidores, de aplicaciones y eventualmente de clientes. Es conveniente cuando se requiere mucha seguridad y confidencialidad con los datos. (Varela Pérez, Portella Cleves, & Pallares, 2017)
- **Nube híbrida:** es el resultado de la combinación de dos o más nubes individuales que pueden ser privadas o públicas. Permite enviar datos o aplicaciones entre ellas. (Rodríguez, 2019)

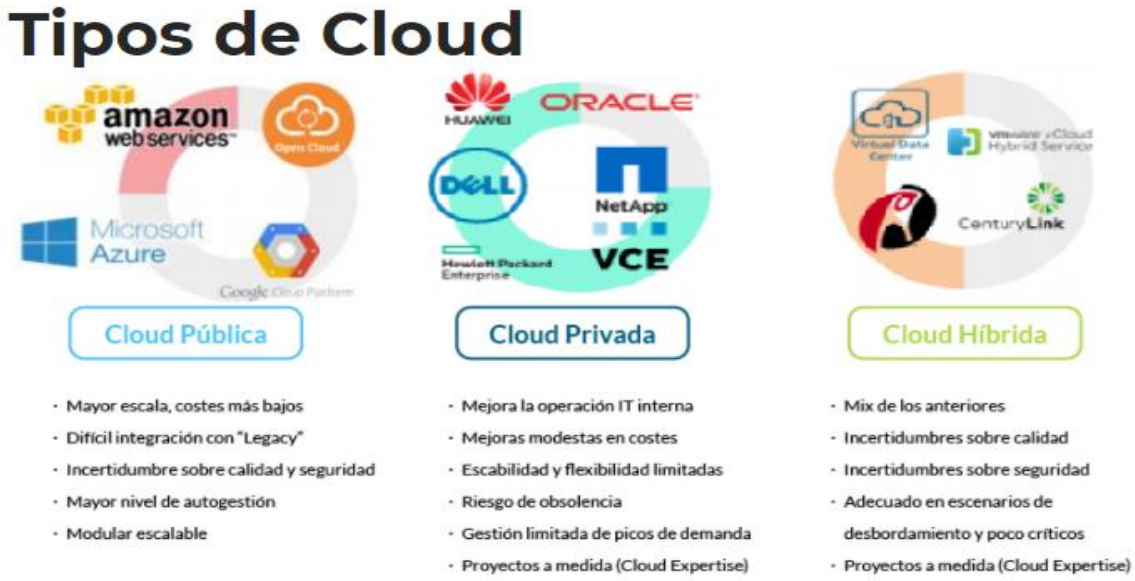

Figura 1. Tipos de Cloud
Fuente: (Díez Huertas, 2020)

Modelos de Servicios en la Nube

Según Hernández Quintero & Florez Fuente (2014) existen tres modelos arquetípicos y sus combinaciones derivadas describen la prestación de los servicios en la nube, como lo muestra la figura 2.
A menudo se hace referencia a estos modelos individuales como el "Modelo SPI," donde "SPI" hace referencia a Software, Plataforma e Infraestructura respectivamente y se definen del siguiente modo:

- **Cloud Software as a Service (SaaS):** en el software de nube como servicio, la capacidad proporcionada al cliente consiste en utilizar las aplicaciones del proveedor que se ejecutan en una infraestructura de nube. Puede accederse a las aplicaciones desde varios dispositivos del cliente a través de una interfaz de cliente ligero como un navegador de Internet (p.ej., correo web). El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura de nube subyacente que incluye la red, servidores, sistemas operativos, almacenamiento o incluso capacidades de aplicaciones individuales, con la posible excepción de unos parámetros de configuración de la aplicación específicos del usuario limitados.
- **Cloud Platform as a Service (PaaS):** en la plataforma de nube como servicio, la capacidad proporcionada al consumidor es desplegar en la infraestructura de nube aplicaciones adquiridas o creadas por el consumidor,

que fueran creadas utilizando lenguajes y herramientas de programación soportadas por el proveedor. El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura de nube subyacente que incluye la red, servidores, sistemas operativos o almacenamiento, pero tiene control sobre las aplicaciones desplegadas y la posibilidad de controlar las configuraciones de entorno del hosting (alojamiento web) de aplicaciones.

- **Cloud Infrastructure as a Service (IaaS):** en la infraestructura de nube como servicio, la capacidad suministrada al consumidor es abastecerse de procesamiento, almacenamiento, redes y otros recursos computacionales fundamentales de forma que el consumidor pueda desplegar y ejecutar software arbitrario, que puede incluir sistemas operativos y aplicaciones. El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura de nube subyacente, pero tiene control sobre los sistemas operativos, almacenamiento, aplicaciones desplegadas y la posibilidad de tener un control limitado de componentes de red seleccionados (p.ej., hospedar firewalls).

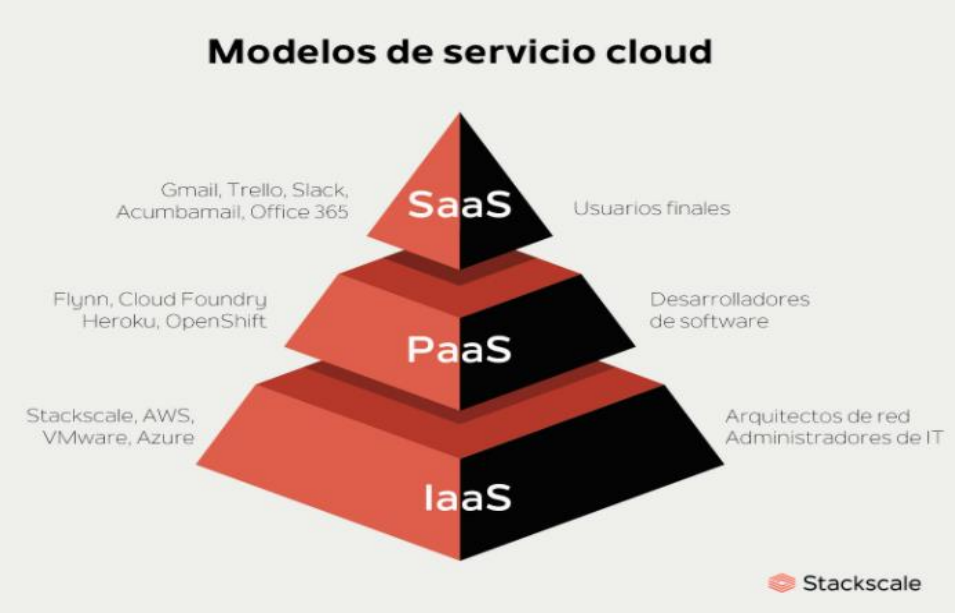

Figura 2. Modelos de servicio cloud
Fuente: (Stackscale S.L., 2020)

Características básicas y beneficios de la Computación en la Nube

Las organizaciones deben comprender que la nube es un modelo de servicio de procesamiento y almacenamiento masivo de datos en servidores que alojan información. Esta permite que los datos puedan estar en cualquier parte del mundo, en una pequeña celda de alojamiento a la cuál accedemos vía remota desde cualquier dispositivo a través de internet. Por tal razón las características básicas que las organizaciones deben tener en cuenta si quieren aumentar la disponibilidad de la información, es que esta plataforma es:

- **Autorreparable:** en caso de desperfecto, los proveedores posibilitan procesos de respaldo de información (Backup), además de la recuperación de los recursos que se utilizan para el tratamiento de la información.
- **Independencia entre el dispositivo y la ubicación:** permite a los usuarios acceder a los sistemas, recursos corporativos y servicios utilizando dispositivos conectados a internet, independientemente de su ubicación o del dispositivo que utilice.
- **Escalabilidad:** es permitir a las organizaciones crecer o disminuir capacidades de acuerdo con la necesidad especifica que se presente en un momento determinado permitiéndole obtener ahorros muy importantes en la modificación de su infraestructura para poder hacer frente a la demanda del mercado corporativo.
- **Agilidad:** uno de los puntos más importantes del modelo de nubes es la agilidad. La tecnología de la información actual añade mucho valor a la empresa cuando es capaz de adaptar sus recursos a las nuevas

necesidades de forma ágil, promoviendo la disponibilidad de nuevas aplicaciones, cambios en los recursos y servicios.

- **Disponibilidad de la información:** el usuario no tendrá inconvenientes para acceder a la información, debido a que esta permanecerá en Internet y su acceso se permite desde cualquier dispositivo conectado en la red. Su objetivo es ofrecer una alta disponibilidad y una rápida recuperación de los problemas que puedan surgir, garantizando así un mayor tiempo de entrega de las aplicaciones y servicios, en comparación con cualquier otra infraestructura.
- **Actualización tecnológica:** estar en la nube es asegurarse de que haya alguien que mire constantemente el parque de recursos, pensando en mejoras que beneficien a todos, desde la actualización de los recursos físicos hasta la puesta a disposición de nuevos servicios, lo que resulta en una constante actualización tecnológica.
- **Reducción de costos:** gracias a la escalabilidad de la nube, la cual permite a las organizaciones estar al día con las necesidades de los negocios utilizando la flexibilidad de los entornos de la nube, evita realizar compras innecesarias de software, plataformas, hardware y, por consiguiente, una serie de gastos de funcionamiento ocultos o poco visibles, que durante largos períodos pueden resultar ineficientes y costosos para las organizaciones.
- **Seguridad:** los entornos de nubes públicas se adaptan bien a las normas de seguridad de la infraestructura y los servicios mundiales, garantizando múltiples capas de seguridad. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las políticas de gestión de la organización deben estar en consonancia con las medidas ya adoptadas por el proveedor para garantizar la completa seguridad de los datos (skyone.solutions, 2020).

Teniendo en cuenta lo anterior, donde se dan a conocer las características y beneficios de la Computación en la Nube; a continuación, se presentan recomendaciones y estrategias para la protección de los datos, de la siguiente manera:

El modelo de seguridad de cada compañía se debe regir por unas buenas prácticas donde se aborde las mejores recomendaciones para preservar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información, es muy recomendado que estas buenas prácticas vayan a la par con normas como la ISO/IEC 27017, sin embargo, pueden guiarse de las recomendaciones expuestas en este artículo.

- **Contingencia Servicio en la Nube.** Se debe concertar con el proveedor de servicios en la nube de una manera contractual que se tenga una contingencia en donde las organizaciones continúen operando en caso de tener alguna interrupción del servicio.
- **Cambio de proveedor en la Nube.** Existen proveedores de servicio en la nube que cambian de modelo de negocio ya sea por finalización de contrato u otros temas, por lo tanto, la compañía debe tener planes de acción para realizar respaldo de la información en la nube y hacer transferencia al nuevo proveedor. Por otra parte, en el momento que se vaya a realizar cambio de proveedor se debe tener una estrategia definida para facilitar la migración del servicio al nuevo proveedor.
- **Terceros.** Las políticas y normas implementadas por el sistema de seguridad deben ser cumplidas por todos los empleados y clientes de la compañía incluyendo internos y externos; para evitar abrir brechas de seguridad con terceros de otras áreas que no correspondan a tecnología, pero tengan servicios en la nube que involucren la compañía.
- **Actualizaciones en la Nube.** Las actualizaciones y parches realizados en la nube son necesarios para mejorar el adecuado funcionamiento de sus aplicaciones y seguridad, sin embargo, es importante tener controlado las actualizaciones que se realizan para evitar problemas en aplicaciones y/o incidentes de seguridad al abrir puertas traseras, se recomienda realizar las actualizaciones en un ambiente controlado y autorizado por un comité de cambios.
- **Aplicación de controles.** Si bien el responsable de otorgar los controles, políticas y medidas de seguridad es el área seguridad tecnológica, se debe tener claro que el encargado de aplicar estos controles es el proveedor de servicios en la nube, quien posee los privilegios de administración de esta, por lo tanto, se debe tener documentación y evidencias de los cambios realizados.

- **Capacitación.** Para tener una correcta seguridad en la nube no solo basta realizar implementación de medidas indicadas por el área de seguridad, también se debe estar en constante actualización de conocimiento en torno a las vulnerabilidades de aplicaciones y servicios (Arcila Bonfante, 2019).

¿Qué garantías deben considerar las organizaciones son adecuadas para las transferencias y aseguramiento de los datos?

En todas las transferencias de datos a externos de una compañía se recomienda tener canales seguros tanto en el origen como en el destino del envío, se debe realizar un documento de ambas partes dictando un acuerdo de confidencialidad; más allá de tener documentación contractual de la privacidad de los datos, la información está expuesta ante terceros no autorizados, por lo tanto, se deben aplicar controles de seguridad en la nube para proteger la integridad de la información enviada. Los controles más recomendados es el envío de información cifrada utilizando herramientas como antispam para correos o llaves cifradas simétricas y asimétricas para transferencias.

Otra garantía es asegurar que la protección en la nube esté basada en riesgos, de esto manera se exige que se asignen los recursos de manera adecuada; y siguiendo esta premisa según Arcila Bonfante (2019) se pueden definir normas como "el cifrado del tráfico debe realizarse teniendo en cuenta la seguridad de los dispositivos, por esta razón existen distintos mecanismos para almacenamiento de datos, en la nube es común utilizar la dispersión de datos "fragmentation of bit splitting" el cual toma los datos los fragmenta y ubica varias copias de ellos en distintas ubicaciones físicas". Este mecanismo provee a los datos de una alta disponibilidad y durabilidad, ya que los datos no se encuentran en un solo lugar.

Siguiendo la garantía expuesta anteriormente en la cual se debe asignar los recursos de manera adecuada, es muy importante tener en cuenta las capacidades que ofrece la plataforma que se está utilizando, para lo cual se pueden crear matrices de perfiles y permisos de acceso para determinar los controles, evaluando que para el monitoreo de datos en SaaS el uso de un agente de acceso y seguridad en la nube (CASB), mientras que para servicios IaaS y PaaS puede ser más efectivo el uso de controles y políticas de seguridad en datos (Arcila Bonfante, 2019).

Una garantía ofrecida por las leyes de Colombia frente a la protección de datos es que en Colombia no pueden ser transmitidos datos a países que no cuenten con un nivel apropiado de uso y protección de estos datos. Esto debe ser tenido en cuenta a la hora de contratar un servicio de "cloud computing", porque se debe garantizar que se cumple con la Ley 1581 del año 2012 y demás temas reglamentarios sobre trasmisión y transferencia de datos personales (Osorio Montoya, 2018).

¿Cómo puedo garantizar o asegurar de que se cumplen las medidas de seguridad?

Con el fenómeno del big data se han presentado grandes necesidades de migración a la nube, pero este nuevo ambiente debe ser regido por controles de seguridad adecuados para el escenario; se recomienda seguir el estándar de controles de seguridad para servicios en cloud la ISO/IEC 27017, esta norma viene de la familia de la ISO 27001. La norma ISO/IEC otorga controles para externos y clientes en la nube aclarando controles y responsabilidades de las partes involucradas.

El estándar ISO 27017 internacional, proporciona directrices para la implementación de los controles de seguridad de la información en los servicios de la Computación en la Nube, planeando los escenarios de los clientes y proveedores de este tipo de servicio. Este estándar, se basa en las buenas prácticas de la seguridad de la información definidas en la ISO 27002, y complementa información con respecto a los controles propios de la Computación en la Nube. (Arcila Bonfante, 2019)

¿Qué medidas de seguridad son exigibles?

A medida que se avanza en la seguridad tecnología a nivel de la nube también está a su nivel la actualización de malware que intentara vulnerar la seguridad para obtener información confidencial. En la nube la exigencia profesional aumenta debido a que los controles de seguridad implementados deben ser configurados correctamente, de lo contrario van abrir brechas de seguridad en vez de cerrarlas.

En la Computación en la Nube se requiere capacitación adicional, ya que no basta con implementar las medidas de seguridad y configuraciones para proteger los sistemas, sino que también se deben comprender los controles de seguridad, interfaces, aplicaciones y vulnerabilidades en la nube. (Arcila Bonfante, 2019)

Se recomienda que los análisis de riesgo y vulnerabilidades, sean realizados de manera periódica y algunos de forma exhaustiva, con el fin de garantizar que se cumplan con las técnicas adecuadas para el aseguramiento de la información, para así tener una visión adecuada y real, al momento de la implementación, diseño y seguridad del sistema de gestión de la información.

Modelo de Madurez en Seguridad

Uno de los proveedores de servicios mas grande en la nube como lo es AWS publica un workshop que permitirá conocer a los usuarios las acciones recomendadas para reforzar su postura de seguridad en cada etapa de su camino hacia la nube, clasificando las distintas recomendaciones en categorías dependiendo de la dificultad de implementación del control, el costo de implementación, y el impacto positivo que logrará.

- **Quick Wins – Gatear.** Son funcionalidades o configuraciones sencillas de realizar o habilitar, que aportan mucho valor para reforzar la seguridad (Figura 3). Los "Quick Wins" o "Low hanging fruit". Son todas recomendaciones que pueden ser implementadas en menos de una semana y lograr muchas mejoras en su postura de seguridad (Amazon Web Service, 2020).

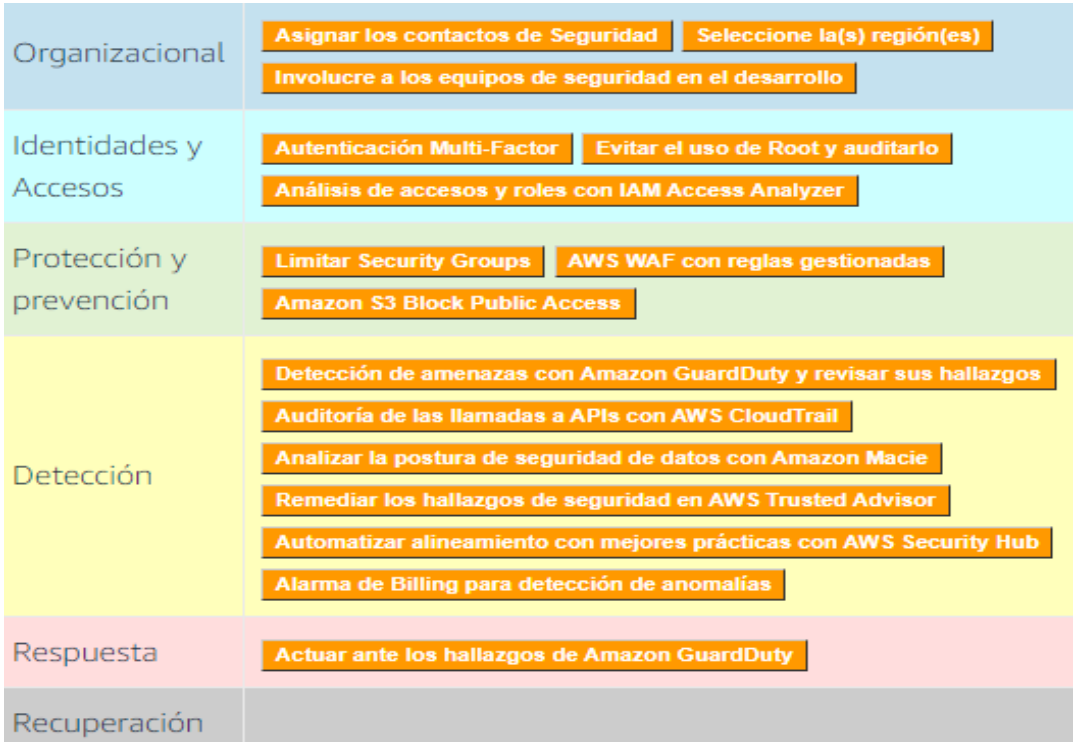

Figura 3. Quick Wins - Gatear
Fuente: (Amazon Web Service, 2020)

- **Fundacional – Caminar.** Son controles y recomendaciones que pueden llevar algo más de esfuerzo implementar, pero son muy importantes como son las que muestra la figura 4 (Amazon Web Service, 2020)**.**

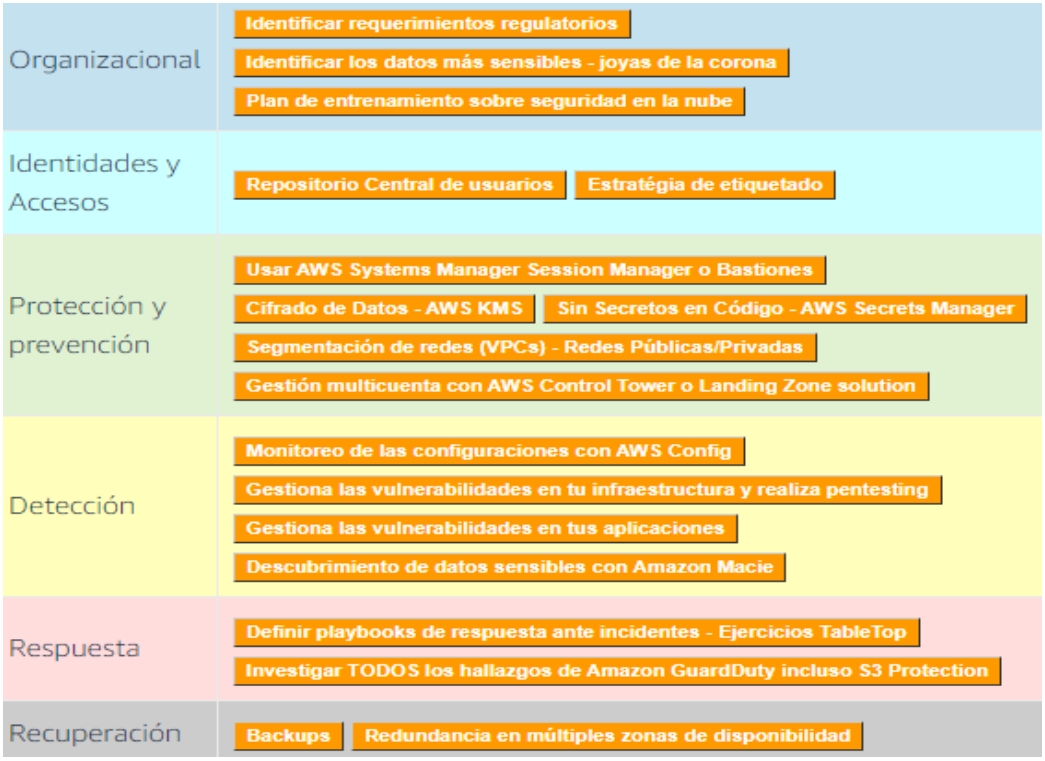

Figura 4. Fundacional – Caminar
Fuente: (Amazon Web Service, 2020)

- **Eficiente – Correr.** Son controles y recomendaciones que nos permiten gestionar la seguridad en un modo eficiente como son las que muestra la figura 5 (Amazon Web Service, 2020).

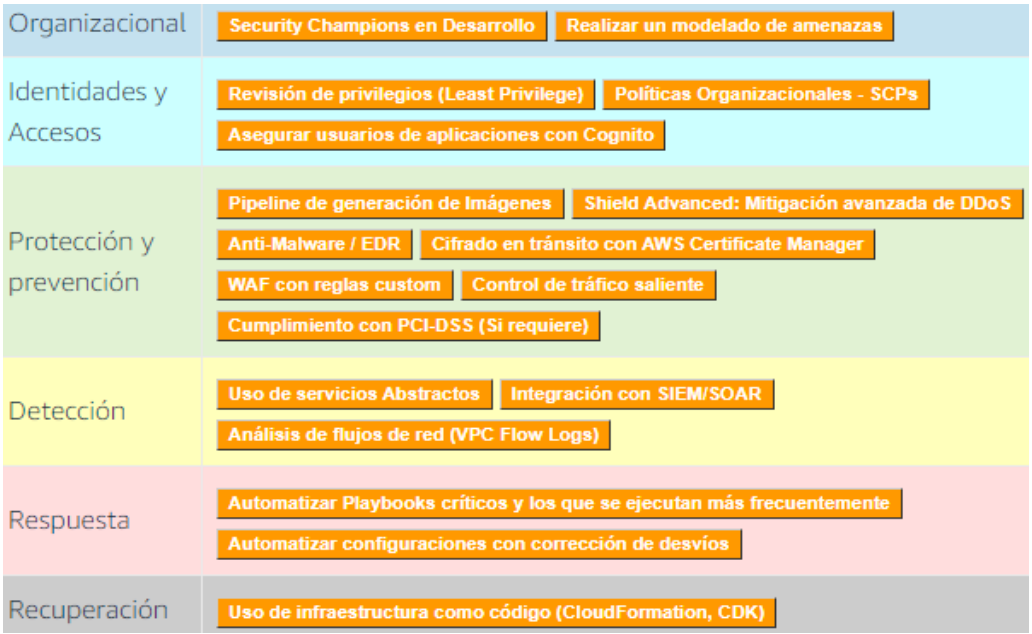

Figura 5. Eficiente – Correr
Fuente: (Amazon Web Service, 2020)

- **Optimizado – Volar.** Son controles y recomendaciones que nos permiten gestionar la seguridad en un modo muchos más eficientes, donde interactúan una serie de equipos organizacionales, y sus configuraciones e implementaciones son de mayor costo, como son las que muestra la figura 6 (Amazon Web Service, 2020).

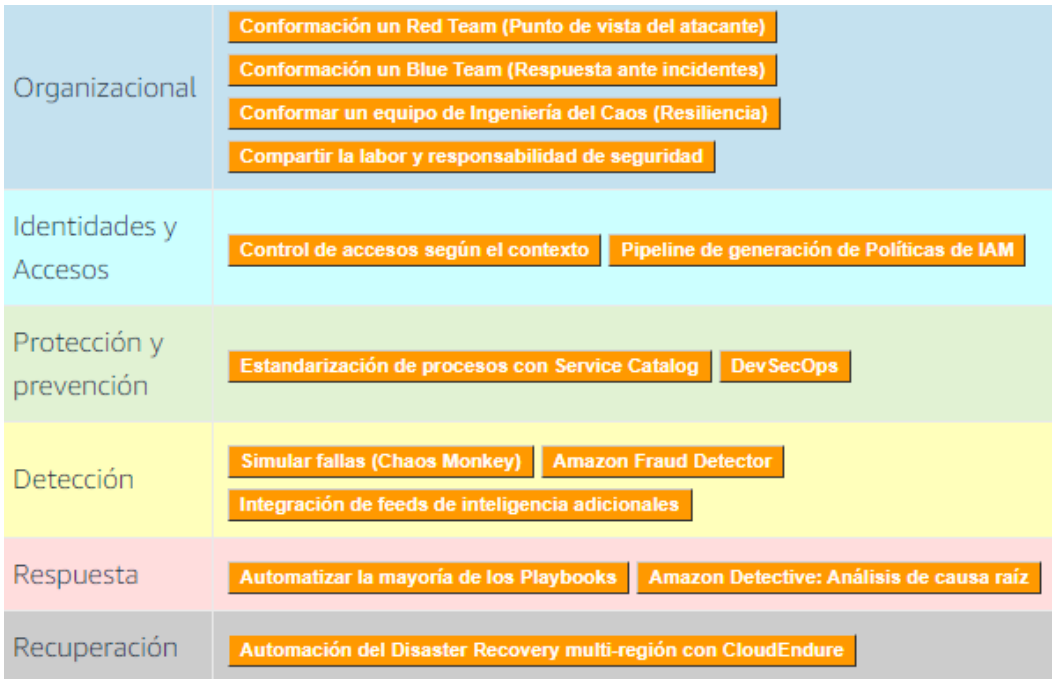

Figura 6. Optimizado – Volar
Fuente: (Amazon Web Service, 2020)

Conclusiones

Los sistemas de información en general son importantes para garantizar la prestación de servicios por parte de una organización, además de asegurar la integridad de los clientes internos, dado que el empleo de herramientas tecnológicas conlleva a un riesgo de pérdida o manipulación de información sensible.

Cada día hay mayor participación de las compañías en la nube, debido a su crecimiento, necesidades y el ahorro significativo en infraestructura; y la información sigue siendo el activo más valioso, por ello se deben adoptar medidas de seguridad con controles, normas y estrategias que mantengan la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la misma.

La Computación en la Nube permite que organizaciones pequeñas puedan tener los mismos beneficios que las organizaciones grandes, ya que esta ofrece un modelo a demanda donde se paga por lo que se consume, pero con la misma calidad de servicio sin importar el tamaño de la organización y que para ellas no es necesario, o no están interesadas en manejar una infraestructura que genere altos costos operativos, y grandes inversiones.

Al realizar implementación de cloud en una compañía se da inicio a necesidades nuevas en el área de seguridad para proteger los datos, por ello se debe ser muy cuidadoso en el momento de tomar medidas para evitar dejar brechas abiertas; la ISO 27017 es un estándar en que se pueden apoyar para la implementación de controles de seguridad de la información en la nube.

Referencias

Alvarez Claros, J. F. (30 de Abril de 2019). *"Las necesidades de la seguridad en la nube".* Obtenido de unipiloto.edu.co: http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/5978

Amazon Web Service. (2020). *Bienvenidos al modelo de madurez en seguridad de AWS.* Obtenido de AWS: https://maturitymodel.security.aws.dev/es/

Arcila Bonfante, L. E. (Mayo de 2019). *"Recomendaciones de seguridad para los servicios de computación en la nube, a partir de los estándares y modelos de seguridad de la información".* Obtenido de ucatolica.edu.co: https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/23388

Arias, Á. (2015). *Computación en la Nube* (2° ed.). IT Campus Academy. Obtenido de https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=-0_mCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=Qu%C3%A9+es+la+Nube&ots=zQzw6WgLld&sig=aWkD8rH9bUSV4ir5SALnkOBcvlM&redir_esc=y#v=onepage&q=Qu%C3%A9%20es%20la%20Nube&f=false

Baron, Hillary; Heide, Sean; Mahmud, Shamun; Yeoh, John;. (21 de Mayo de 2019). *"Cloud Security Complexity: Challenges in Managing Security in Hybrid and Multi-Cloud Environments".* Obtenido de Cloud Security Alliance: https://cloudsecurityalliance.org/artifacts/cloud-security-complexity/

Cenci, K., Matteis, L., & Ardenghi, J. (2016). *Arquitecturas adaptadas para integrar computación móvil y computación en la nube.* Bahía Blanca - Buenos Aires - Argentina: Universidad Nacional del Sur.

Céspedes Leguizamón, C. A. (2015). *"Servicios, amenazas y gestión del riesgo en la Nube".* Obtenido de Universidad Piloto de Colombia: http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00004454.pdf

Del Vecchio, J., Paternina, F., & Henríquez Miranda, C. (2015). La computación en la nube: un modelo para el desarrollo de las empresas. *Prospectiva, 13*(2), 81-87. doi:https://doi.org/10.15665/rp.v13i2.490

Díez Huertas, L. (Junio de 2020). *Arquitectura y diseño de seguridad de aplicaciones en la nube pública.* Obtenido de Universitat Oberta de Catalunya: http://hdl.handle.net/10609/118427

Fernández Bezanilla, A., García Perellada, L., & A. G. (Enero de 2018). Propuesta de Controles de Seguridad para Nubes Privadas y Centros de Datos Virtualizados. *Revista Telemática, 17*(1), 56-72. Obtenido de https://www.revistatelematica.cujae.edu.cu/index.php/tele/article/view/290/268

Fernández Bezanilla, A., García Perellada, L., & Garófalo Hernández, A. (2018). Propuesta de Controles de Seguridad para Nubes Privadas y Centros de Datos Virtualizados. *Telemática, 17*(1), 56-72. Obtenido de https://www.revistatelematica.cujae.edu.cu/index.php/tele/article/view/290/268

Hernandez Quintero, N. L., & Florez Fuente, A. S. (15 de Diciembre de 2014). Computación en la Nube - Cloud Computing. *Mundo FESC, 4*(8), 46 - 51. Obtenido de https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/48

IDG Communications, Inc. (2020). *2020 Cloud Computing Study.* www.idg.com. Obtenido de https://www.idg.com/tools-for-marketers/2020-cloud-computing-study/

Jinez Jinez, H., Jinez Sorroza, B., Jinez Sorroza, J., Rodríguez Villacis, J., Caraguay Ambuludi, W., & Sotomayor Sánchez, M. (2018). Computación en la nube. (S. d. Conocimiento, Ed.) *RECIMUNDO, 2*(1), 703-715. doi:10.26820/recimundo/2.1.2018.703-715

Joyanes Aguilar, L. (14 de Noviembre de 2018). COMPUTACIÓN EN LA NUBE: Notas para una estrategia española en cloud computing. *Revista Del Instituto Español De Estudios Estratégicos*, 89-112. Obtenido de https://revista.ieee.es/article/view/406

MINTIC. (2016). *"Seguridad en la Nube"*. Obtenido de www.mintic.gov.co: https://www.mintic.gov.co/gestionti/615/articles-5482_G12_Seguridad_Nube.pdf

Miralles López, R. M. (Diciembre de 2010). Cloud computing y protección de datos. *Revista de Internet, Derecho y Política*(11), 14-23. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3424002

Osorio Montoya, J. A. (2018). *"Gestión de riesgo y seguridad en computación en la nube para pymes"*. Obtenido de unipiloto.edu.co: http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/8614

Panchana Flores, J. E. (05 de Agosto de 2017). Estudio teórico conceptual sobre la computación en la nube móvil. *Dominio de las Ciencias, 3*(3), 126-136. doi:10.23857/dc.v3i3 mon.630

Patiño Vanegas, J., & Valencia Arias, A. (Diciembre de 2019). Modelo para la Adopción de Cloud Computing en las Pequeñas y Medianas Empresas del Sector Servicios en Medellín, Colombia. *Información Tecnológica, 30*(6), 157-166. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000600157&lng=es&nrm=iso

Quevedo, M., Santoyo Díaz, J., & Ochoa Guevara, N. (Julio - Diciembre de 2018). Software libre para implementar soluciones de almacenamiento privado en la nube. *INGE CUC, 14*(2), 71-80. doi:http://doi.org/10.17981/ingecuc.14.2.2018.07

Rodríguez, G. (2019). Computación en la nube: algunas consideraciones técnico-jurídicas. (J. Galarza Orrilla, Ed.) *Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas, 17*(23), 145-168. doi:http://dx.doi.org/10.21503/lex.v17i23.1674

skyone.solutions. (14https://skyone.solutions/es/7-beneficios-de-migrar-los-datos-de-su-empresa-a-la-nube/ de Julio de 2020). *7 beneficios de migrar los datos de su empresa a la nube*. Obtenido de sky.one.

Stackscale S.L. (14 de Abil de 2020). *SaaS, PaaS e IaaS: los principales modelos de servicio cloud*. Obtenido de www.stackscale.com: https://www.stackscale.com/es/blog/modelos-de-servicio-cloud/

Varela Pérez, C., Portella Cleves, J., & Pallares, L. (Junio de 2017). Computación en la nube: Un nuevo paradigma en las tecnologías de la información y la comunicación. (J. Salamanca Céspedes, Ed.) *Redes de Ingeniería, Edición especial*, 138-146. doi:https://doi.org/10.14483/2248762X.12485