

**SOLUCIÓN TECNOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN
DIGITAL DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE VILLA DE SAN CARLOS**

JUAN PABLO GOMEZ IBARRA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
PROYECTO DE GRADO II
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN TELEMÁTICA
BUCARAMANGA, NOVIEMBRE 28 DE 2019**

**SOLUCIÓN TECNOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN
DIGITAL DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE VILLA DE SAN CARLOS**

JUAN PABLO GOMEZ IBARRA

Trabajo de Grado para optar por el título de Ingeniero de Sistemas

**DIRECTOR:
Diana Teresa Parra Sánchez**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
PROYECTO DE GRADO II
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN TELEMÁTICA
BUCARAMANGA, NOVIEMBRE 28 DE 2019**

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
3. OBJETIVOS	10
3.1 OBJETIVO GENERAL	10
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
4. MARCO REFERENCIAL	11
4.1 MARCO CONCEPTUAL	11
4.2 MARCO TEÓRICO	11
4.3 ESTADO DEL ARTE	28
4.4 MARCO LEGAL	32
5. METODOLOGÍA	34
6. RESULTADOS OBTENIDOS	35
6.1 DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE ARCHIVO DIGITAL	35
6.2 PLAN DE ADOPCIÓN DE <i>CLOUD COMPUTING</i> MEDIANTE LAS HERRAMIENTAS DE GOOGLE “ <i>G SUITE</i> ” PARA LA EMPRESA.....	40
6.3 RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN PARA LA ADOPCIÓN DE “ <i>G SUITE</i> ” EN LA EMPRESA DE TRANSPORTES VILLA DE SAN CARLOS MIGRANDO LA INFORMACIÓN DIGITAL A GOOGLE DRIVE.....	48
7. CONCLUSIONES	51
8. TRABAJO FUTURO.....	59
REFERENCIAS	60

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Término <i>Cloud Computing</i>	17
Tabla 2. Comparación entre Office 365 y G Suite con base en la infraestructura tecnológica de la empresa	26
Tabla 3. Criterios de búsqueda	28
Tabla 4. Análisis de documentos recuperados	30
Tabla 5 Departamento de Tesorería	40
Tabla 6 Departamento de Contaduría	42
Tabla 7 Departamento de Cartera.....	43
Tabla 8 Departamento de Recurso Humano	44
Tabla 9 Departamento Jurídico	45
Tabla 10 Departamento de Auditoria.....	46
Tabla 11 Departamento de Recepción	47
Tabla 12. Cuentas G Suite de la empresa.....	48
Tabla 13 Tabla global de los procesos de negocio pre & post Migración a la nube	51
Tabla 14 Procesos de negocio del departamento de tesorería pre migración	51
Tabla 15. Procesos de negocio del departamento de tesorería post migración....	52
Tabla 16. Procesos de negocio del departamento de Contaduría pre migración..	52
Tabla 17. Procesos de negocio del departamento de Contaduría post migración	52
Tabla 18. Procesos de negocio del departamento de Cartera pre migración	52
Tabla 19. Procesos de negocio del departamento de Cartera post migración	52
Tabla 20. Procesos de negocio del departamento de Recurso Humano pre migración	53
Tabla 21. Procesos de negocio del departamento de Recurso Humano post migración	53
Tabla 22. Procesos de negocio del departamento Jurídico pre migración.....	53
Tabla 23. Procesos de negocio del departamento Jurídico post migración	53
Tabla 24. Procesos de negocio del departamento de Auditoria pre migración	53
Tabla 25. Procesos de negocio del departamento de Auditoria post migración....	54
Tabla 26. Procesos de negocio del departamento de Recepción pre migración ..	54
Tabla 27. Procesos de negocio del departamento de Recepción post migración .	54

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. <i>Direct Attached Storage</i>	13
Figura 2. <i>Storage Area Network</i>	14
Figura 3. <i>Network Attached Storage</i>	15
Figura 4. Línea de tiempo del desarrollo de G Suite	18
Figura 5. Comparación de Infraestructuras empresariales tradicionales vs Infraestructura G Suite.	25
Figura 6. Infraestructura tecnológica de la sede administrativa de la Empresa de transporte Villa de San Carlos.....	26

1. INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) hacen referencia a tecnologías como Internet, *e-business*, *Cloud Computing*, *Internet of Things*, *Big Data* y otras tecnologías similares, que facilitan la transformación digital de las organizaciones a partir del mejoramiento de los procesos, productos y servicios (Gupta, Dasgupta, & Gupta, 2008). La adopción y uso de las TIC en organizaciones, implica la redefinición de procesos, y cambios en la estructura organizacional, tomando en consideración que el rendimiento de la organización está relacionado con la forma en que la tecnología es integrada con el recurso humano (Powell & Dent-Micallef, 1997). El éxito o fracaso de la implementación y adopción de las TIC están mediados por una serie de factores, muchos de los cuales requieren una comprensión profunda del contexto organizacional y el comportamiento humano.

Las capacidades tecnológicas de las empresas, hacen referencia al uso estratégico de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el desarrollo de sus actividades. Se definen como la capacidad de una empresa para utilizar estratégicamente funciones de información y comunicación en sus actividades comerciales e incorporar el uso de correo electrónico, sitios web, *e-commerce*, conferencias web, intranets, extranet y otras herramientas similares. Dichas capacidades han mostrado tener un impacto alto en la orientación empresarial y la agilidad organizativa en las pequeñas y medianas empresas (PyME) que las implementan. La organización y la orientación empresarial tienen un efecto significativo en la ventaja competitiva de la organización (Qosasi et al., 2019).

Cloud Computing (CC) es una tendencia tecnológica que permite a las empresas el acceso mediante internet, a un conjunto escalable y elástico de recursos físicos o virtuales que se pueden compartir con aprovisionamiento y administración de autoservicio en el momento requerido (International Telecommunication Union, 2014). Google posee una plataforma llamada *Google Cloud* especializada en la prestación de servicios por medio de internet. Uno de estos productos es “*G Suite*”. Este es un paquete de soluciones personalizadas que tiene la funcionalidad de optimizar la producción y servicios de una organización mediante sus herramientas para la gestión de documentos, servicios de correos, de agenda empresarial, de acceso a la información de la organización, entre otros (Carpio Rebaza & Villavicencio Fernandez, 2018).

Durante el 2018, la empresa de transporte Villa de San Carlos, una mediana empresa que opera en el casco urbano de Bucaramanga y Piedecuesta, experimentó un fallo fatal en una de sus unidades de almacenamiento, lo que ocasionó pérdida de información. Mediante este Trabajo de Grado, perteneciente a la Línea de Investigación en Telemática del Grupo de Investigación en

Tecnologías de Información (COL0016443), se busca la implementación de “G Suite” para gestionar la información digital de los equipos de la empresa Transportes Villa de San Carlos de forma segura, garantizando la disponibilidad de la información e interoperabilidad entre sistemas operativos.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las pequeñas y medianas empresas son consideradas como la columna vertebral de muchas economías de países en desarrollo del mundo (Khan & Al-Yasiri, 2015). Al interior de una empresa se realizan procesos tales como el registro de un cliente, una venta, o un gasto desde un computador. Esta práctica ha aumentado el riesgo que conlleva la pérdida de información por un fallo en los dispositivos de almacenamiento. En el 2013 según una encuesta realizada por GFI Software TM, las PyME están constantemente perdiendo información crítica de su negocio como resultado de *backups* fallidos. La gran mayoría de los empleados encuestados revelaron que es común sufrir problemas que ocasionen errores en sus copias de seguridad. Estos errores hacen que se pierdan documentos, registros financieros, correos electrónicos e información confidencial, lo cual generan pérdidas de ingresos. Como resultado, los encuestados indicaron que los *backups* fallidos han afectado las relaciones con algunos clientes por operaciones comerciales no concretadas, lo que genera mala reputación empresarial. (PR Newswire, 2013)

Cloud Computing muestra ser útil a la hora de brindar a dichas empresas una mejora en sus procesos a través de la tercerización de recursos tecnológicos para que la empresa pueda concentrarse más en su negocio principal. Este paradigma permite a las empresas reducir costos en infraestructura de TI sin perder el enfoque en las necesidades de sus clientes. Sin embargo, enfrentan dificultades al momento de adquirir soluciones que lleven a la implementación de CC tales como: la falta de experiencia del personal interno trabajando con la nueva tecnología, la preocupación por los datos y su seguridad, las regulaciones de algunos países que prohíben a las PyMEs colocar datos clasificados en infraestructura compartida o subcontratada, y el poco conocimiento con respecto a los términos regulatorios y de servicio en los contratos con los prestadores de servicios en la nube (Khan & Al-Yasiri, 2015).

La empresa de Transporte Villa de San Carlos, empresa mediana y privada, que presta el servicio de transporte público en el casco urbano de la ciudad de Bucaramanga y Piedecuesta, durante el año 2018 experimentó un fallo en una de sus unidades de almacenamiento, lo que ocasionó pérdida fatal de información. La unidad que presentó el fallo, era un disco extraíble Seagate STEA2000400 de 2TB que contenía información crucial de dos de las dependencias más importantes de la empresa. Debido a errores en el proceso de *Backup* esa información estaba corrupta. El disco fue enviado a revisión al laboratorio de recuperación de datos de la empresa *Digital Recovery* en Medellín. Luego de realizar varios exámenes en la unidad y diagnósticos de tipo eléctrico, electrónico, lógico y mecánico en una cámara limpia, se concluyó que la probabilidad de recuperación de la información era baja, y los costos del procedimiento que involucraba la compra de una unidad

idéntica a la averiada para extraer los cabezales y realizar el procedimiento de reemplazo, calibración y extracción de los datos eran demasiado altos.

Partiendo de lo anteriormente mencionado se plantea la siguiente pregunta de investigación: *¿De qué manera se puede gestionar la información digital de los equipos de la empresa de Transportes Villa de San Carlos garantizando la confidencialidad, integridad, y disponibilidad de la información?*

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar una solución tecnológica en la nube para gestionar la información digital de la empresa Transportes Villa de San Carlos garantizando la confidencialidad, integridad, y disponibilidad de la información.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico del proceso de archivo digital que se lleva a cabo en cada una de las dependencias de la empresa Transportes Villa de San Carlos.
- Diseñar un plan de adopción de *Cloud Computing* mediante las herramientas de Google "*G Suite*" para la empresa de Transportes Villa de San Carlos.
- Implementar el plan para la adopción de "*G Suite*" en la empresa de Transportes Villa de San Carlos migrando la información digital de la empresa a *Google Drive*.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO CONCEPTUAL

Sistemas de almacenamiento de datos: Los sistemas de almacenamiento de datos hacen referencia a las estructuras hardware que se utilizan para almacenar información digital tales como DAS (*Direct Attached Storage* o Almacenamiento de Conexión Directa), NAS (*Network Attached Storage* o Almacenamiento Conectado en Red), SAN (*Storage Area Network* o Red de Área de Almacenamiento), y los sistemas de almacenamiento en la nube. Un sistema de almacenamiento ideal contaría con una seguridad fuerte, interoperabilidad entre sistemas operativos, alto rendimiento, y escalabilidad en términos de dispositivos y clientes. En la actualidad no existe el dispositivo ideal, se requiere de un análisis de los procesos y requerimientos de la organización para seleccionar el sistema de almacenamiento de información óptimo dependiendo de las características del dispositivo y las necesidades de la organización (Mesnier, Ganger, & Riedel, 2003).

Cloud Computing: La Unión Internacional de Telecomunicaciones define el paradigma de *Cloud Computing* como aquel que permite el acceso a través de la red, usualmente Internet, a un conjunto escalable y elástico de recursos físicos o virtuales que se pueden compartir con aprovisionamiento y administración de autoservicio a pedido (International Telecommunication Union, 2014).

Google's "G Suite": La Suite de Google "*G Suite*" es un paquete de herramientas en la nube diseñadas para la optimización de diferentes tareas en las organizaciones desde cualquier dispositivo ya sea un computador, un *smartphone*, o una *Tablet*.

Microsoft Office 365: La Suite de Microsoft "Office 365" es un paquete de herramientas híbrido (nube/instalable local) diseñado para brindar acceso a las empresas a su suite de ofimática Microsoft Office, garantizando actualizaciones permanentes y acceso a la versión lite de su suite Microsoft office online.

4.2 MARCO TEÓRICO

Sistemas de Almacenamiento de Datos

Desde la antigüedad, la información se ha almacenado de diversas maneras, un ejemplo de esto es como los sumerios utilizaban tablas de arcilla como su primer método de almacenamiento. La evolución del ser humano en sus aspectos sociales, económicos, políticos y tecnológicos trajo consigo el mejoramiento de sus mecanismos de almacenamiento, esto debido al incremento del número de datos producidos y los nuevos problemas que surgen en el manejo de la

información. La era digital surge a mediados del siglo XX con la aparición de computadoras y discos duros, lo cual conllevó a un cambio positivo en la forma de almacenamiento, pero a la vez trajo consigo nuevos retos como la necesidad de mayor espacio de almacenamiento y velocidad para el acceso a la información (Vázquez Moztezuma, 2015).

La tecnología de almacenamiento ha experimentado un crecimiento considerable desde que el primer disco duro fue introducido hace más de 60 años. Esto se debe a la facilidad que ha proporcionado la evolución lenta y estable de las interfaces de almacenamiento, como la *Small Computer System Interface* (SCSI) y el estándar de interfaces *Integrated Device Electronics* (ATA/IDE). La estabilidad de estas interfaces permitió el mejoramiento en los dispositivos de almacenamiento y el desarrollo de aplicaciones sin cambios frecuentes a los estándares. Sin embargo, las interfaces en ese momento limitaban a los desarrolladores de dispositivos de almacenamiento, ya que ésta determinaba la funcionalidad que soportaba el dispositivo (Mesnier et al., 2003).

Las arquitecturas de red actuales obligan a los diseñadores a decidir cuáles funcionalidades son las más importantes, ya que cuando se escoge una arquitectura siempre hay limitantes. Las arquitecturas de almacenamiento que más se utilizan en la actualidad son el almacenamiento en los dispositivos de conexión directa (DAS), las redes de almacenamiento de alta velocidad (SAN), los dispositivos de almacenamiento conectados a una red (NAS) y el almacenamiento en la nube más conocido como *cloud storage* (Mesnier et al., 2003).

Dispositivos DAS

Los dispositivos *Direct Attached Storage* o dispositivos de conexión directa (DAS) proporcionan la manera más sencilla y tradicional de almacenar datos. Son dispositivos de almacenamiento basados en bloques que se conectan directamente a la interfaz de almacenamiento de la máquina *host* (por ejemplo, a través de SCSI, ATA/IDE o SATA) (Mesnier et al., 2003). Puesto que los dispositivos DAS son la tecnología que lleva más tiempo en uso y desarrollo, presentan la mayor madurez técnica, es por esto que tienen ventajas tales como: facilidad de instalación; software poco complejo; bajo costo en mantenimiento y compatibilidad (Vázquez Moztezuma, 2015).

Las desventajas de los dispositivos DAS se aprecian al tener los siguientes factores en cuenta: la capacidad de almacenamiento está limitada por el servidor o *host*; el rendimiento de almacenamiento es directamente afectado por el servidor; la carga de almacenamiento de datos y el acceso en el servidor afecta el rendimiento de manera significativa (Vázquez Moztezuma, 2015). Si se espera usar el dispositivo con fines de conectividad también se encontrarán limitantes, por ejemplo, la interfaz SCSI tiene un bus de 16 bits que soporta máximo 16 *hosts* o dispositivos (Mesnier et al., 2003).

En la Figura 1, es presentado un entorno empresarial que implementa DAS.

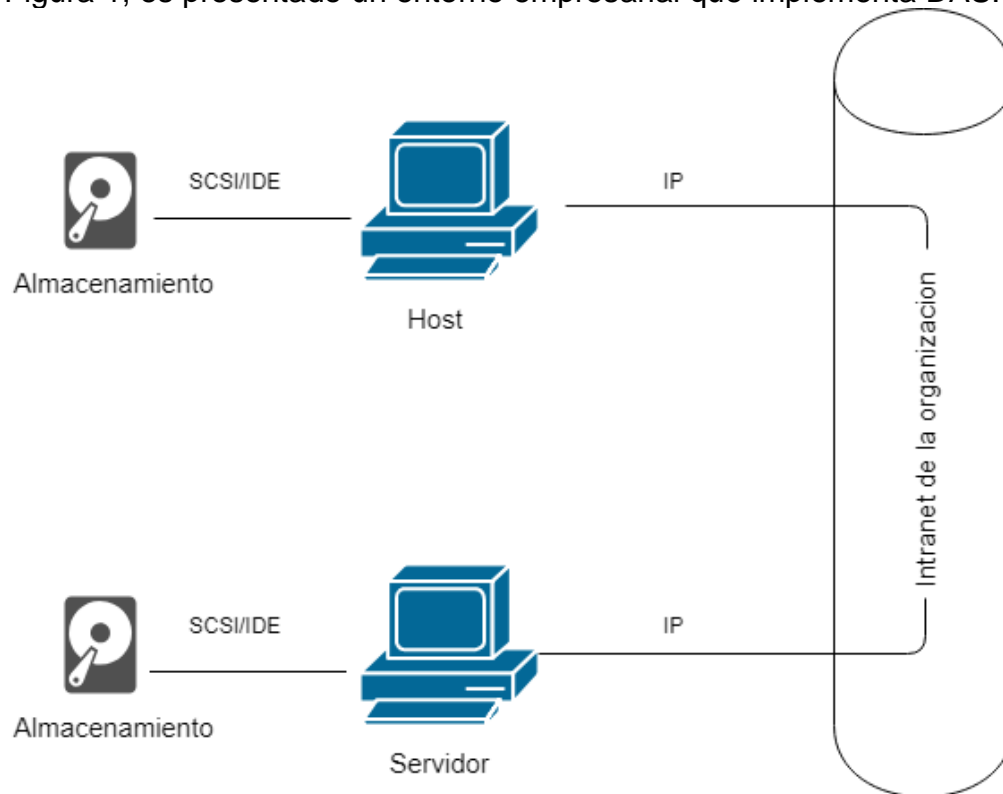


Figura 1. *Direct Attached Storage*
Fuente: Basado en (Vázquez Moztetzuma, 2015)

Storage Area Network

Una *Storage Area Network* (SAN), es una red de alta velocidad cuyo propósito es el almacenamiento de datos y está conectada a uno o más servidores a través de fibra óptica. Estos servidores sirven como un punto de acceso para usuarios a cualquier dispositivo de almacenamiento que esté conectado a la red. Generalmente los dispositivos de almacenamiento que hay conectados a una SAN utilizan un *Redudant Array of Independent Disks* (RAID¹ o un conjunto redundante de discos independientes) (Argonza, 2012).

Algunas de las características de las SAN son (Argonza, 2012):

- Las organizaciones que las utilizan no se ven afectadas por el tráfico alto de su red de área local puesto que estas redes emplean fibra óptica. Esto permite a las diferentes dependencias de la organización compartir datos entre múltiples equipos al tiempo sin perjudicar el rendimiento.

¹ La virtualización de datos RAID combina dos o más unidades de disco para que actúen como una sola unidad buscando la optimización de velocidad, rendimiento o redundancia (Peters, 2017).

- Se basan en los protocolos *fibre channel* y el más reciente iSCSI cuyo objetivo es establecer una conexión rápida, fiable y segura entre los distintos dispositivos que la conforman.
- Una SAN requiere de un análisis previo adecuado del modelo de la información organizacional a manejar, antes de crear los RAID y las LUNS. Si no se hace un análisis previo se puede llegar a desperdiciar la capacidad de almacenamiento del dispositivo; o en el peor de los casos se puede experimentar la pérdida de información y/o se puede generar un impacto negativo en la productividad debido a que sea necesario efectuar cambios en la configuración de los LUN's² y se pierda tiempo.
- Una SAN debe ser administrada manual y constantemente.
- Una SAN utiliza interfaces de almacenamiento basadas en bloques (Mesnier et al., 2003).

En la Figura 2, es presentado un entorno empresarial que implementa SAN.

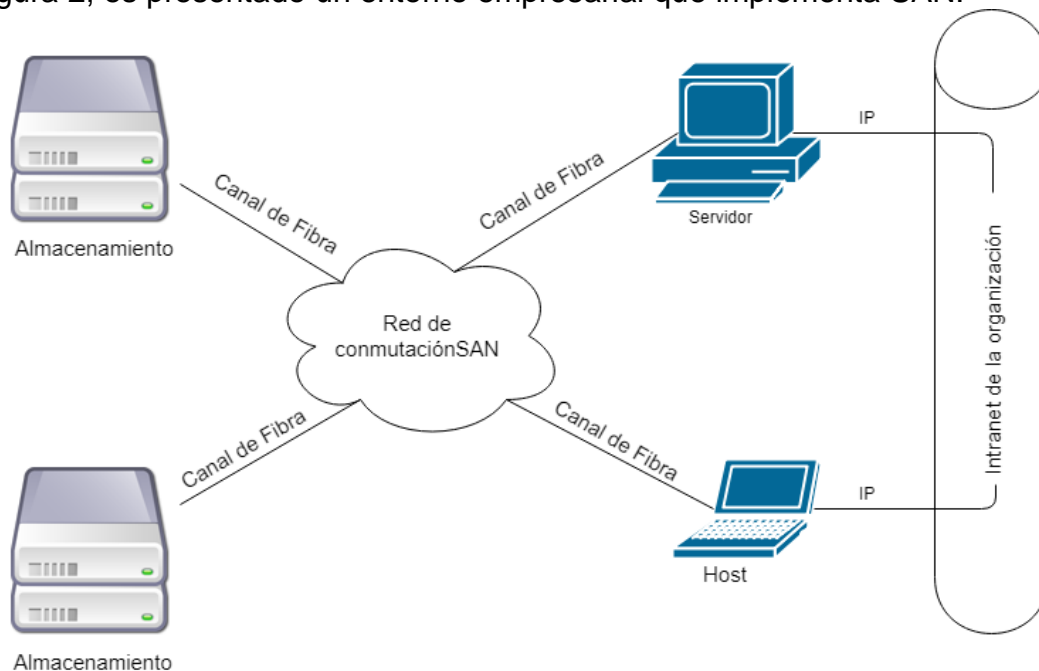


Figura 2. *Storage Area Network*
Fuente: Basado en (Vázquez Moctezuma, 2015)

Dispositivos NAS

Los dispositivos *Network Attached Storage* (NAS), son dispositivos de almacenamiento que soportan compartir su capacidad de almacenar datos a través de una red. Los NAS están conectados directamente a una red a través de un *switch* o *hub* utilizando los protocolos TCP/IP (Abaker et al., 2014). Los

² LUN: Los *Logic Unit Number's* (LUN's) son discos virtuales generados por la SAN con el fin de proporcionar acceso a la información por bloques, por ejemplo, bloque 420 del disco 8 (Argonza, 2012).

protocolos de comunicaciones NAS, están basados en archivos, por lo que un cliente solicitará el archivo completo al dispositivo de almacenamiento y lo manejará localmente (Argonza, 2012).

Algunas de las características de los dispositivos NAS son (Argonza, 2012):

- Están diseñados para manejar grandes volúmenes de información almacenada en archivos, y son muy útiles a la hora de proporcionar almacenamiento interoperable a computadores con diferentes sistemas operativos.
- Los dispositivos NAS proporcionan la opción de que el usuario solicite una porción de un archivo en vez de solicitar un bloque entero del disco.
- Los dispositivos NAS no manejan *metadata*. Si el usuario la requiere debe acudir a desarrollos de software para el dispositivo con el fin de agregar esta funcionalidad.
- Son fáciles de administrar y pueden crecer modularmente dependido de las necesidades del usuario.

En la Figura 3, es presentado un entorno empresarial que implementa NAS.

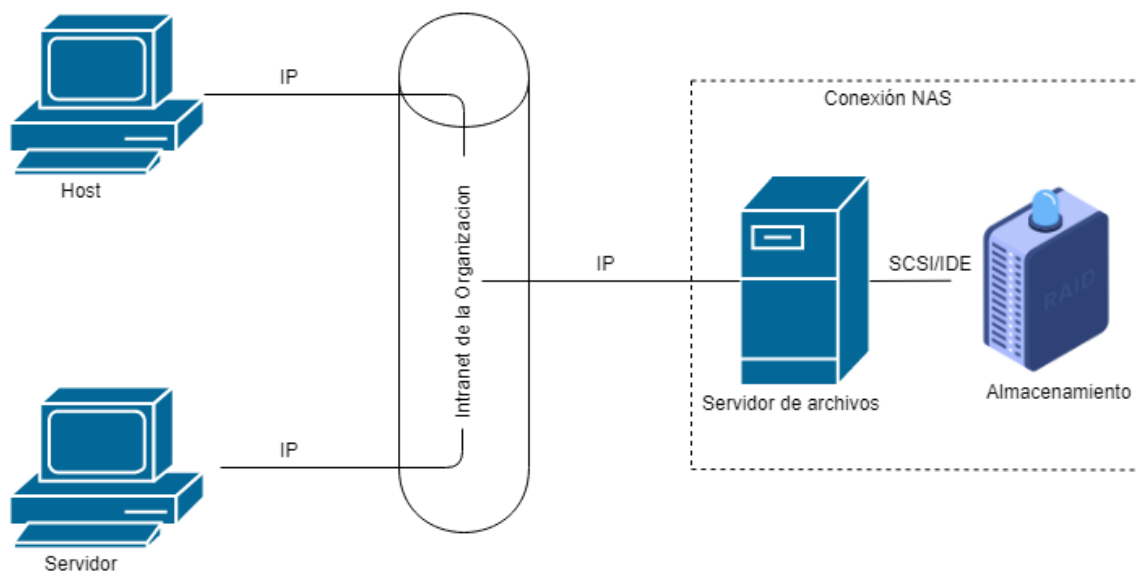


Figura 3. *Network Attached Storage*
Fuente: Basado en (Vázquez Moztetzuma, 2015)

Almacenamiento en la nube

IBM define el almacenamiento en la nube como un aprovisionamiento de un recurso informático (almacenamiento de datos) como servicio a través de internet (Jones, 2009). El almacenamiento en la nube tiene ciertas características que lo hacen único tales como: la neutralidad ante sistemas operativos, y la comodidad

del usuario de contar con un aprovisionamiento de recursos informáticos bajo demanda con control variable (Vázquez Moztezuma, 2015).

El almacenamiento en la nube utiliza un método para almacenar sin jerarquías basado en objetos. A diferencia de otros métodos, el almacenamiento basado en objetos no utiliza un árbol de directorios. Las unidades discretas de datos (objetos) existen en el mismo nivel en un grupo de almacenamiento. Cada objeto tiene un nombre único e identificativo que una aplicación utiliza para recuperarlo. Además, cada objeto puede tener metadatos que se recuperan con él (IBM Cloud, 2019).

Algunas de las características clave del almacenamiento basado en objetos son (IBM Cloud, 2019):

- Los datos se almacenan como objetos.
- Los datos no se colocan en una jerarquía de directorios y viven en un espacio de direcciones plano.
- Las aplicaciones identifican los objetos por su dirección única.
- Usualmente se compara con un servicio de *ballet parking*.
- Diseñado para acceder al nivel de la aplicación mediante una API en lugar de a nivel de usuario.

Cloud Computing

La computación en la nube es un paradigma que permite acceso de red ubicuo, conveniente y bajo demanda a un conjunto de recursos informáticos configurables y de administración a voluntad, por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios (Mell & Grance, 2011; Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2014). Entre las características fundamentales de la computación en la nube se encuentran (Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2014): (i) Acceso en red de banda ancha: los recursos físicos y virtuales se encuentran disponibles en la red y son accesibles a través de mecanismos normalizados que permiten la utilización de plataformas cliente heterogéneas; (ii) Servicio medido: la utilización de los servicios en la nube se pueden supervisar, controlar, informar y facturar; (iii) Multiarrendamiento: los recursos físicos y virtuales están atribuidos de tal forma que los arrendatarios y sus cálculos y datos se encuentran aislados e inaccesibles para los demás; (iv) Autoservicio a voluntad: el cliente del servicio en la nube puede efectuar la configuración de las capacidades de computación de acuerdo a sus necesidades con interacción mínima del proveedor de servicios en la nube; (v) Elasticidad y redimensionamiento acelerados: los recursos físicos y virtuales pueden ser ajustados rápida y elásticamente, o en algunos casos de forma automática, para el aumento o disminución de recursos; y (vi) Combinación de recursos: los recursos físicos y virtuales del proveedor de servicios en la nube pueden ser combinados para dar servicios a uno o varios clientes de servicios en la nube.

En la Tabla 1, son presentados los términos relacionados con *Cloud Computing*, consultados en el Tesouro de la IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2017).

Tabla 1. Término *Cloud Computing*

<i>BT:</i>	<i>Web services</i>
<i>RT:</i>	<i>Big data applications; Edge computing; Network function virtualization; Service computing; Software as a service</i>
<i>NT:</i>	<i>Cloud gaming; Elastic computing; Platform as a service</i>
Fuente: (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2017)	

Google's G Suite

Hace más de una década, Google presentó Gmail, su primera aplicación de productividad nativa en la nube, diseñada para ayudar a que el correo electrónico sea más seguro y fácil para todos. Desde entonces, Google se convirtió en pionero de aplicaciones para mejorar la productividad alojadas en la nube, con productos como *Google Calendar, Docs, Drive* y *Hangouts*. Juntas, estas aplicaciones conforman *G Suite*, el conjunto de herramientas inteligentes y seguras que pueden ser accedidas desde cualquier navegador web sin necesidad de instalar ningún software adicional (Google, 2019b). Su objetivo es proporcionar aplicaciones web a empresas que buscan aumentar la colaboración, el compromiso y la productividad de sus empleados en un esfuerzo por agilizar los procesos de negocio, mejorar las experiencias de clientes, y la innovación empresarial (Erickson & Metre, 2010).

En la Figura 4 se muestra una línea de tiempo sobre las herramientas que se han agregado a *G Suite* en sus 12 años de desarrollo.

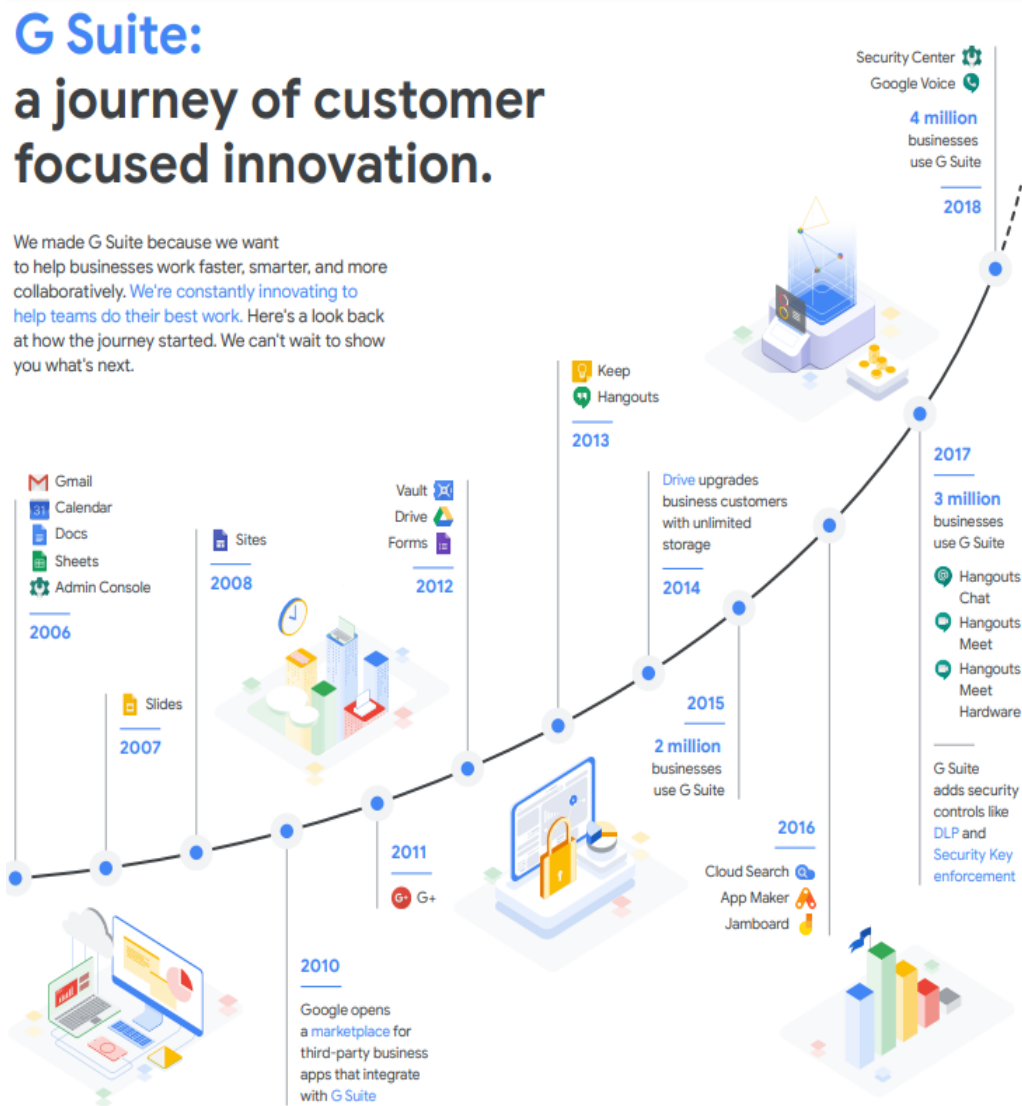


Figura 4. Línea de tiempo del desarrollo de G Suite
Fuente: Tomado de (Google, 2019b)

La versión *Business* de la suite contiene dieciséis (16) herramientas que se dividen en cuatro (4) categorías: A. Herramientas para la comunicación empresarial, B. Herramientas para la gestión y el almacenamiento de datos en la nube, C. Herramientas para la creación, y D. Herramientas para la administración y control empresarial.

A. Herramientas para la comunicación empresarial

Gmail. Es un servicio de correo electrónico seguro, privado y sin anuncios para cualquier organización (Google, 2019a). Entre sus funcionalidades están el acceso al correo electrónico en cualquier lugar, momento o dispositivo, notificaciones en tiempo real para mantener informado al trabajador, el almacenamiento de los datos y correos electrónicos de forma segura. La empresa Villa de San Carlos, tiene una dirección de correo electrónico con el dominio de la organización (ejemplo: transportes@villadesancarlos.com) con el fin de aumentar confianza en los clientes, y la posibilidad de que los administradores de TI de la empresa gestionen las cuentas de correo y los dispositivos conectados a ellas de manera centralizada.

Gmail cuenta con una amplia compatibilidad con las interfaces de correo electrónico actuales tales como *Microsoft Outlook*, *Apple Mail* y *Mozilla Thunderbird*, lo que permite a los usuarios acceder a estos servicios a través de la plataforma. Si los usuarios desean migrar de servicio de correo electrónico también cuentan con herramientas personalizadas para conservar los mensajes importantes.

Al utilizar Gmail, se cuenta con los servidores de Google que se caracterizan por ser sumamente confiables, lo que permite que la empresa mantenga las operaciones que se lleven a cabo por el correo electrónico en marcha las 24 horas, los 365 días del año.

Calendario. *Google Calendar* proporciona calendarios en línea integrados y diseñados para trabajar en equipo con el fin de dedicar menos tiempo a la planificación y más a el trabajo. Entre sus funcionalidades están la posibilidad de compartir los calendarios incluyendo la publicación en la página web, la integración con *Gmail*, *Drive*, *Sites*, *Hangouts* y los contactos de Google, la programación inteligente de reuniones consultando la disponibilidad de los compañeros de trabajo y el acceso desde cualquier computador, *tablet* o teléfono (Google, 2019a).

Hangouts Chat. Es un servicio de mensajería diseñada para el trabajo en equipo. Esta herramienta permite que las organizaciones puedan comunicarse fácilmente en un solo lugar. Sus funcionalidades se parecen a las de cualquier servicio de mensajería instantánea que cuenta con mensajes directos y conversaciones grupales. Lo que la hace especial es que además de contar con una amplia integración con *G Suite*, cuenta con conversaciones y salas virtuales exclusivas para alojar proyectos a lo largo del tiempo, chats que buscan simplificar el registro del progreso y el seguimiento de las tareas. Actualmente, sus chats admiten 28 idiomas y cada sala puede contener un máximo de 8,000 miembros, y permiten optimizar todas las conversaciones mediante la interacción directa con aplicaciones de terceros y el uso del *chat bot* de Google (Google, 2019a).

Hangouts Meets. Es un servicio de videoconferencias para las organizaciones que buscan unir a sus trabajadores que se encuentran lejos. Esta herramienta cuenta con una administración de participantes inteligente y una interfaz rápida y ligera, que permite que realizar video llamadas con varias personas sea tan sencillo como compartir un vínculo. *Hangouts Meets* tiene una pequeña integración con G Suite que permite el acceso a la información del calendario de Google en tiempo real en cualquier reunión permitiendo la consulta de la agenda y detalles al instante (Google, 2019a).

B. Herramientas para la gestión y el almacenamiento de datos en la nube

Drive. Herramienta que permite el almacenamiento y acceso de archivos con la posibilidad de compartirlos desde un único lugar seguro. Entre sus funcionalidades está el acceso a la información en cualquier momento y lugar sin importar el dispositivo, el control sobre la forma en que se comparten los archivos almacenados, y las ediciones *Business* y *Enterprise de G Suite* que proporcionan almacenamiento ilimitado (Google, 2019a).

Google Cloud Search. Herramienta que permite usar el poder de los algoritmos de búsqueda de Google para hacer búsquedas sin importar que se trate de Gmail, Drive, Documentos, Hojas de cálculo, Presentaciones, Calendario, entre otros. Esta herramienta hace un barrido de toda la información organizacional que se aloja en la *suite* y da respuestas sumamente rápidas. Siendo una herramienta tan completa, una de las funcionalidades especiales para el administrador de TI de la empresa es la posibilidad de actualizar de manera casi instantánea el nivel de acceso de cualquier usuario, haciendo que vean los resultados de la búsqueda que están relacionados con el contenido al que tienen acceso (Google, 2019a).

C. Herramientas para la creación

Documentos. La herramienta de creación y modificación de documentos de Google es un entorno de procesamiento de texto diseñado para el trabajo en equipo. Entre las funcionalidades está la creación y edición de documentos directamente desde cualquier navegador (*Edge, Chrome, Safari*) sin necesidad de software específico, historial de revisión ilimitado, la posibilidad de que varias personas trabajen en un archivo al mismo tiempo y la seguridad de la información dado a que todos los cambios se guardan automáticamente en la nube (Google, 2019a).

Hojas de Cálculo. Herramienta para la creación, modificación de hojas de cálculo colaborativas, inteligentes y seguras para cualquier organización. Esta herramienta se diseñó en función de las necesidades que tienen las organizaciones altamente productivas. Entre sus funcionalidades están funciones de inteligencia artificial que permiten utilizar las estadísticas correctas para tomar

decisiones empresariales, la compatibilidad con sistemas externos, como Microsoft Office, que elimina la complicación que supone trabajar con varias fuentes de datos, agregar colaboradores y trabajar en conjunto en tiempo real, consultar cambios a medida que se realicen, y permite al trabajador recibir notificaciones sobre las modificaciones que se hagan en su ausencia (Google, 2019a).

Presentaciones. Herramienta para la creación y edición de presentaciones desde cualquier navegador sin necesidad de software específico. Entre sus funcionalidades están el trabajo colaborativo en tiempo real entre varias personas, controles sencillos para compartir y dar permisos a los compañeros de trabajo y el historial de revisión ilimitado (Google, 2019a).

Formularios. Herramienta para la creación de encuestas y formularios de manera sencilla con el fin de que las organizaciones busquen conectarse más con sus clientes. Esta herramienta permite reunir los resultados de manera organizada e intuitiva en una hoja de cálculo de Google para su análisis (Google, 2019a).

Sítes. Herramienta que hace parte de *G Suite* que tiene como objetivo el ayudar a las organizaciones en la creación de sitios web atractivos y de alta calidad. Los sitios son *responsive*, por ende, tienen buen aspecto en todas las pantallas, ya sea una computadora de escritorio, un *smartphone*, una *tablet*. No es necesario tener conocimientos de diseño o programación para utilizar *Sítes*, la creación y la edición del contenido es *drag and drop* (Google, 2019a).

App Maker. Herramienta que permite la creación de aplicaciones corporativas a la medida. Esta herramienta busca que la creación de aplicaciones para solucionar problemas de la empresa sea algo sencillo. Esto lo busca mediante un entorno de desarrollo con bajo nivel de codificación, compatibilidad integrada con *Cloud SQL*, plantillas, la posibilidad de crear el diseño de interfaz de usuario con la función *drag and drop* y la creación de modelos de datos declarativos para que todo sea sencillo para los desarrolladores. *App Maker* se incluye en las ediciones *Business*, *Enterprise* y *G Suite for education* (Google, 2019a).

Keep. Anotador en línea que busca ayudar al trabajador a mantenerse organizado. Sus funcionalidades son la posibilidad de apuntar las ideas o tareas pendientes con facilidad, verlas y editarlas en cualquier lugar, desde cualquier dispositivo y compartir esas notas con sus compañeros de trabajo (Google, 2019a).

D. Herramientas para la administración y control empresarial

Consola de Administrador. Herramienta para la administración del *G Suite* de la organización. Esta consola permite al administrador de TI de la organización agregar usuarios, usar las funciones integradas de *Cloud Identity* para administrar a los usuarios y configurar distintas opciones de seguridad, administrar

dispositivos y configurar la seguridad con facilidad para que los datos estén siempre protegidos. La administración centralizada que otorga esta herramienta permite una configuración rápida y una gestión fácil de la infraestructura de TI organizacional (Google, 2019a).

Vault. Herramienta para el archivo seguro (copias de seguridad) del correo electrónico, los archivos de *drive* y los chats de *hangouts*. Con ella es posible que el administrador de TI administre, retenga, busque y exporte el correo electrónico de su organización, el contenido de los archivos de *Google Drive* y los chats registrados. Su objetivo es proteger los datos empresariales archivando la información importante estableciendo políticas de retención seguras, períodos y términos de búsqueda específicos. *Vault* permite llevar un seguimiento de los datos registrados y conservarlos para auditorías legales. Esta herramienta hace parte de las ediciones de *G Suite Business* y *Enterprise* (Google, 2019a).

Device Manager. Herramienta que ayuda a el administrador de TI a tener la información empresarial segura con la administración para dispositivos móviles. Fácil de configurar para Android, iOS, Windows y otros *smartphones*. Entre sus funcionalidades están el requerir bloqueos de pantalla, la utilización de contraseñas seguras para acceder a los datos y la opción de borrar datos confidenciales con el borrado del dispositivo o el borrado selectivo de cuentas para iOS y Android (Google, 2019a).

Google encargó a *Forrester Consulting* examinar el impacto económico total y el retorno de la inversión (ROI) que las empresas podrían realizar al adoptar la plataforma *Google Apps*, ahora conocido como *G Suite*, después de haber administrado un entorno de red computacional de colaboración y mensajería tradicional en las instalaciones y determinó que dejar a Google encargado de administrar la infraestructura *back-end* de su suite en sus centros de datos seguros, escalables, y confiables, permite al usuario no perder tiempo comprando, configurando, actualizando o mejorando servidores con el paso del tiempo y esto lo lleva a ahorrar dinero (Erickson & Metre, 2010).

Microsoft Office 365

Microsoft Office 365 es un servicio de suscripción basado en la nube que busca proporcionar acceso a los usuarios a una serie de herramientas que tienen el fin de mejorar la productividad en las empresas. El servicio provee acceso a su famosa suite de ofimática Microsoft Office, a su plataforma de correo electrónico Outlook, y a sus servicios la nube como OneDrive. Office 365 busca que los trabajadores creen y compartan su trabajo desde cualquier lugar y dispositivo (Microsoft, 2019b).

La versión *business* de Office 365 incluye las siguientes herramientas:

Microsoft Word. Es la herramienta de procesamiento de texto que incluye la suite. Microsoft resalta las siguientes cualidades de su última versión: Word le brinda al usuario la posibilidad de elegir mejor sus palabras ya que le es posible escribir con confianza sabiendo que la herramienta le ayudará con la ortografía y la gramática. Las mejoras que tiene esta versión le facilitan y optimizan las tareas a el usuario ya que permite tener la información necesaria para seguir digitando su documento sin salir de la herramienta debido a la integración con *One drive*, un buscador, LinkedIn, entre otros. La nueva versión también le permite al trabajador acceder y colaborar en documentos en tiempo real, desde cualquier lugar, lo único necesario es un dispositivo que tenga acceso a internet (Microsoft, 2019e). (Incluye versión online & versión instalable en sistemas operativos Windows o Mac)

Microsoft Excel. Es la herramienta para la creación y edición de hojas de cálculo que incluye la suite. Microsoft resalta las siguientes cualidades de su última versión: La nueva versión cuenta con una inteligencia artificial mejorada que busca aprender los patrones del usuario y organizar sus datos para ahorrarle tiempo, también busca la posibilidad de que el usuario logre mostrar una visión más completa de los datos ya que se le implementaron nuevos gráficos. Como la gran mayoría de las herramientas de la suite, Excel permite al trabajador acceder y colaborar en una hoja de cálculo en tiempo real, con sus compañeros de trabajo desde cualquier lugar, lo único necesario es un dispositivo que tenga acceso a internet (Microsoft, 2019a). (Incluye versión online & versión instalable en sistemas operativos Windows o Mac).

Microsoft PowerPoint. Es la herramienta para el manejo de las presentaciones. La herramienta permite crear/editar presentaciones con colaboradores en tiempo real. Las presentaciones se pueden guardar en la nube para compartirla con facilidad o tener acceso desde cualquier lugar y dispositivo. Microsoft dice que el software permite crear presentaciones "profesionales y sobresalientes" (Microsoft, 2019f). (Incluye versión online & versión instalable en sistemas operativos Windows o Mac).

Microsoft Access. Es una herramienta instalable exclusiva para PC que permite la creación de aplicaciones empresariales para optimizar el manejo de datos. Microsoft destaca la amabilidad que tiene el software con usuarios que no son desarrolladores, ya que la herramienta es fácil de usar y crea aplicaciones atractivas y muy funcionales. Access admite SQL Server y Microsoft Azure SQL como fuentes de datos (Microsoft, 2019g). (Incluye versión instalable en sistema operativo Windows).

La versión *business* de Office 365 ofrece el cliente de correo empresarial:

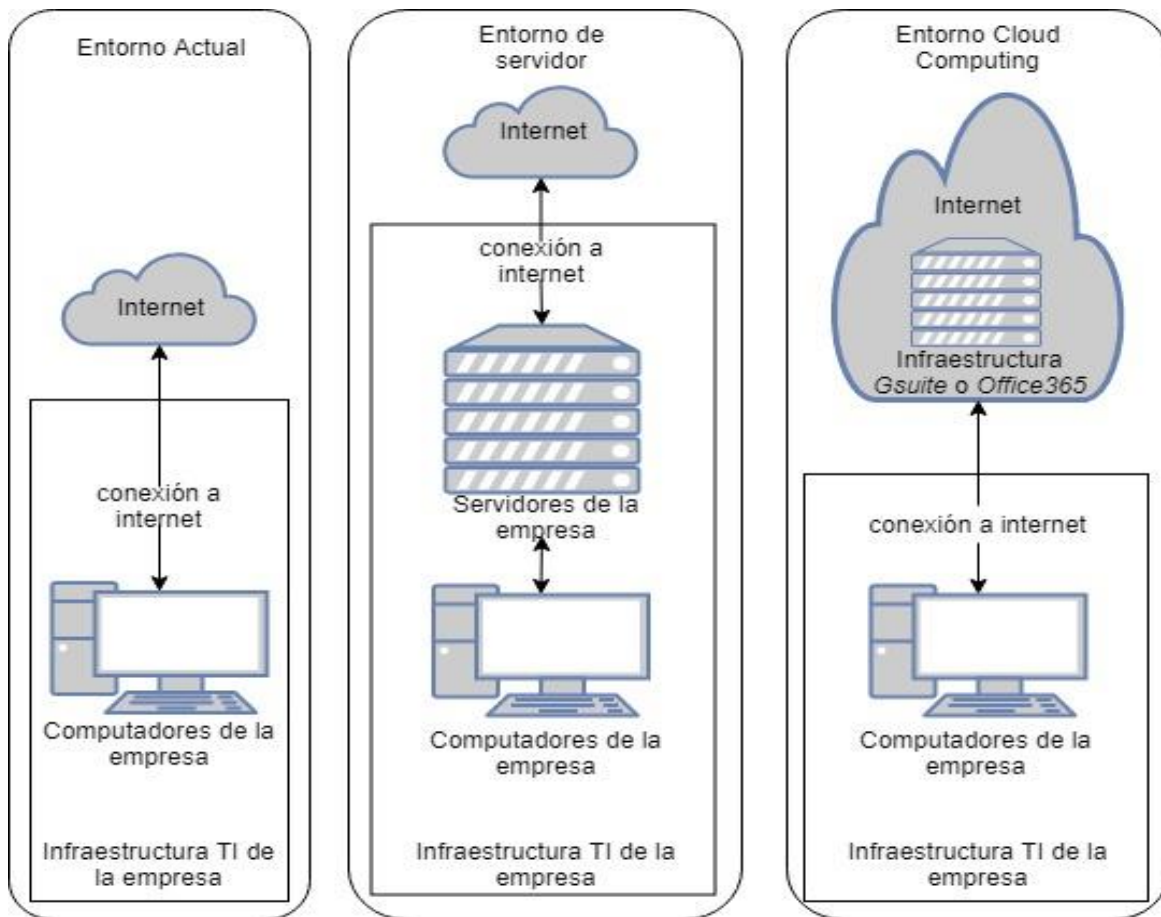
Microsoft Outlook. Es la plataforma donde se presta el servicio de correo electrónico empresarial de la suite Office 365. Esta herramienta no solo gestiona el

correo electrónico, tiene incorporado el gestor de contactos y de calendario que funcionan en conjunto (Microsoft, 2019d).

La versión *business* de Office 365 incluye el Servicio:

One Drive. Herramienta que permite el almacenamiento y acceso de archivos con la posibilidad de compartirlos/editarlos desde un único lugar seguro. Entre sus funcionalidades está el acceso a la información en cualquier momento y desde cualquier dispositivo, posibilidad de trabajar sin conexión a internet, además de controles de administrador y seguridad para proteger los datos empresariales. Todas las versiones de Office 365 cuentan con 1TB de almacenamiento en la nube (Microsoft, 2019c)

En la Figura 5 es presentado el entorno actual de la empresa y las dos opciones de entornos posibles a adoptar para la mejora.



La infraestructura actual carece de protección de la información y recursos computacionales.

Los entornos de servidores actuales son costosos y complejos de mantener para una PyME

La soluciones empresariales G suite o Office 365 permiten a las PyME descargar la gestión, aumentar la capacidad y reducir los costos, aprovechando la infraestructura en la nube.

Figura 5. Comparación de Infraestructuras empresariales tradicionales vs Infraestructura G Suite.
Fuente: Basado en (Carpio Rebaza & Villavicencio Fernandez, 2018)

Infraestructura tecnológica actual de la Empresa

La infraestructura tecnológica actual de la sede administrativa de la empresa Transportes Villa de San Carlos consta de ocho (8) equipos de cómputo. Se utilizan dos (2) sistemas operativos con suites de ofimática diferentes, que ocasiona problemas de compatibilidad de archivos. La plataforma de correo electrónico que se utiliza es Gmail y su página web es una *Google Site*.

En la Figura 6, se muestra la infraestructura tecnológica actual de la sede administrativa de la empresa Transportes Villa de San Carlos.



Empresa de Transportes
VILLA DE SAN CARLOS



5 PCs

Sistema Operativo: Linux


Suite de Ofimática: Libre Office



3 PCs

Sistema Operativo: Windows

Suite de Ofimática: Microsoft Office

Cliente de correo: Gmail 

Página Web: Google Sites 

Figura 6. Infraestructura tecnológica de la sede administrativa de la Empresa de transporte Villa de San Carlos

En la Tabla 2 es presentada una comparación entre Office 365 y G Suite con base en la infraestructura tecnológica de la empresa y sus limitaciones.

Tabla 2. Comparación entre Office 365 y G Suite con base en la infraestructura tecnológica de la empresa

Transportes Villa de San Carlos	
Office 365	
Cliente de Correo	Outlook es el cliente de correo electrónico empresarial de Office 365. Es la competencia más fuerte de Gmail en el mercado, sin embargo, implementar una nueva herramienta en cualquier organización requiere de capacitaciones al personal para la utilización eficiente de la herramienta. El cliente de correo es fundamental en el funcionamiento de Transportes Villa de San Carlos. Cambios en

	<p>estos procesos que se fundamentan en dicha plataforma podrían afectar la productividad actual.</p>
	<p style="text-align: center;">G Suite</p> <p>Gmail es el cliente de correo actual de la empresa. Implementar <i>G Suite</i> permite que los empleados continúen utilizando una herramienta familiar y agrega la posibilidad de utilizar direcciones de correo institucionales sin hacer cambios a los correos actuales (Ejemplo: soportetecnico@villadesancarlos.com). También le da acceso a la funcionalidad de prevención de pérdida de datos y le agrega el almacenamiento ilimitado.</p>
Suite de Ofimática	<p style="text-align: center;">Situación Actual</p> <p>Actualmente los equipos de cómputo de la empresa se encuentran divididos en dos grupos. Los computadores <i>Open Source</i> y los licenciados. Cinco equipos funcionan con la suite Libre Office bajo una distribución lite del sistema operativo Linux. Tres equipos están licenciados en la suite de ofimática (Microsoft office 2016) y en el sistema operativo (Windows 10) que se pagan anualmente (en el futuro los directivos de la empresa informan que les gustaría dejar de pagar licencias de sistemas operativos). Siendo los ocho (8) computadores, equipos que tienen alrededor de siete (7) años de uso, es evidente para todos los empleados de la empresa que los computadores <i>Open Source</i> funcionan mejor que los licenciados debido a que la distribución de Linux que se utiliza esta optimizada para máquinas de pocos recursos.</p>
	<p style="text-align: center;">Office 365</p> <p>El valor agregado de Office 365 es la posibilidad de instalar la versión completa de su suite y mantenerla actualizada en los computadores de la empresa mientras se mantenga el contrato vigente. También ofrecen las versiones lite de su Suite Online, pero las funcionalidades son limitadas. El problema es que la versión completa de las herramientas no es compatible con más de la mitad de los equipos de la empresa, (en el futuro con ninguno si se remueven las licencias) lo que significa pagar por servicios que no se utilizarán.</p>
	<p style="text-align: center;">G Suite</p> <p><i>G Suite</i> proporciona una solución 100% enfocada en la nube, lo que garantiza que habrá interoperabilidad entre los sistemas operativos actuales y futuros de la empresa. Con sus herramientas de Documentos, Hojas de Cálculo y Presentaciones, y el App Maker se cuentan con todos los recursos necesarios para el desarrollo exitoso y óptimo de los procesos de la empresa. Las herramientas de <i>G Suite</i> son muy amigables lo que significa que el periodo de adaptación no es extenso.</p>
Página Web	<p style="text-align: center;">G Suite</p> <p>La página web actual de la empresa es una Google Site. Implementar <i>G Suite</i> sería beneficiario ya que permitiría una implementación mayor con las demás herramientas que incluye la suite. El dominio también se obtuvo por intermedio de Google. www.villadesancarlos.com</p>
Almacenamiento	<p style="text-align: center;">Office 365</p> <p>One Drive ofrece 1TB de almacenamiento en la nube en todos sus planes.</p>

	G Suite
	Google Drive Ofrece almacenamiento ilimitado en su plan <i>business</i> siempre y cuando sean más de 5 usuarios en la organización, si son menos ofrece 1TB. El valor agregado que tiene Google Drive es la posibilidad de alimentar el resto de herramientas que tiene la suite (App maker, Google Sites, Formularios) que algunas ya forman parte de los procesos empresariales.
Precio	Office 365
	Office 365 Empresa: <ul style="list-style-type: none"> • USD\$8.25 /usuario/mes con compromiso anual • USD\$10.00 /usuario/mes con compromiso mensual
	G Suite
	G Suite Edición Business: <ul style="list-style-type: none"> • USD\$10.20 /usuario/mes con compromiso mensual

4.3 ESTADO DEL ARTE

La búsqueda de documentos e información para el desarrollo de este documento fue realizada utilizando las siguientes palabras clave: *Cloud Computing, Cloud Computing in SMEs, Gsuite, G Suite and Forrester Consulting, y Object based storage*. La delimitación por tiempo en la búsqueda fue fijada en el periodo comprendido desde el año 2003 al 2019. La búsqueda fue realizada en los meses de febrero y marzo del año 2019 en donde fueron seleccionados un total de nueve (9) documentos/páginas web para el desarrollo del estado del arte del Proyecto de Investigación.

Tabla 3. Criterios de búsqueda

Palabras Clave: <i>Cloud computing, Cloud computing in Smes, Gsuite, G Suite and Forrester Consulting, Object based storage</i>	
Bases de datos consultadas	<i>ArXiv.org, Ebsco, Dialnet.</i>
Cantidad de referencias recuperadas	9
Fecha de búsqueda	Periodo de tiempo comprendido entre febrero y noviembre del 2019
Criterios de Búsqueda	Rango de fecha de la búsqueda: Desde el año 2003 al 2019.
	Pertinencia con el tema de investigación: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Cloud computing</i> • <i>Cloud computing in Smes</i> • <i>Gsuite</i> • <i>G Suite and Forrester Consulting</i> • <i>Object based storage</i>
	Documentos en inglés y español, publicados en revistas científicas o actas de conferencia.

A continuación, se presenta una síntesis de los documentos estudiados, los cuales fueron revisados en su totalidad por los autores del proyecto.

Object based storage: En este artículo se describe el almacenamiento basado en objetos, destacando la forma en que mejora el intercambio de datos, la seguridad y la inteligencia del dispositivo. También se discuten algunas aplicaciones industriales del almacenamiento basado en objetos y la investigación académica que utiliza objetos como base para construir sistemas de almacenamiento más inteligentes (Mesnier et al., 2003).

Dispositivos para el almacenamiento de grandes volúmenes de información 'Big Data': El documento orienta al lector para realizar la mejor elección cuando se va a escoger un dispositivo de almacenamiento para el manejo de grandes cantidades de información. El autor explica la tendencia tecnológica “*Big Data*”, habla de sus principales posibilidades, y analiza diferentes tecnologías para el almacenamiento en esta categoría, mencionando sus características (Argonza, 2012).

Research Reveals Failed Data Backups in SMBs Leading to Loss of Revenue, Financial Records, SSNs and Customer Records: En este documento se encuentran los resultados obtenidos a partir de la aplicación de una encuesta realizada por GFI Software™ que dicen que un tercio de las empresas PYME no prueban su solución de respaldo lo que causa pérdida de información y de ingresos (PR Newswire, 2013).

The rise of “big data” on cloud computing: Review and open research issues: Este es un estudio sobre el aumento de *Big Data* en la computación en la nube. Se presenta la definición, características y la clasificación de *Big Data* junto con algunas discusiones sobre la relación con la computación en la nube, los sistemas de almacenamiento de *Big Data* y la tecnología *Hadoop*. Además, se presentan los desafíos de la investigación, centrándose en la escalabilidad, la disponibilidad, la integridad de los datos, la transformación de los datos, la calidad de los datos, la heterogeneidad de los datos, la privacidad, los aspectos legales y normativos, y la gobernanza. Por último, se resumen los temas de investigación abierta que requieren importantes esfuerzos de investigación (Abaker et al., 2014).

Framework for cloud computing adoption: A road map for SMEs to cloud migration: En este documento se plasma un estudio basado en entrevistas, así como una revisión de la literatura para comprender cómo los proveedores de *Cloud Computing* ofrecen estos servicios y los desafíos que enfrentan las PYME al tomarlos. El estudio identificó las barreras principales que impiden la adopción de servicios en la nube por parte de las PYME, a saber: poco conocimiento sobre CC, interoperabilidad, seguridad, y las preocupaciones contractuales (Khan & Al-Yasiri, 2015).

Tecnologías de almacenamiento de información en el ambiente digital: Este documento describe los métodos de sistemas de almacenamiento de datos. Para esto se estudian y analizan cuatro tipos de tecnologías utilizadas para el almacenamiento de datos: *Direct Attached Storage*, *Network Attached Storage*,

NAS, Storage Area Network, y almacenamiento en nube. Se concluye que el almacenamiento de los datos en la era digital se lleva a cabo de forma concentrada y distribuida (Vázquez Moctezuma, 2015).

Evolution of Storage Solutions: What Matters Now in Media Management: Este artículo habla sobre el desarrollo en los medios de almacenamiento. Toca temas como el desarrollo actual de los sistemas de almacenamiento en red que actualmente es más veloz y seguro, el desarrollo de tecnologías digitales como la unidad de estado sólido (SSD) y la matriz redundante de discos independientes (RAID) (Peters, 2017).

Análisis e implementación de la plataforma tecnológica de Google Empresarial para pequeñas y medianas empresas: El trabajo se enfocó en el desarrollo de un análisis para la implementación de la suite empresarial de Google “G Suite” como solución tecnológica en los negocios empresariales. Con esta solución, las empresas no tienen que asumir los costos de mantener una infraestructura de comunicaciones y el esfuerzo que supone montar una plataforma tecnológica en sus propias instalaciones reduciendo los costos de TI, obteniendo un gran ahorro económico para la empresa (Carpio Rebaza & Villavicencio Fernandez, 2018).

The impact of information and communication technology capability on the competitive advantage of small businesses: El objetivo de este artículo es establecer cómo la capacidad de las tecnologías de la información y las comunicaciones no tiene ningún efecto directo sobre las ventajas competitivas de las PyME, pero ayudan a la orientación empresarial y la agilidad organizativa. El estudio dice que el recurso tecnológico no se puede convertir directamente en la ventaja competitiva de las empresas, sino que deben ofrecer nuevas perspectivas sobre el uso de las TIC como un recurso corporativo valioso (Qosasi et al., 2019).

En la Tabla 4, es presentada información de los documentos recuperados.

Tabla 4. Análisis de documentos recuperados

Titulo	Tipo	Objetivo	Tecnologías/ Protocolos	Dispositivos
<i>Object based storage</i> (Mesnier et al., 2003)	Artículo	Describir el almacenamiento basado en objetos, enfocándose en como mejora el compartir datos entre usuarios.	SCSI ATA/IDE Almacenamiento basado en objetos.	DAS SAN NAS
<i>Dispositivos para el almacenamiento de grandes volúmenes de información 'Big</i>	Artículo	Orientar al lector a realizar la mejor elección, en el rubro de los dispositivos de almacenamiento para el manejo de grandes	Protocolo Fibre channel Protocolo iSCSI RAID Protocolo NFS v3 Protocolo SMB v1	DAS SAN Dispositivo de almacenamiento orientado a objetos

Titulo	Tipo	Objetivo	Tecnologías/ Protocolos	Dispositivos
<i>Data'</i> (Argonza, 2012)		volúmenes de información.	Almacenamiento basado en objetos	
<i>Research Reveals Failed Data Backups in SMBs Leading to Loss of Revenue, Financial Records, SSNs and Customer Records</i> (PR Newswire, 2013)	Articulo	Discutir el impacto que tienen las copias de seguridad de datos fallidas en el desempeño financiero y la información crítica de las pequeñas y medianas empresas (PyMES)		
<i>The rise of "big data" on cloud computing: Review and open research issues</i> (Abaker et al., 2014)	Articulo	Discutir el aumento de "Big Data" en la computación en la nube y su relación.	Protocolo TCP/IP Hadoop	DAS NAS SAN
<i>Framework for cloud computing adoption: A road map for Smes to cloud migration</i> (Khan & Al-Yasiri, 2015)	Articulo	Identificar los problemas que impiden la adopción de servicios en la nube por parte de las PyME.	Protocolo TLS Protocolo KMIP	
<i>Tecnologías de almacenamiento de información en el ambiente digital</i> (Vázquez Moztezuma, 2015)	Articulo	Revisar los sistemas de almacenamiento de datos masivos más utilizados en la actualidad, describiendo y analizando cuatro tipos de tecnologías de almacenamiento de datos: DAS, NAS, SAN y el almacenamiento en nube.		DAS NAS SAN Cloud Storage
<i>Evolution of Storage Solutions: What Matters Now in Media Management</i> (Peters, 2017)	Articulo	Discutir la evolución de los sistemas de almacenamiento y como ha afectado la industria de las artes audiovisuales.	RAID	SSD SAN NAS
<i>Análisis e implementación de la plataforma tecnológica de Google</i>	Thesis	Implementar la suite empresarial de Google "G Suite" como solución tecnológica en los	Google G suite	

Titulo	Tipo	Objetivo	Tecnologías/ Protocolos	Dispositivos
<i>Empresarial para pequeñas y medianas empresas</i> (Carpio Rebaza & Villavicencio Fernandez, 2018)		negocios empresariales.		
<i>The impact of information and communication technology capability on the competitive advantage of small businesses</i> (Qosasi et al., 2019)	Artículo	Establecer cómo la capacidad de la tecnología de la información y la comunicación (TIC) no tiene ningún efecto sobre la ventaja competitiva de una PyME de Indonesia.		

4.4 MARCO LEGAL

Ley de Habeas Data

En la ley Estatutaria 1581 de 2012 Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.

En su artículo primero contempla el objeto de desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ella en bases de datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales a que se refiere el artículo 15 de la Constitución Política, así como el derecho a la información consagrado en el artículo 20 de la misma (Congreso de la República, 2012)

Ley No. 1341 30 de Julio de 2009

“Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y las organizaciones de las tecnologías de la información y las comunicaciones – TIC, se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones” (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2009).

Decreto Número 1500 de 13 de Julio de 2012

“Por medio del cual se dictan medidas para la organización, articulación y funcionamiento del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad e Innovación” (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2012).

Documento CONPES 3854.

Política Nacional de Seguridad Digital. *“Fortalecer las capacidades de las múltiples partes interesadas para identificar, gestionar, tratar y mitigar los riesgos de*

seguridad digital en sus actividades socioeconómicas en el entorno digital” (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2016).

Documento CONPES 3582.

Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. *“Define el financiamiento y/o la ejecución coordinada de actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) por parte de los agentes que componen el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel)”* (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2009).

Recomendación/Norma Internacional Y.3500 de la Union inerncacional de las comunicaciones.

Esta Recomendación/Norma Internacional proporciona una visión general de la computación en la nube y define términos relacionados. Los términos y definiciones proporcionados en esta Recomendación/Norma Internacional cubren términos y definiciones comúnmente utilizados en los estándares de computación en la nube (International Telecommunication Union, 2014)

5. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto de Trabajo de Grado, se definieron tres etapas principales, relacionadas estrechamente con los objetivos específicos del proyecto. A continuación, son presentadas las actividades asociadas con cada una de las etapas.

Diagnóstico: Elaboración de un diagnóstico del proceso de archivo digital que se lleva a cabo en cada una de las dependencias de la empresa Transportes Villa de San Carlos.

- Actividad 1: Identificación de las diferentes fuentes de entrada y tipos de archivos que llegan a las dependencias de la empresa.
- Actividad 2: Análisis de los procesos de almacenamiento de archivos que se llevan a cabo dentro de las dependencias de la empresa identificando sus problemas y limitaciones.
- Actividad 3: Análisis de las herramientas actuales que se utilizan en la gestión del archivo digital en la empresa identificando sus problemas y limitaciones.
- Actividad 4: Síntesis del diagnóstico

Diseño: Realización del diseño del plan para la adopción de *Cloud Computing* mediante las herramientas de Google “*G Suite*” para la empresa de Transportes Villa de San Carlos.

- Actividad 5: Identificación y análisis de las diferentes herramientas de “*G Suite*” que puedan ser utilizadas para remplazar las actuales con el fin de mejorar los procesos de gestión archivo.
- Actividad 7: Planteamiento y documentación del plan para la adopción de “*G Suite*”.

Implementación: Implementación del plan para la adopción de “*G Suite*” en la empresa de Transportes Villa de San Carlos migrando la información digital a *Google Drive*.

- Actividad 7: Capacitación al personal para la inclusión del uso de las herramientas que incluye la suite para la gestión de la información digital.
- Actividad 8: Migración de la información digital de las dependencias a la herramienta Drive en presencia del empleado.
- Actividad 9: Documentación de resultados.

6. RESULTADOS OBTENIDOS

Con el desarrollo del Proyecto de Investigación se obtuvieron los siguientes resultados.

6.1 DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE ARCHIVO DIGITAL

El primer resultado del proyecto de grado es un diagnóstico del proceso de archivo digital que se lleva a cabo en cada una de las dependencias de la empresa Transportes Villa de San Carlos. Dicho diagnóstico se realizó utilizando los conceptos de arquitectura empresarial y fue dividido en dos escenarios denominadas AS IS, que representa la situación pre migración de la información empresarial a la nube y TO BE, que representa la situación post migración a la plataforma G Suite. Cada etapa tiene un diagrama anexo donde se puede evidenciar la capa de negocio, la de software, y la de infraestructura tecnológica.

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones define la arquitectura empresarial como una práctica emergente para la gestión empresarial y sus tecnologías de la información. Dicha práctica busca el mejoramiento del desempeño de una organización a través del estudio en términos integrales de su perspectiva estratégica, de las prácticas y procesos organizacionales, y a partir de las tecnologías de la información y las comunicaciones como habilitadoras de la entidad. (Javier Mayorga, 2016)

AS IS o Situación/Escenario Actual

En el Anexo #1 se puede ver en detalle la situación actual de las tres capas de la organización (negocio, aplicación, infraestructura tecnológica). A continuación, se realizará una explicación detallada del diagrama.

El departamento de tesorería cuenta con cinco procesos de negocio vitales para el funcionamiento de la empresa. Cada uno de estos procesos recae en un software para su ejecución. El software que utiliza la dependencia son dos aplicaciones web (Cliente de correo Gmail, y una aplicación propia para expedir tarjetas amarillas) que guardan la información que generan en la nube y dos aplicaciones de escritorio (Wimax para la facturación y la Suite Microsoft Office para la ofimática, las dos con licencia paga hasta final de año) que guardan la información que generan localmente. La infraestructura tecnológica de la dependencia son dos equipos con sistema operativo Windows 10 (licencia paga hasta final de año) que tienen más de siete años de uso y la infraestructura tecnológica de Google para usar los servicios de Gmail y Google Cloud.

El departamento de contaduría cuenta con tres procesos de negocio vitales para el funcionamiento de la empresa. Cada uno de estos procesos recae en un software

para su ejecución. El software que utiliza la dependencia son una aplicación web (Cliente de correo Gmail) que guarda la información que genera en la nube y dos aplicaciones de escritorio (Wimax para la facturación y la Suite Microsoft Office para la ofimática, licencia paga hasta final de año) que guardan la información que generan localmente. La infraestructura tecnológica de la dependencia es de un equipo con sistema operativo Windows 10 (licencia paga hasta final de año) que tiene más de siete años de uso y la infraestructura tecnológica de Google para usar los servicios de Gmail y Google Cloud.

El departamento de cartera cuenta con seis procesos de negocio vitales para el funcionamiento de la empresa. Cada uno de estos procesos recae en un software para su ejecución. El software que utiliza la dependencia son una aplicación web (Cliente de correo Gmail) que guarda la información que genera en la nube y una aplicación de escritorio (la suite libre office para la ofimática) que guarda la información que genera localmente. La infraestructura tecnológica de la dependencia es de un equipo con sistema operativo llamado Xubuntu (una derivación de Linux optimizada para computadores con pocos recursos o antiguos) que tiene más de siete años de uso y la infraestructura tecnológica de Google para usar los servicios de Gmail.

El departamento de recurso humano cuenta con ocho procesos de negocio vitales para el funcionamiento de la empresa. Cada uno de estos procesos recae en un software para su ejecución. El software que utiliza la dependencia son una aplicación web (Cliente de correo Gmail) que guarda la información que genera en la nube y una aplicación de escritorio (la suite libre office para la ofimática) que guarda la información que genera localmente. La infraestructura tecnológica de la dependencia es de un equipo con sistema operativo llamado Xubuntu (una derivación de Linux optimizada para computadores con pocos recursos o antiguos) que tiene más de siete años de uso y la infraestructura tecnológica de Google para usar los servicios de Gmail.

El departamento Jurídico de la empresa cuenta con dos procesos de negocio vitales para el funcionamiento de la empresa. Cada uno de estos procesos recae en un software para su ejecución. El software que utiliza la dependencia son una aplicación web (Cliente de correo Gmail) que guarda la información que genera en la nube y una aplicación de escritorio (la suite libre office para la ofimática) que guarda la información que genera localmente. La infraestructura tecnológica de la dependencia es de un equipo con sistema operativo llamado Xubuntu (una derivación de Linux optimizada para computadores con pocos recursos o antiguos) que tiene más de siete años de uso y la infraestructura tecnológica de Google para usar los servicios de Gmail.

El departamento de Auditoria cuenta con tres procesos de negocio vitales para el funcionamiento de la empresa. Cada uno de estos procesos recae en un software para su ejecución. El software que utiliza la dependencia son una aplicación web

(Cliente de correo Gmail) que guarda la información que genera en la nube y dos aplicaciones de escritorio (la suite libre office para la ofimática y Veyon para el monitoreo de los trabajadores) que guardan la información que generan localmente. La infraestructura tecnológica de la dependencia es de un equipo con sistema operativo llamado Xubuntu (una derivación de Linux optimizada para computadores con pocos recursos o antiguos) que tiene más de diez años de uso y la infraestructura tecnológica de Google para usar los servicios de Gmail.

El departamento de Recepción cuenta con tres procesos de negocio vitales para el funcionamiento de la empresa. Cada uno de estos procesos recae en un software para su ejecución. El software que utiliza la dependencia son una aplicación web (Cliente de correo Gmail) que guarda la información que genera en la nube y dos aplicaciones de escritorio (la suite libre office para la ofimática y el software HP Scan para la digitalización de archivo) que guardan la información que generan localmente. La infraestructura tecnológica de la dependencia es de un equipo con sistema operativo llamado Xubuntu (una derivación de Linux optimizada para computadores con pocos recursos o antiguos) que tiene más de siete años de uso y la infraestructura tecnológica de Google para usar los servicios de Gmail.

TO BE o Escenario de Mejora

En el Anexo #2 se puede observar un diagrama donde se ve en detalle la representación de las tres capas de la organización (negocio, software, infraestructura tecnológica) en el escenario donde se implemente *G Suite*. A continuación, se realizará una explicación detallada del diagrama.

La adopción de la plataforma *G Suite* trae al departamento de tesorería cambios en sus tres capas. En la capa de negocio experimentaría cambios en dos de sus cinco procesos de negocio debido al cambio necesario de plataforma de ofimática actual, por ende, se requiere de una capacitación previa para mitigar el impacto. En la capa de software, los dos procesos a modificar recaen en la suite Microsoft Office la cual sería remplazada por la suite de ofimática de *G Suite*. Los principales cambios radican en la manera que se accede a la herramienta de ofimática (previamente era una aplicación de escritorio y ahora es una aplicación web). En dicha herramienta ciertas funciones se realizan diferente, los archivos de ofimática serán almacenados en la nube. En la capa de infraestructura tecnológica, habrá un cambio en la manera que se distribuyen los recursos informáticos de la dependencia. El hardware se mantendrá igual, pero se disminuirá la carga de procesamiento al pasar a ser solo un acceso a la plataforma en la nube de *G Suite* donde se van a trabajar la mayoría (a excepción de la facturación) de los procesos de negocio y se almacenara la información.

La adopción de la plataforma *G Suite* trae al departamento de contaduría cambios en sus tres capas. En la capa de negocio experimentaría cambios en uno de sus tres procesos de negocio debido al cambio necesario de plataforma de ofimática

actual, por ende, se requiere de una capacitación previa para mitigar el impacto. En la capa de software, el proceso a modificar recae en la suite Microsoft Office la cual sería remplazada por la suite de ofimática de *G Suite*. Los principales cambios radican en la manera que se accede a la herramienta de ofimática (previamente era una aplicación de escritorio y ahora es una aplicación web). En dicha herramienta ciertas funciones se realizan diferente, los archivos de ofimática serán almacenados en la nube. En la capa de infraestructura tecnológica, habrá un cambio en la manera que se distribuyen los recursos informáticos de la dependencia. El hardware se mantendrá igual, pero se disminuirá la carga de procesamiento al pasar a ser solo un acceso a la plataforma en la nube de *G Suite* donde se van a trabajar la mayoría (a excepción de la facturación) de los procesos de negocio y se almacenara la información.

La adopción de la plataforma *G Suite* trae al departamento de cartera cambios en sus tres capas. En la capa de negocio experimentaría cambios en cinco de sus seis procesos de negocio debido al cambio necesario de plataforma de ofimática actual, a pesar del cambio, el empleado que se encuentra ya es familiar con la herramienta, por ende, no necesita una capacitación tan profunda. En la capa de software, los procesos a modificar recaen en la suite Libre Office la cual sería remplazada por la suite de ofimática de *G Suite*. Los principales cambios radican en la manera que se accede a la herramienta de ofimática (previamente era una aplicación de escritorio y ahora es una aplicación web). En dicha herramienta ciertas funciones se realizan diferente, los archivos de ofimática serán almacenados en la nube. En la capa de infraestructura tecnológica, habrá un cambio en la manera que se distribuyen los recursos informáticos de la dependencia. El hardware se mantendrá igual, pero se dejará de usar como centro de procesamiento y almacenamiento para pasar a ser solo un acceso a la plataforma en la nube de *G Suite* donde se van a trabajar los procesos de negocio con las diferentes herramientas a disposición.

La adopción de la plataforma *G Suite* trae al departamento de recurso humano cambios en sus tres capas. En la capa de negocio experimentaría cambios en siete de sus ocho procesos de negocio debido al cambio necesario de plataforma de ofimática actual, a pesar del cambio, el empleado que se encuentra ya es familiar con la herramienta, por ende, no necesita una capacitación tan profunda. En la capa de software, los procesos a modificar recaen en la suite Libre Office la cual sería remplazada por la suite de ofimática de *G Suite*. Los principales cambios radican en la manera que se accede a la herramienta de ofimática (previamente era una aplicación de escritorio y ahora es una aplicación web). En dicha herramienta ciertas funciones se realizan diferente, los archivos de ofimática serán almacenados en la nube. En la capa de infraestructura tecnológica, habrá un cambio en la manera que se distribuyen los recursos informáticos de la dependencia. El hardware se mantendrá igual, pero se dejará de usar como centro de procesamiento y almacenamiento para pasar a ser solo un acceso a la

plataforma en la nube de *G Suite* donde se van a trabajar los procesos de negocio con las diferentes herramientas a disposición.

La adopción de la plataforma *G Suite* trae al departamento Jurídico cambios en sus tres capas. En la capa de negocio experimentaría cambios en uno de sus dos procesos de negocio debido al cambio necesario de plataforma de ofimática actual, por ende, se requiere de una capacitación previa para mitigar el impacto. En la capa de software, el proceso a modificar recae en la suite Libre Office la cual sería remplazada por la suite de ofimática de *G Suite*. Los principales cambios radican en la manera que se accede a la herramienta de ofimática (previamente era una aplicación de escritorio y ahora es una aplicación web). En dicha herramienta ciertas funciones se realizan diferente, los archivos de ofimática serán almacenados en la nube. En la capa de infraestructura tecnológica, habrá un cambio en la manera que se distribuyen los recursos informáticos de la dependencia. El hardware se mantendrá igual, pero se dejará de usar como centro de procesamiento y almacenamiento para pasar a ser solo un acceso a la plataforma en la nube de *G Suite* donde se van a trabajar los procesos de negocio con las diferentes herramientas a disposición.

La adopción de la plataforma *G Suite* trae al departamento de Auditoria cambios en sus tres capas. En la capa de negocio experimentaría cambios en uno de sus tres procesos de negocio debido al cambio necesario de plataforma de ofimática actual, por ende, se requiere de una capacitación previa para mitigar el impacto. En la capa de software, el proceso a modificar recae en la suite Libre Office la cual sería remplazada por la suite de ofimática de *G Suite*. Los principales cambios radican en la manera que se accede a la herramienta de ofimática (previamente era una aplicación de escritorio y ahora es una aplicación web). En dicha herramienta ciertas funciones se realizan diferente, los archivos de ofimática serán almacenados en la nube. En la capa de infraestructura tecnológica, habrá un cambio en la manera que se distribuyen los recursos informáticos de la dependencia. El hardware se mantendrá igual, pero se disminuirá la carga de procesamiento al pasar a ser solo un acceso a la plataforma en la nube de *G Suite* donde se van a trabajar la mayoría (a excepción del monitoreo) de los procesos de negocio y se almacenara la información.

La adopción de la plataforma *G Suite* trae al departamento de Recepción cambios en sus tres capas. En la capa de negocio experimentaría cambios en uno de sus tres procesos de negocio debido al cambio necesario de plataforma de ofimática actual, por ende, se requiere de una capacitación previa para mitigar el impacto. En la capa de software, el proceso a modificar recae en la suite Libre Office la cual sería remplazada por la suite de ofimática de *G Suite*. Los principales cambios radican en la manera que se accede a la herramienta de ofimática (previamente era una aplicación de escritorio y ahora es una aplicación web). En dicha herramienta ciertas funciones se realizan diferente, los archivos de ofimática serán almacenados en la nube. En la capa de infraestructura tecnológica, habrá un

cambio en la manera que se distribuyen los recursos informáticos de la dependencia. El hardware se mantendrá igual, pero se disminuirá la carga de procesamiento al pasar a ser solo un acceso a la plataforma en la nube de *G Suite* donde se van a trabajar la mayoría (a excepción de la digitalización de archivo) de los procesos de negocio y se almacenara la información.

6.2 PLAN DE ADOPCIÓN DE *CLOUD COMPUTING* MEDIANTE LAS HERRAMIENTAS DE GOOGLE “*G SUITE*” PARA LA EMPRESA

El plan de adopción seguido para la migración de los servicios tecnológicos de las dependencias de la empresa fue el siguiente:

Etapa Pre Migración:

- Análisis de la estructura de almacenamiento de datos utilizada para la seguridad de la información que se archiva y de los problemas que enfrentan los procesos de negocio que recaen en ella.
- Análisis de los procesos que se verán afectados por la migración, definiendo las limitaciones/inconvenientes al migrar a la nube.
- Planteamiento de mejora para la estructura de datos de la dependencia al momento de la migración a la nube teniendo en cuenta el análisis previo.

Etapa de Migración:

- Capacitación del personal para el manejo adecuado de las herramientas que contiene la plataforma *G Suite*.
- Migración de la información almacenada localmente a la nube en compañía del encargado de la dependencia.

Etapa Post Migración:

- Acompañamiento al personal post migración.

A continuación, son presentados los resultados del plan de adopción de *Cloud Computing*

Etapa pre migración:

Tabla 5 Departamento de Tesorería

Cantidad de empleados	2
Cantidad de equipos de cómputo	2
Sistema Operativo	Windows 10
Suite de Ofimática	Microsoft Office

El diagnóstico de los procesos de archivo digital y de la información que se procesa y almacena en el departamento de tesorería indicó que los cinco procesos de negocio guardan algún tipo de archivo digital.

El análisis de la estructura usada para almacenar la información arrojó los siguientes problemas:

1. Tres de los cinco procesos de negocio guardan su información localmente, lo que representa un riesgo para la seguridad e integridad de la información.
2. La dependencia sufre de una falta grande de recursos computacionales debido a que archivos que se encuentran alojados localmente en uno de los equipos son requeridos, compartidos, y accedidos a través de la red LAN de la empresa por tres equipos más de diferentes dependencias. Esta información es alimentada por tesorería, pero es necesaria para diferentes procesos de negocio de toda la empresa.
3. El proceso de negocio que se encarga de la facturación depende del equipo de cómputo de la dependencia de contaduría ya que este es el servidor del software.
4. Hay problemas de compatibilidad con los cinco equipos *open source* de la empresa. No hay funcionamiento óptimo del uso compartido de los recursos (archivos, impresoras) y se ve afectada la productividad del empleado.

Limitaciones:

Del análisis de los procesos que se verían afectados por la migración de los procesos de negocio del departamento de tesorería de la empresa, se concluye que dos de los cinco procesos se verán modificados. Todo se realizará de forma similar debido a que el cambio radica en la utilización de una nueva suite de ofimática. La única limitación que se mantiene después de la migración es en el proceso de facturación.

El proceso de negocio que involucra la facturación recae en un software contable llamado Wimax al cual se le paga una licencia anualmente. Este software solo funciona de manera local, no existe versión en la nube, por ende, la seguridad de la información aún está comprometida.

Planteamiento de mejora:

La migración de la información digital e implementación de la plataforma *G Suite* en la dependencia de tesorería soluciona el problema de la seguridad de la información de dos de los tres procesos de negocio que almacenaban localmente. El tráfico de la red LAN de la empresa y los recursos computacionales utilizados de la dependencia se ven beneficiados ya que dejan de estar saturados, además de eliminar la necesidad de tener otros equipos de cómputo de otras dependencias encendidos para trabajar sobre su información. Los problemas de compatibilidad con los equipos de cómputo que utilizan sistemas operativos/software *open source* desaparecen debido a que toda la empresa migra a *G Suite*. El riesgo que posee la información del proceso de facturación puede ser

disminuido desde la dependencia de contaduría, pero no puede ser removida por completo. La implementación de la herramienta Calendario” de *G Suite* le será de gran uso a la dependencia para guardar la información de los pagos pasados y futuros de los propietarios/conductores de las modalidades encargadas.

Tabla 6 Departamento de Contaduría

Cantidad de empleados	1
Cantidad de equipos	1
Sistema Operativo	Windows 10
Suite de Ofimática	Microsoft Office

El diagnóstico de los procesos de archivo digital y de la información que se procesa y almacena en el departamento de contaduría indicó que los tres procesos de negocio guardan algún tipo de archivo digital.

El análisis de la estructura usada para almacenar la información arrojó los siguientes problemas:

1. Dos de los tres procesos de negocio guardan su información localmente lo que representa un riesgo para la seguridad e integridad de la información.
2. Wimax el software donde se realiza el proceso de negocio que se encarga de la facturación depende del equipo de cómputo de esta dependencia, por ende, siempre tiene que estar encendido.
3. Hay problemas de compatibilidad con los cinco equipos *open source* de la empresa. El funcionamiento de los recursos compartidos no es óptimo (archivos, impresoras) y se ve afectada la productividad del empleado.

Limitaciones:

Del análisis de los procesos que se verían afectados por la migración de los procesos de negocio del departamento de contaduría, se concluye que uno de los tres procesos se verá modificado. Todo se realizará de forma similar debido a que el cambio radica en la utilización de una nueva *suite* de ofimática. La única limitación que se mantiene después de la migración es en el proceso de facturación como se ha explicado con anterioridad.

Planteamiento de mejora:

La migración de la información digital e implementación de la plataforma *G Suite* en la dependencia de contaduría soluciona el problema de la seguridad de la información de uno de los dos procesos de negocio que almacenaban localmente. El tráfico de la red LAN de la empresa y los recursos computacionales utilizados de la dependencia se ven beneficiados ya que dejan de estar saturados, además de eliminar la necesidad que las otras dependencias accedan a través de la red LAN a los archivos de ofimática del equipo para trabajar sobre su información. Los

problemas de compatibilidad con los equipos de cómputo que utilizan sistemas operativos/software *open source* desaparecen debido a que toda la empresa migra a la plataforma *G Suite*.

Ya que la empresa expresa que no hay posibilidad de hacer un cambio de software de facturación, se recomienda lo siguiente:

El riesgo que posee la información del proceso de facturación puede ser disminuido, y se podría hacer más óptimo implementando un DAS adicional al existente (HDD) de mejor calidad (por ejemplo, SSD) al equipo servidor. En el nuevo hardware se instalaría el sistema operativo, el software de facturación y se destinaria solo para ese uso.

Tabla 7 Departamento de Cartera

Cantidad de empleados	1
Cantidad de equipos	1
Sistema Operativo	Xubuntu
Suite de Ofimática	Libre Office

El diagnóstico de los procesos de archivo digital y de la información que se procesa y almacena en el departamento de cartera indicó que los seis procesos de negocio guardan algún tipo de archivo digital.

El análisis de la estructura usada para almacenar la información arrojó los siguientes problemas:

1. Cinco de los seis procesos de negocio guardan su información localmente lo que representa un riesgo para la seguridad e integridad de la información. El encargado del departamento realiza una copia de seguridad semanal en un dispositivo de almacenamiento extraíble.
2. Hay procesos que recaen en archivos almacenados en equipos licenciados. Debido a problemas de compatibilidad el funcionamiento de los recursos compartidos no es óptimo (archivos, impresoras) por ende se ve afectada la productividad del empleado y la relación con el cliente.
3. Esta dependencia ha experimentado pérdida de información vital debido a daños en los dispositivos de almacenamiento.

Limitaciones:

Del análisis de los procesos que se verían afectados por la migración de los procesos de negocio del departamento de cartera se concluye que cinco de los seis procesos se verán modificados. Todo se realizará de forma similar debido a que el cambio radica en la utilización de una nueva suite de ofimática. No se encuentran limitaciones ya que la nueva herramienta cuenta con todas las

características necesarias para ocupar el puesto y mejorar la productividad de los empleados.

Planteamiento de mejora:

La migración de la información digital e implementación de la plataforma *G Suite* en la dependencia de cartera soluciona el problema de la seguridad de la información de todos sus procesos de negocio que almacenaban localmente. El tráfico de la red LAN de la empresa se ve beneficiada eliminando la necesidad de acceder a archivos de ofimática de otros equipos para trabajar sobre su información y los problemas de compatibilidad desaparecen ya que toda la empresa migra a la plataforma *G Suite*. La implementación de la herramienta “Calendario” de *G Suite* le será de gran uso a la dependencia para guardar la información de los pagos pasados y futuros de los propietarios/conductores de las modalidades encargadas.

Tabla 8 Departamento de Recurso Humano

Cantidad de empleados	1
Cantidad de equipos	1
Sistema Operativo	Xubuntu
Suite de Ofimática	Libre Office

El diagnóstico de los procesos de archivo digital y de la información que se procesa y almacena en el departamento de recurso humano indicó que los ocho procesos de negocio guardan algún tipo de archivo digital.

El análisis de la estructura usada para almacenar la información arrojó los siguientes problemas:

1. Siete de los ocho procesos de negocio guardan su información localmente lo que representa un riesgo para la seguridad e integridad de la información. El encargado del departamento realiza una copia de seguridad semanal en un dispositivo de almacenamiento extraíble.
2. Hay problemas de compatibilidad con los tres equipos licenciados con Microsoft de la empresa. El funcionamiento de los recursos compartidos no es óptimo (Archivos, Impresoras) y se ve afectada la productividad del empleado.
3. Esta dependencia ha experimentado pérdida de información vital debido a daños en los dispositivos de almacenamiento.

Limitaciones:

Del análisis de los procesos que se verían afectados por la migración de los procesos de negocio del departamento de recurso humano se concluye que siete de los ocho procesos se verán modificados. Todo se realizará de forma similar

debido a que el cambio radica en la utilización de una nueva suite de ofimática. No se encuentran limitaciones ya que la nueva herramienta cuenta con todas las características necesarias para ocupar el puesto y mejorar la productividad de los empleados.

Planteamiento de mejora:

La migración de la información digital e implementación de la plataforma *G Suite* en la dependencia de recurso humano soluciona el problema de la seguridad de la información de todos sus procesos de negocio que almacenaban localmente. Los problemas de compatibilidad con los equipos de cómputo que utilizan sistemas operativos/software *open source* desaparecen debido a que toda la empresa migra a *G Suite*. La implementación de la herramienta Calendario de *G Suite* le será de gran uso a la dependencia para agendar/notificar información de las capacitaciones entrantes para los empleados administrativos y operativos.

Tabla 9 Departamento Jurídico

Cantidad de empleados	1
Cantidad de equipos	1
Sistema Operativo	Xubuntu
Suite de Ofimática	Libre Office

El diagnóstico de los procesos de archivo digital y de la información que se procesa y almacena en el departamento jurídico de la empresa indicó que los dos procesos de negocio guardan algún tipo de archivo digital.

El análisis de la estructura usada para almacenar la información arrojó los siguientes problemas:

1. Uno de los dos procesos de negocio guarda su información localmente lo que representa un riesgo para la seguridad e integridad de la información.
2. Hay problemas de compatibilidad con los tres equipos licenciados con Microsoft de la empresa. El funcionamiento de los recursos compartidos no es óptimo (Archivos, Impresoras) y se ve afectada la productividad del empleado.
3. Esta dependencia ha experimentado pérdida de información vital debido a daños en los dispositivos de almacenamiento.

Limitaciones:

Del análisis de los procesos que se verían afectados por la migración de los procesos de negocio del departamento jurídico se concluye que un solo proceso se verá modificado. Todo se realizará de forma similar debido a que el cambio radica en la utilización de una nueva *suite* de ofimática. No se encuentran

limitaciones ya que la nueva herramienta cuenta con todas las características necesarias para ocupar el puesto y mejorar la productividad de los empleados.

Planteamiento de mejora:

La migración de la información digital e implementación de la plataforma *G Suite* en la dependencia jurídica soluciona el problema de la seguridad de la información de todos sus procesos de negocio que almacenaban localmente. Los problemas de compatibilidad con los equipos de cómputo que utilizan sistemas operativos/software *open source* desaparecen debido a que toda la empresa migra a *G Suite*. La implementación de la herramienta Calendario de *G Suite* le será de gran uso a la dependencia para llevar récord de los procesos y las audiencias que tiene la empresa en el momento, además de compartir la información para acceso rápido con los gerentes/dueños.

Tabla 10 Departamento de Auditoría

Cantidad de empleados	1
Cantidad de equipos	1
Sistema Operativo	Xubuntu
Suite de Ofimática	Libre Office

El diagnóstico de los procesos de archivo digital y de la información que se procesa y almacena en el departamento de auditoría de la empresa indicó que dos de sus tres procesos de negocio guardan algún tipo de archivo digital.

El análisis de la estructura usada para almacenar la información arrojó los siguientes problemas:

1. Uno de los dos procesos de negocio guarda su información localmente lo que representa un riesgo para la seguridad e integridad de la información.
2. Hay problemas de compatibilidad con los tres equipos licenciados con Microsoft de la empresa. El funcionamiento de los recursos compartidos no es óptimo (Archivos, Impresoras) y se ve afectada la productividad del empleado.
3. El software de monitoreo de empleados VEYON es gratis es su versión *open source*, pero es paga para ordenadores Windows. Esto obliga a usar la versión lite en los tres equipos licenciados y no contar con todas las funcionalidades del software.

Limitaciones:

Del análisis de los procesos que se verían afectados por la migración de los procesos de negocio del departamento de auditoría se concluye que un solo proceso se verá modificado. Todo se realizará de forma similar debido a que el cambio radica en la utilización de una nueva suite de ofimática. No se encuentran

limitaciones ya que la nueva herramienta cuenta con todas las características necesarias para ocupar el puesto y mejorar la productividad de los empleados.

Planteamiento de mejora:

La migración de la información digital e implementación de la plataforma G Suite en la dependencia auditoria soluciona el problema de la seguridad de la información de todos sus procesos de negocio que almacenaban localmente. Los problemas de compatibilidad con los equipos de cómputo que utilizan sistemas operativos/software *open source* desaparecen debido a que toda la empresa migra a *G Suite*. La implementación de la herramienta *Drive* de G Suite le será de gran uso a la dependencia ya que permitirá el monitoreo de la información digital de la empresa en tiempo real.

Tabla 11 Departamento de Recepción

Cantidad de empleados	1
Cantidad de equipos	1
Sistema Operativo	Xubuntu
Suite de Ofimática	Libre Office

El diagnóstico de los procesos de archivo digital y de la información que se procesa y almacena en el departamento de recepción de la empresa indicó que dos de sus tres procesos de negocio guardan algún tipo de archivo digital.

El análisis de la estructura usada para almacenar la información arrojó los siguientes problemas:

1. Dos de los tres procesos de negocio guarda su información localmente lo que representa un riesgo para la seguridad e integridad de la información.
2. Un proceso de negocio requiere de información que está almacenada localmente en el ordenador del departamento Jurídico. Esto requiere el prender el dispositivo de la otra dependencia para poder trabajar a través de la red LAN.
3. Hay problemas de compatibilidad con los tres equipos licenciados con Microsoft de la empresa. El funcionamiento de los recursos compartidos no es óptimo (Archivos, Impresoras) y se ve afectada la productividad del empleado.
4. El proceso de negocio Digitalización de archivo recae en un software que guarda la información localmente lo que pone en riesgo la seguridad de la información.

Limitaciones:

Del análisis de los procesos que se verían afectados por la migración de los procesos de negocio del Departamento de Recepción se concluye que un solo

proceso se verá modificado. Todo se realizará de forma similar debido a que el cambio radica en la utilización de una nueva suite de ofimática. No se encuentran limitaciones ya que la nueva herramienta cuenta con todas las características necesarias para ocupar el puesto y mejorar la productividad de los empleados.

Planteamiento de mejora:

La migración de la información digital e implementación de la plataforma *G Suite* en la dependencia recepción soluciona el problema de la seguridad de la información en todos los procesos de negocio que almacenaban localmente. Los problemas de compatibilidad con los equipos de cómputo que utilizan sistemas operativos/software *open source* desaparecen debido a que toda la empresa migra a *G Suite*. El software utilizado en el proceso de digitalización de archivo guarda la información que procesa localmente, para garantizar la seguridad de la información se puede sincronizar la carpeta donde se está almacenando la información digitalizada con la herramienta *Drive*.

6.3 RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN PARA LA ADOPCIÓN DE “G SUITE” EN LA EMPRESA DE TRANSPORTES VILLA DE SAN CARLOS MIGRANDO LA INFORMACIÓN DIGITAL A GOOGLE DRIVE.

Etapa de Migración

Esta etapa se enfoca en la capacitación del personal para el manejo adecuado de las herramientas que contiene la plataforma *G Suite* y en la migración de la información a la herramienta de gestión de archivos, *Drive*.

Del lunes 21 al lunes 28 de octubre, sin contar el domingo, las actividades de capacitación del personal y de migración de la información fueron realizadas. Se ejecutaron simultáneamente, una dependencia por día.

Previamente al capacitar o migrar cualquier persona o archivo, el investigador creó las cuentas empresariales y procedió a tomar el servicio *business* de *G Suite*.

Las cuentas creadas fueron las siguientes:

Tabla 12. Cuentas *G Suite* de la empresa

Departamento contable: contabilidad@villadesancarlos.com	Departamento de auditoría: auditoria@villadesancarlos.com
Departamento jurídico: juridica@villadesancarlos.com	Departamento de recurso humano: recursoshumanos@villadesancarlos.com
Departamento de recepción: atencionclientes@villadesancarlos.com	Departamento de tesorería: tesoreria@villadesancarlos.com
Departamento de cartera: cartera@villadesancarlos.com	Administrador del servicio soportetecnico@villadesancarlos.com

Después de tener las cuentas creadas, se asignó la cuenta soportetecnico@villadesancarlos.com como la cuenta administradora del G Suite de las demás.

Actividades de capacitación y migración:

La primera actividad se basó en explicarle al empleado que es la plataforma *G Suite* y para qué sirve, siempre haciendo énfasis en las ventajas que trae trabajar en la nube para evitar el rechazo.

La segunda actividad fue el enseñarle al encargado de la dependencia como acceder a la plataforma *G Suite*, aprovechando la familiaridad que todos ya tenían con su herramienta Gmail. Parte de esta actividad también fue agregar la cuenta *G Suite* al teléfono móvil de la dependencia y enseñarle a ingresar a la plataforma por ese medio también.

La tercera actividad se basó en concientizar al trabajador de la existencia de la herramienta calendario y motivar su uso. Se le explicó al empleado como consultar o añadir eventos nuevos a su calendario personal, al calendario de la empresa y a personalizar las notificaciones que la herramienta envía a el teléfono empresarial de la dependencia.

La cuarta actividad que se realizó con el empleado fue la migración de la información requerida por los procesos de negocio de la dependencia a la herramienta *Drive*. Se empezó por explicarle al empleado que es *Drive* y como funciona; a medida que se ejecutaba la migración de la información, se aprovechó para organizar digitalmente la información de las dependencias, se le enseñó a: crear y guardar archivos de todo tipo, utilizar plantillas de documentos/presentaciones/hojas de cálculo, compartir archivos y carpetas con sus compañeros de trabajo garantizando permisos de solo lectura o escritura, consultar los cambios realizados en archivos y carpetas de *Drive*, cambiar entre formatos de archivos, y a trabajar con archivos de Microsoft Office.

La quinta y última actividad fue la revisión de la integridad de todos los documentos/archivos subidos a *Drive* y la revisión de que los permisos garantizados a los archivos que requieren compartirse con las demás dependencias estuvieran correctos.

Etapas Post Migración

La etapa post migración es la etapa final del plan de adopción de *Cloud Computing* de la empresa y empezó desde el momento que la dependencia quedó migrada a la nube y se trata de el acompañamiento post migración que presta el investigador como estudiante y empleado a cada una de las dependencias.

Hasta el momento todas las dependencias han tenido preguntas acerca del funcionamiento de las herramientas de ofimática, pero todo se ha podido solucionar. Las preguntas están especialmente relacionadas con diferencias entre las herramientas *Google Sheets* (la nueva herramienta de manejo de hojas de cálculo), LibreOffice Calc y Microsoft Excel.

La dependencia de tesorería tuvo que modificar algunas fórmulas en ciertas hojas de cálculo porque la nueva herramienta no sabía interpretar su anterior formato.

No hubo dificultad alguna para lograr que la hoja funcionara de nuevo, y las encargadas de la dependencia aprendieron a hacerlo de la manera nueva.

La migración ocasionó un cambio en el departamento de cartera agregando un paso al proceso de la gestión de cobros. La herramienta de procesamiento de texto de *G suite* no cuenta con un complemento lo suficientemente bueno para combinar correspondencia. LibreOffice si lo tiene, por ende, se va a manejar la información en la nube para garantizar su seguridad y una vez al mes se va a exportar para combinar correspondencia localmente para así cumplir con dicha actividad del proceso de negocio de manera óptima.

7. CONCLUSIONES

Las siguientes tablas muestran la información en detalle de los cambios realizados a los procesos de negocio de las diferentes dependencias de la empresa. La etapa de Pre Migración y Post migración está directamente relacionadas con los escenarios planteado con los conceptos de arquitectura empresarial denominados "AS IS" y "TO BE".

	Dependencia	No. de procesos de negocio	No. de procesos de negocio ejecutados localmente	No. de procesos de negocio ejecutados en la nube
Pre Migración	Tesorería	5	3	2
	Contaduría	3	2	1
	Cartera	6	5	1
	Recurso Humano	8	7	1
	Jurídica	2	1	1
	Auditoría	3	2	1
	Recepción	3	2	1
	Dependencia	No. de procesos de negocio	No. de procesos de negocio ejecutados localmente	No. de procesos de negocio ejecutados en la nube
Post Migración	Tesorería	5	1	4
	Contaduría	3	1	2
	Cartera	6	0	6
	Recurso Humano	8	0	8
	Jurídica	2	0	2
	Auditoría	3	1	2
	Recepción	3	1	2

Tabla 13 Tabla global de los procesos de negocio pre & post Migración a la nube

Departamento de Tesorería pre migración	
Procesos Locales	<ul style="list-style-type: none"> • Afiliaciones • Renovación de tarjetas de operación • Facturación
Procesos en la nube	<ul style="list-style-type: none"> • Expedición de Certificados • Recepción de correos electrónicos

Tabla 14 Procesos de negocio del departamento de tesorería pre migración

Departamento de Tesorería post migración	
Procesos Locales	<ul style="list-style-type: none"> • Facturación
Procesos en la nube	<ul style="list-style-type: none"> • Expedición de Certificados • Recepción de correos electrónicos • Afiliaciones • Renovación de tarjetas de operación

Tabla 15. Procesos de negocio del departamento de tesorería post migración

Departamento de Contaduría pre migración	
Procesos Locales	<ul style="list-style-type: none"> • Facturación • Contabilidad
Procesos en la nube	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de correos electrónicos

Tabla 16. Procesos de negocio del departamento de Contaduría pre migración

Departamento de Contaduría post migración	
Procesos Locales	<ul style="list-style-type: none"> • Facturación
Procesos en la nube	<ul style="list-style-type: none"> • Contabilidad • Recepción de correos electrónicos

Tabla 17. Procesos de negocio del departamento de Contaduría post migración

Departamento de Cartera pre migración	
Procesos Locales	<ul style="list-style-type: none"> • Facturación • Actualización de informes • Actualización de base de datos • Gestión de cobro de cartera • Desvinculaciones
Procesos en la nube	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de correos electrónicos

Tabla 18. Procesos de negocio del departamento de Cartera pre migración

Departamento de Cartera post migración	
Procesos Locales	Ninguno
Procesos en la nube	<ul style="list-style-type: none"> • Facturación • Actualización de informes • Actualización de base de datos • Gestión de cobro de cartera • Desvinculaciones • Recepción de correos electrónicos

Tabla 19. Procesos de negocio del departamento de Cartera post migración

Departamento de Recurso Humano pre migración	
Procesos Locales	<ul style="list-style-type: none"> • Afiliaciones de operativos y administrativos EPS, ARL • Contratos

	<ul style="list-style-type: none"> • Liquidaciones • Novedades • Cartera de buses • Informes • Sorteo de despacho
Procesos en la nube	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de correos electrónicos

Tabla 20. Procesos de negocio del departamento de Recurso Humano pre migración

Departamento de Recurso Humano post migración	
Procesos Locales	Ninguno
Procesos en la nube	<ul style="list-style-type: none"> • Afiliaciones de operativos y administrativos EPS, ARL • Contratos • Liquidaciones • Novedades • Cartera de buses • Informes • Sorteo de despacho • Recepción de correos electrónicos

Tabla 21. Procesos de negocio del departamento de Recurso Humano post migración

Departamento Jurídico pre migración	
Procesos Locales	<ul style="list-style-type: none"> • Registro digital de los procesos Jurídicos de la empresa
Procesos en la nube	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de correos electrónicos jurídicos

Tabla 22. Procesos de negocio del departamento Jurídico pre migración

Departamento Jurídico post migración	
Procesos Locales	Ninguno
Procesos en la nube	<ul style="list-style-type: none"> • Registro digital de los procesos Jurídicos de la empresa • Recepción de correos electrónicos jurídicos

Tabla 23. Procesos de negocio del departamento Jurídico post migración

Departamento de Auditoría pre migración	
Procesos Locales	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes • Monitoreo de empleados
Procesos en la nube	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de correos electrónicos

Tabla 24. Procesos de negocio del departamento de Auditoría pre migración

Departamento de Auditoría post migración	
Procesos Locales	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de empleados

Procesos en la nube	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes • Recepción de correos electrónicos
---------------------	---

Tabla 25. Procesos de negocio del departamento de Auditoría post migración

Departamento de Recepción pre migración	
Procesos Locales	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo Jurídico • Digitalización de archivo
Procesos en la nube	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción, clasificación y reenvío de correos electrónicos

Tabla 26. Procesos de negocio del departamento de Recepción pre migración

Departamento de Recepción post migración	
Procesos Locales	<ul style="list-style-type: none"> • Digitalización de archivo
Procesos en la nube	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo Jurídico • Recepción, clasificación y reenvío de correos electrónicos

Tabla 27. Procesos de negocio del departamento de Recepción post migración

Conclusiones en base a los empleados

El martes 29 de octubre, una semana después de haber migrado la información a la nube, se le hicieron una serie de preguntas a los empleados de la empresa con el fin de establecer unas conclusiones. Las preguntas fueron las siguientes:

- ¿Siente usted que la migración de la información a la plataforma *G Suite* mejoró de alguna forma una o varias actividades de las cuales usted realiza a diario en el trabajo? ¿Sí, cuál y cómo?, ¿no, por qué?
- ¿Qué le gusto o no le gusto de la migración a la nube?

Las preguntas fueron hechas personalmente, y a continuación se hará un resumen de las respuestas que dieron los empleados.

Tesorería

La tesorería de la empresa está conformada por Celina (Edad 53) y Kerry (Edad 24). Celina es la empleada más antigua de Transportes Villa de San Carlos; Kerry lleva alrededor de dos años en la empresa. Esta es la dependencia que más tiene trabajo en la organización, también es la que requiere de mayor agilidad en sus procesos de negocio debido a que atiende clientela. Ambas empleadas manifestaron que en el poco tiempo que llevan post migración pueden decir que mover los procesos de negocio a la nube mejoró significativamente los tiempos en los que logran ejecutar sus actividades y que se ve reflejado en la relación con los clientes. Kerry manifestó que le agradó el conocer esta nueva plataforma ya que le ve uso en su vida personal, no solo en el ámbito empresarial. Celina expresó un poco de resistencia al cambio los primeros días, con ayuda de su compañera y al ver que la plataforma le agilizaba el trabajo al final de la semana ya estaba

aceptando el cambio. La mejora de los tiempos se debe a la disponibilidad inmediata de la información necesaria. Antes se experimentaban fallos por problemas de compatibilidad, falta de recursos informáticos y gestión en la red.

Contaduría

El departamento contable de la empresa está conformado por la señora María Eugenia (Edad 54) la cual lleva más de diez años trabajando en la empresa como contadora. Los procesos contables de la empresa se solían llevar en hojas de cálculo manejadas en Microsoft Excel. Al comienzo María Eugenia se opuso completamente al cambio basándose en la creencia que en la nube la información no está segura y se puede borrar, sin embargo, el investigador notó que la verdadera razón era el temor de tener que aprender a utilizar nuevas herramientas. Después de una larga explicación, y de terminadas las actividades de capacitación y migración, María Eugenia accedió a darle la oportunidad a la plataforma. Al final de la semana, María Eugenia expresó felicidad debido a que *G Suite* le permite trabajar desde su casa y poner trabajo al día. También le permite la colaboración en tiempo real con el departamento de tesorería en el proceso que comparten, cosa que la anterior herramienta, no permitía.

Cartera y Recurso Humano

Los departamentos de cartera y de recurso humano están conformados por Jennifer (Edad 29). Jennifer maneja dos dependencias que están en constante movimiento entre el terminal operacional de la empresa y la sede administrativa. Jennifer solía mover su información digital que requiere para realizar los procesos de negocio de ambas dependencias en un dispositivo de almacenamiento extraíble portable que le había proporcionado la organización. Al realizar las actividades de capacitación y de migración, ella dijo ya tener conocimientos básicos de la plataforma. El viernes Jennifer expresó felicidad porque ya no le toca cargar el dispositivo extraíble y tranquilidad porque su información no se va a perder en Internet como ya le pasó con los dispositivos DAS. En términos de productividad, Jennifer dice que en el poco tiempo que lleva post migración ha notado mejoría de la productividad de los procesos de negocio de cartera que recaen en la información que estaba ubicada localmente en los equipos de la dependencia de tesorería, debido a que la información ahora está en la nube.

Jurídica

El departamento jurídico de la empresa está conformado por la abogada Mery (Edad 50) la cual lleva trabajando alrededor de 6 años con la empresa. A pesar de su edad y poco conocimiento de los computadores, Mery se adapta al cambio fácil. Hace dos años cuando su dependencia experimentó la migración de sistema operativo Windows a Linux, no opuso resistencia, y con el tiempo y muchas preguntas se adaptó. En esta ocasión, ella tomó el reto de aprender a usar la plataforma *G Suite* con la mejor actitud debido a que se le hizo énfasis en la seguridad que empieza a tener su información. Su dependencia es una de las que ha experimentado pérdida de información por fallos físicos en los dispositivos de

almacenamiento. Al finalizar la semana, Mery estaba totalmente adaptada a sus nuevas herramientas de ofimática, le parecieron muy sencillas de utilizar. Expresó que estaba contenta y que le parecía excelente el poder actualizar el rutero judicial de los procesos de la empresa, desde su celular, estando en el juzgado, sin necesidad de llevar la carpeta física. A pesar de hacerle énfasis en el beneficio que le podría hacer el uso de la herramienta calendario, Mery insiste en usar su agenda física.

Auditoría

El departamento de auditoría de la empresa está conformado por la señora Gloria (60). A pesar de su edad, la señora Gloria es sumamente ágil con los computadores y le apasiona aprender a usar herramientas nuevas. Gloria dice que la migración de la información a la plataforma *G Suite* mejoró completamente la actividad principal de su dependencia que es el monitoreo de los trabajadores. *G Suite* le otorga la posibilidad de monitorear en tiempo real la colaboración de documentos, el historial de cambios y le da un control total de los dispositivos corporativos conectados a las cuentas empresariales, todo esto entre otras herramientas que aún no termina de conocer. Gloria expresó que la migración a la nube le gustó porque para ella no solo mantiene la información de la empresa segura y mejora la productividad de los procesos de negocio, también es una manera de tener la empresa vigente en el mercado actual.

Recepción

El departamento de recepción de la empresa está conformado por Pedro (30). Pedro es el empleado más nuevo de la organización. Lleva alrededor de un año trabajando para Transportes Villa de San Carlos. Pedro expresó que le gustaron mucho las herramientas de ofimática de la plataforma *G Suite* porque son muy intuitivas y sencillas. También mencionó que experimentó una mejora grande en el proceso de negocio que es prestar apoyo jurídico a la abogada Mery. Empezando porque ya no tiene que llegar a encender el equipo del departamento jurídico para trabajar, y si las cosas se mantienen tampoco es necesario esperar que la abogada llegue de los juzgados porque ella está actualizando el rutero jurídico en tiempo real.

Conclusiones del Investigador

Juan Pablo Gómez, autor del proyecto de grado, lleva trabajando en la empresa de transporte Villa de San Carlos alrededor de dos años desarrollando software a la medida y prestando soporte técnico a los equipos de cómputo de la sede administrativa y la sede operativa. En este periodo de tiempo, a través de las labores diarias del trabajo, se llevaron a cabo dos proyectos: la migración de un 60% de los equipos a sistemas operativos Linux y el desarrollo del software de tarjetas amarillas, los cuales haciendo cambios y utilizando las TIC disponibles se logró mejorar la productividad de las dependencias significativamente. El investigador del proyecto concluye que la migración de los procesos de negocio a

la nube fue un éxito y encontró una solución tecnológica para gestionar la información digital de la empresa garantizando mayor confidencialidad, integridad, y disponibilidad de la información. Sin embargo, se considera que no es una solución perfecta y que requiere de un complemento para garantizar completamente lo discutido con anterioridad.

A continuación, se presentarán los factores por los cuales se logró mejorar los procesos de negocio Implementando la plataforma *G Suite*.

La confidencialidad de la información mejoró debido a que la empresa no contaba con las herramientas que proporciona *G Suite* para la gestión de archivos. Todo se manejaba como recurso compartido. La migración puso a disposición de los empleados y el administrador del sistema el control de los permisos para cualquier archivo o carpeta alojada en la herramienta *Drive*. Antes el único que podía hacer ese tipo de gestión era el administrador. También puso al servicio de los empleados un mayor control de los metadatos de la información, permitiendo acceso a características como un historial de cambios por usuario ilimitado, entre otras.

La integridad de la información mejoró con el simple hecho de mantenerla almacenada de manera homogénea. Ya que la empresa no cuenta con un protocolo de *backups*, la mejor opción es no mover/transportar los datos en sistemas de almacenamiento extraíbles, y procurar no almacenarla en hardware que tiene muchos años de uso. *G Suite* se mostró como una alternativa altamente efectiva para mejorar la integridad de la información garantizando una mejora de la productividad debido al aumento de la disponibilidad. Debido a que la empresa no maneja los mismos sistemas operativos, la plataforma también mostró utilidad al manejar un tipo de dato único y evitar problemas de compatibilidad.

La disponibilidad de la información fue el aspecto que tuvo mayor impacto en el aumento de la productividad de las dependencias. Las razones por las cuales la disponibilidad de la información mejoró significativamente fueron las siguientes: Los recursos informáticos de los equipos de cómputo y la red local de la empresa se mantenían altamente congestionados, la migración de la información digital a la nube descongestionó el canal de comunicación local y liberó recursos computacionales de los ordenadores garantizando una disponibilidad mayor de la información. El acceso a los datos que brinda *G Suite* desde cualquier dispositivo y en cualquier lugar, le es útil a las dependencias de la empresa que requieren de mover la información de sus procesos de negocio de un lugar a otro para alimentarlos. El departamento de recurso humano alimenta sus hojas de cálculo en la sede operacional (terminal de despacho), y el departamento Jurídico transporta el rutero de procesos judiciales a los juzgados.

El proyecto logró demostrar que las soluciones en la nube pueden lograr una mejor gestión de los archivos digitales de una PyME, garantizando una mejora en

la confidencialidad, integridad, disponibilidad de la información, y la eficiencia de los procesos de negocio. Sin embargo, no es una solución perfecta. Todos los sistemas de almacenamiento son propensos a fallar. Se debe estudiar una solución de respaldo dado el caso de que la información que está siendo almacenada en Drive tenga algún problema.

8. TRABAJO FUTURO

La empresa de transporte Villa de San Carlos es una PyME que a pesar que su nicho de mercado es prestar servicios de transporte, se puede ver beneficiada de diferentes proyectos que involucren las TIC disponibles.

El uso de herramientas de ofimática para la ejecución de los procesos de negocio de la empresa es una práctica que debería replantearse. El control que se le da a la información en la gran mayoría de los procesos de negocio de las diferentes dependencias es manual. Lo ideal sería que la empresa adquiriera o desarrollara software de pequeña escala diseñado específicamente para suplir esos procesos de negocio.

El proceso de negocio encargado de la facturación esta manejado por un software limitante. La facturación de la empresa, Transportes Villa de San Carlos, se gestiona mediante un software llamado Wimax. Dicho software lleva en la empresa más de 10 años, esto ha creado una costumbre en los empleados que requieren del software para cumplir sus procesos de negocio, ignorando los problemas que les ocasiona. Wimax es un software que se instala localmente en un equipo de cómputo (se convierte en servidor de facturación), tiene capacidades multi usuario limitadas por la capacidad de la red LAN y de los recursos informáticos del servidor, y además guarda su información en el dispositivo DAS del servidor. La facturación de la empresa es información con un valor incalculable para la organización, como trabajo futuro, se debería plantear una solución que garantice la integridad y disponibilidad de la información que archiva el proceso de facturación.

A pesar de que la migración a la nube incremento la confidencialidad, integridad, y disponibilidad de la información digital de la empresa, es necesario establecer unas políticas de backup para la información con el fin de realmente blindar la organización contra la perdida d datos. Un ejemplo de lo que se podría hacer es complementar el almacenamiento de la nube implementando un NAS que utilice discos en RAID para hacer copia de la información, haciendo siempre una comparación del hash para tener la certeza de que la información está segura.

REFERENCIAS

- Abaker, I., Hashem, T., Yaqoob, I., Anuar, B., Mokhtar, S., Gani, A., & Khan, U. (2014). The rise of big data on cloud computing: Review and open research issues. *Information Systems*, 47, 98–115.
<https://doi.org/10.1016/j.is.2014.07.006>
- Argonza, J. S. (2012). Dispositivos para el almacenamiento de grandes volúmenes de información “Big Data.” *Revista Digital Universitaria*, 13(12), 1–14.
Retrieved from <http://www.revista.unam.mx/vol.13/num12/art123/index.html>
- Carpio Rebaza, W. E., & Villavicencio Fernandez, P. (2018). *Análisis e implementación de la plataforma tecnológica de Google Empresarial para pequeñas y medianas empresas*. Universidad Tecnológica del Perú. Retrieved from <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/UTP/1486>
- Congreso de la República. Ley Estatutaria 1581 DE 2012 (2012). Retrieved from http://www.secretariassenado.gov.co/senado//basedoc/ley_1581_2012.html
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2009). *Documento CONPES 3582. Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2016). *Documento CONPES 3854. Política Nacional de Seguridad Digital*.
- Erickson, J., & Metre, E. Van. (2010). *Measuring The Total Economic Impact Of Google Apps A Cross-Industry Survey And Analysis*. Retrieved from www.forrester.com/consulting.
- Google. (2019a). G Suite by Google Cloud. Retrieved March 13, 2019, from <https://gsuite.google.com/intl/es-419/>
- Google. (2019b). New pricing for G Suite Basic and Business Editions | Google Cloud Blog. Retrieved March 25, 2019, from <https://cloud.google.com/blog/products/g-suite/new-pricing-for-g-suite-basic-and-business-editions>
- IBM Cloud. (2019). What is object storage? Retrieved April 28, 2019, from <https://www.ibm.com/cloud/learn/what-is-object-storage>
- Javier Mayorga. (2016). La arquitectura empresarial: ordenando la casa con la tecnología. Retrieved September 17, 2019, from <https://www.mintic.gov.co/gestionti/615/w3-article-7313.html>
- Jones, M. T. (2009). *Cloud computing with Linux Cloud computing platforms and applications*. Retrieved from <https://www.ibm.com/developerworks/linux/library/l-cloud-computing/l-cloud-computing-pdf.pdf>
- Khan, N., & Al-Yasiri, A. (2015). Framework for cloud computing adoption: A road map for Smes to cloud migration. *International Journal on Cloud Computing : Services and Architecture*, 5(5/6), 15. Retrieved from <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1601/1601.01608.pdf>
- Mesnier, M., Ganger, G., & Riedel, E. (2003). Object-Based Storage. Retrieved from http://www.cse.psu.edu/~buu1/teaching/spring07/598d/_assoc/45906ADE1F3

- 0470392B0017DE0965C08/object.pdf
- Microsoft. (2019a). Microsoft Excel. Retrieved August 29, 2019, from <https://products.office.com/es-co/excel>
- Microsoft. (2019b). Microsoft Office | Herramientas para el hogar o la oficina. Retrieved August 13, 2019, from <https://products.office.com/es-co/home?rtc=1>
- Microsoft. (2019c). Microsoft One Drive. Retrieved August 26, 2019, from <https://products.office.com/es-co/onedrive-for-business/online-cloud-storage>
- Microsoft. (2019d). Microsoft Outlook - Correo y calendario. Retrieved August 26, 2019, from <https://products.office.com/es-co/outlook/email-and-calendar-software-microsoft-outlook>
- Microsoft. (2019e). Microsoft Word: software de procesamiento de textos | Office. Retrieved August 13, 2019, from <https://products.office.com/es-co/word>
- Microsoft. (2019f). Software de presentación con diapositivas, PPT - Microsoft PowerPoint. Retrieved August 13, 2019, from <https://products.office.com/es-co/powerpoint>
- Microsoft. (2019g). Software y aplicaciones de base de datos | Microsoft Access. Retrieved August 26, 2019, from <https://products.office.com/es-co/access>
- Ministerio de Comercio Industria y Turismo. (2012). *Decreto No. 1500 de 13 Julio 2012*.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2009). *Ley 1341 de 2009*.
- Peters, O. (2017). Evolution of Storage Solutions: What Matters Now in Media Management. *Digital Video*, 25(11), 34–37.
- PR Newswire. (2013). Research Reveals Failed Data Backups in SMBs Leading to Loss of Revenue, Financial Records, SSNs and Customer Records. *Software World*, 44(4), 16–17.
- Qosasi, A., Maulina, E., Purnomo, M., Muftiadi, A., Permana, E., & Febrian, F. (2019). The impact of information and communication technology capability on the competitive advantage of small businesses. *International Journal of Technology*, 10(1), p167-177. Retrieved from 10.14716/ijtech.v10i1.2332
- Vázquez Moztezuma, S. E. (2015). Tecnologías de almacenamiento de información en el ambiente digital. *E-Ciencias de La Información*, 5(2), 1–20. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5689598>