



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**MICROSOFT AZURE, UN NUEVO ALCANCE PARA SERVICIOS DE IT EN  
LA NUBE**

**Sergio Rolando Oliva del Valle**

Asesorado por el Ing. Francisco Pineda Jiménez

Guatemala, mayo de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MICROSOFT AZURE, UN NUEVO ALCANCE PARA SERVICIOS DE IT EN  
LA NUBE**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**SERGIO ROLANDO OLIVA DEL VALLE**

ASESORADO POR EL ING. FRANCISCO PINEDA JIMÉNEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, MAYO DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. José Manuel Ruiz Juárez
EXAMINADOR	Ing. Cesar Rolando Batz Saquimux
EXAMINADOR	Ing. Cesar Augusto Fernández Cáceres
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **MICROSOFT AZURE, UN NUEVO ALCANCE PARA SERVICIOS DE IT EN LA NUBE**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 14 de marzo de 2017.



**Sergio Rolando Oliva del Valle**



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS  
FACULTAD DE INGENIERIA USAC.

Guatemala 20 de Agosto de 2017.

Ing. Carlos Alfredo Azurdia  
Coordinador de Privados y Revisión de Trabajos de Graduación  
Facultad de Ingeniería

Ingeniero Carlos Azurdia:

Por este medio le informo que la revisión del trabajo de investigación titulado **MICROSOFT AZURE, UN NUEVO ALCANCE PARA SERVICIOS IT EN LA NUBE**, se ha completado, el cual está a cargo del estudiante SERGIO ROLANDO OLIVA DEL VALLE carne 200714925, de la carrera de Ciencias y Sistemas.

Agradeciendo la atención a la presente y quedando a sus órdenes para cualquier información adicional.

Atentamente,

*Francisco Alfonso Pineda Jiménez*  
*Ingeniero en Ciencias y Sistemas*  
*Colegiado 12465*

F: \_\_\_\_\_

FRANCISCO ALFONSO PINEDA JIMÉNEZ

Ingeniero en Ciencias y Sistemas

Colegiado No. 12465

frapineda@gmail.com

Tel. 40717960



Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 6 de Septiembre de 2017

Ingeniero  
**Marlon Antonio Pérez Türk**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **SERGIO ROLANDO OLIVA DEL VALLE** con carné **200714925** y CUI **2239 06824 1014**, titulado "MICROSOFT AZURE, UN NUEVO ALCANCE PARA SERVICIOS DE IT EN LA NUBE" y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,



**Ing. Carlos Alfredo Azurdia**  
Coordinador de Privados

y Revisión de Trabajos de Graduación



E  
S  
C  
U  
E  
L  
A  
  
D  
E  
  
I  
N  
G  
E  
N  
I  
E  
R  
Í  
A  
  
E  
N  
  
C  
I  
E  
N  
C  
I  
A  
S  
  
Y  
  
S  
I  
S  
T  
E  
M  
A  
S

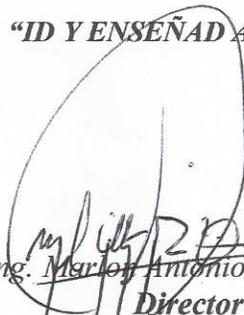
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA EN  
CIENCIAS Y SISTEMAS  
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **"MICROSOFT AZURE, UN NUEVO ALCANCE PARA SERVICIOS DE IT EN LA NUBE"**, realizado por el estudiante, **SERGIO ROLANDO OLIVA DEL VALLE** aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

  
Ing. Marlon Antonio Pérez Turk  
Director



**Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas**

Guatemala, 14 de mayo de 2019

Universidad de San Carlos  
de Guatemala

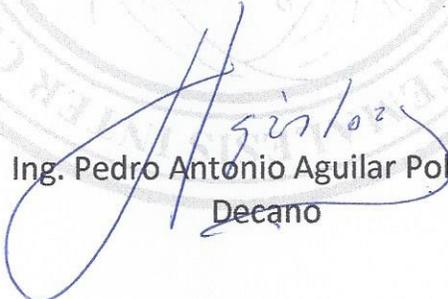


Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 248.2019

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **MICROSOFT AZURE, UN NUEVO ALCANCE PARA SERVICIOS DE IT EN LA NUBE**, presentado por el estudiante universitario: **Sergio Rolando Oliva del Valle**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano

Guatemala, mayo de 2019



/gdech

## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por guiarme y fortalecerme en mis acciones durante este largo trayecto.
<b>Mis padres</b>	Por la confianza depositada en mí.
<b>Mis hermanas</b>	Por su cariño y por el ánimo brindado a lo largo de la carrera.
<b>Ing. Francisco Pineda</b>	Por su tiempo y por el gran ejemplo que me brinda al buscar siempre mejorar en cada aspecto de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por darme la oportunidad de formar parte de esta institución.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por formarme a lo largo de esta carrera.
<b>Escuela de Ciencias y Sistemas</b>	Por proporcionar las enseñanzas y practicas necesarias para emprender este nuevo camino.
<b>Mis compañeros</b>	Por su apoyo incondicional.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS .....	IX
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN .....	XIX
OBJETIVOS.....	XXI
INTRODUCCIÓN.....	XXV
1. ¿QUÉ ES AZURE? .....	1
1.1. Características de la nube de Microsoft .....	2
1.1.1. Transparencia .....	2
1.1.2. Seguridad.....	3
1.1.3. Privacidad .....	3
1.2. Azure vs. AWS vs. Google.....	4
1.2.1. Computación en la nube.....	5
1.2.2. Networking .....	6
1.2.3. Bases de datos .....	7
1.2.4. Precio.....	7
1.3. Ventajas de ejecutar aplicaciones empresariales en la plataforma Microsoft .....	8
2. FACTORES A TOMAR EN CUENTA PARA INTEGRAR/IMPLEMENTAR SERVICIOS EN MICROSOFT AZURE ....	15
3. AZURE Y EL IMPACTO AL EQUIPO DE TRABAJO .....	19
3.1. Azure y sus aportes a la productividad del equipo .....	19

3.2.	Desempeño del equipo de desarrollo con <i>servers</i> físicos versus los servicios en la nube.....	22
3.3.	Facilidad para implementación e integración de nuevas soluciones al negocio .....	29
3.4.	Azure y <i>machine learning</i> para mantenimiento predictivo sobre los servicios .....	31
3.5.	Monitoreos automáticos basados en métricas para reducir carga de trabajo fuera de horas hábiles .....	33
4.	MEJORAS E INNOVACIONES AL NEGOCIO.....	35
4.1.	Escalabilidad de servicios hacia dispositivos móviles.....	36
4.1.1.	Mobile Apps .....	36
4.2.	Introducción a servicios cognitivos para implementar APIs inteligentes al negocio .....	38
4.3.	Azure y el equipo de desarrollo .....	40
4.3.1.	Visual Studio Team Services.....	41
4.3.2.	Laboratorio de desarrollo de pruebas de Azure.....	48
4.3.3.	Ventajas de Azure SDK para la implementación e integración de nuevas soluciones al negocio.....	50
5.	ALMACENAMIENTO CON MICROSOFT AZURE .....	53
5.1.	Almacenamiento de objetos basados en REST para datos no estructurados ( <i>blob storage</i> ).....	55
5.2.	Almacenamiento de colas.....	56
5.3.	Almacenamiento de archivos.....	56
5.4.	Almacenamiento de discos.....	57
5.5.	Almacenamiento híbrido ( <i>StorSimple</i> ).....	59
5.6.	Copias de seguridad ( <i>backup</i> ).....	59
5.6.1.	Copias de seguridad inteligentes .....	61

5.6.2.	Seguridad para las copias de seguridad .....	62
5.7.	Recuperación .....	62
6.	BASES DE DATOS.....	65
6.1.	¿Pros y contras de bases de datos en la nube? .....	65
6.1.1.	Ventajas .....	65
6.1.2.	Desventajas .....	66
6.2.	Bases de datos SQL .....	67
6.2.1.1.	Nivel premium más accesible.....	69
6.2.2.	Almacenamiento de datos .....	70
6.2.3.	SQL Server Stretch Database (extensión de bases de datos) .....	71
6.2.3.1.	¿Cómo funciona? .....	73
6.3.	Bases de datos NoSQL .....	73
6.3.1.	DocumentDB.....	76
6.3.2.	Table Storage .....	78
6.4.	Factoría de datos .....	78
7.	NUEVAS MÉTRICAS PARA CONTROLAR, MONITOREAR Y MEJORAR DESEMPEÑO .....	81
7.1.	Utilización de alertas, registros de actividades y diagnósticos automáticos para un monitoreo más completo que disminuya la carga de trabajo fuera de horas .....	82
7.1.1.	Alertas con Microsoft Azure.....	83
8.	INTEGRACIÓN .....	85
8.1.	Servicio de bus de datos.....	86
8.2.	Servicio de Biztalk, integración empresa y nube.....	89
8.3.	Catálogo de datos.....	92

9.	SEGURIDAD EN LA NUBE .....	97
9.1.	Centros de seguridad de Azure .....	98
9.1.1.	Azure Active Directory .....	100
9.1.1.1.	Servicios de dominio de Azure Active Directory .....	103
9.1.2.	Azure Active Directory B2C consumidores en la nube .....	106
9.1.3.	Niveles adicionales de autenticación ( <i>multifactor authentication</i> ) .....	108
9.2.	Identidad para desarrolladores .....	109
9.3.	Control de claves ( <i>key vault</i> ) .....	110
10.	ANÁLISIS Y PLAN DE RIESGOS .....	113
10.1.	Plan de riesgos .....	115
10.2.	Buenas prácticas en programación .....	116
10.3.	Pros para contención de ataques en la nube .....	117
11.	SUPERVISIÓN Y ADMINISTRACIÓN .....	119
11.1.	Azure Resource Manager .....	119
11.2.	Recopilación, búsqueda y visualización de datos desde entornos locales (Log Analytics) .....	123
11.3.	Automatización de procesos .....	125
12.	MANEJO DE SERVICIOS NO MIGRADOS A LA NUBE .....	129
12.1.	¿Qué es Azure Stack? .....	130
12.2.	Ventajas y desventajas de proporcionar servicios de Azure desde nuestro propio centro de datos .....	132

CONCLUSIONES .....	135
RECOMENDACIONES.....	139
BIBLIOGRAFÍA.....	141
APÉNDICE.....	147
ANEXOS .....	149



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Interfaz de usuario de Azure.....	81
2.	Arquitectura de servicio de dominio de Active Directory .....	105

### TABLAS

I.	Comparativa Azure vs. AWS vs. Google.....	6
II.	Precios de Azure por usuario .....	45
III.	Precios de Azure por usuarios con permisos de administrador de paquetes .....	46
IV.	Costo para análisis de pruebas .....	48
V.	Tipo de discos por tamaño .....	58
VI.	Precio por copias de seguridad .....	60
VII.	Información, base de datos, nivel básico .....	68
VIII.	Información, base de datos, nivel estándar.....	68
IX.	Información, base de datos, nivel premium.....	69
X.	Información de base datos RS premium .....	70
XI.	Precio de factoría de datos.....	79
XII.	Servicio de bus de datos .....	87
XIII.	Servicio de bus de datos nivel estándar.....	88
XIV.	Servicios de bus de datos nivel premium.....	88
XV.	Precios por conexiones híbridas.....	89
XVI.	Conexiones híbridas .....	92
XVII.	Precio de catálogo de datos .....	95

XVIII.	Precio Active Directory .....	103
XIX.	Precio de servicio de dominio de Active Directory .....	105
XX.	Precio de active directory B2C por usuario .....	107
XXI.	Precio de Active Directory B2C por autenticación .....	107
XXII.	Precio por niveles adicionales de autenticación.....	109
XXIII.	Precio por servicio de automatización de procesos .....	127

## LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
$\lambda$	Adjetivo de valor real
$h$	Altura entre puntos
$\eta_{ter}$	Eficiencia térmica
$^{\circ}\text{C}$	Grados centígrados
$^{\circ}\text{F}$	Grados Fahrenheit
$MW$	Megawatts (unidad de potencia eléctrica)
$mA$	Miliamperios
$R$	Ohmios
$I$	Unidad de corriente eléctrica
$ton/h$	Unidad de flujo másico
$m$	Unidad de masa
$bar$	Unidad de presión
$psig$	Unidad de presión
$Ohms (\Omega)$	Unidad de resistencia eléctrica
$E o V$	Unidad de tensión eléctrica
$\cong$	Valor aproximado
$W$	Watts (unidad de potencia eléctrica)



## GLOSARIO

<b>Amazon Route 53</b>	Es un servicio de Amazon Web Services que permite gestionar los registros DNS correspondientes a los dominios de las aplicaciones a través tanto de una interfaz web como de una API.
<b>Bases de datos</b>	Una base de datos, también llamada banco de datos, es un conjunto de datos almacenados para su posterior uso. Una base de datos ofrece seguridad, consistencia y alta disponibilidad para la información que almacena.
<b>CRM (<i>customer relationship management</i>)</b>	En español, gestión de relaciones con los clientes. Es un modelo de gestión de toda la organización y se basa en la satisfacción del cliente.
<b>DNS (<i>domain name system</i>)</b>	El sistema de nombres de dominio es un sistema de nomenclatura jerárquico descentralizado para dispositivos conectados a redes IP.
<b>Ensayos en producción</b>	Es un tipo de prueba que analiza, interpreta y evalúa el funcionamiento de cualquier software sobre un entorno de producción con el fin de poder

medir el impacto que tienen ciertos cambios y/o poder encontrar fallas.

**ERP (*enterprise resource planning*)**

Son los sistemas de información de gerencia que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía en la producción de bienes y servicios. Se conoce también como *back office* ya que el cliente y el público general no tienen acceso a él.

**Esquemas EDI**

El intercambio electrónico de datos es uno de los medios más notables a través del cual las entidades de negocio intercambian datos de forma electrónica. El uso de EDI conlleva la sintaxis y los estándares del mensaje (incluidos X12), el protocolo de mensajería y los transportes.

**ETL  
(*extract, transform and load*)**

Es un proceso que permite a todas las organizaciones mover datos desde múltiples fuentes. Los datos son transformados al poder ser estos limpiados o formateados para posteriormente ser cargados y almacenarlos en bases de datos.

**FTP  
(*file transfer protocol*)**

Protocolo que permite realizar operaciones sobre diversos archivos (escritura, modificación o eliminación); a diferencia de SFTP, este protocolo

no cifra la información de conexión o transferencia de archivos.

**Hardware**

Es un conjunto de elementos físicos que forman parte de una computadora o herramienta para asistir a realizar una tarea. Es todo lo que se puede tocar que tenga como propósito asistir a cualquier tarea de informática.

**HTTP**  
**(*hypertext transfer protocol*)**

Es el protocolo de comunicación que permite las transferencias de información en internet. En este se definen la sintaxis y la semántica que utilizan los elementos de software de la arquitectura web para comunicarse.

**HTTPS (*hypertext transfer protocol secure*)**

Es un protocolo de aplicación basado en HTTP y está destinado a la transferencia segura de datos de hipertexto. Es la versión segura de HTTP ya que utiliza cifrado basado en SSL/TLS para crear canales y transmitir la información.

**Imágenes preconfiguradas para máquinas virtuales ISO**

Es un archivo informático donde se almacena una copia o imagen exacta de un sistema de archivos.

**IP v4 y v6 *Internet protocol***  
**(Protocolo de internet)**

Es un protocolo de comunicación de datos digitales. En su versión 4 (v4) se vuelve uno de los protocolos centrales de los métodos estándares de interconexión de redes basados en internet; esta

fue la primera versión implementada para la producción de Arpanet en 1983. IP v4 utiliza direcciones de 32 bits, mientras que en su versión 6 (v6) fue diseñada para reemplazar a IP v4.

**JSON (*JavaScript object notation*)**

Es un formato de texto ligero para el intercambio de datos.

**KVM (*kernel based virtual machine*)**

Es una solución para poder implementar virtualización completa con Linux. KVM permite ejecutar máquinas virtuales utilizando imanes de disco que contienen sistemas operativos sin modificar. Cada hardware virtualizado tiene sus propios recursos (tarjeta de red, discos duros, tarjeta gráfica, etc).

**Microsoft Bing**

Es un buscador web de Microsoft (misma funcionalidad de google), se utiliza para buscar recursos a través de internet.

**Middleware**

El Middleware es un software dedicado a asistir a diversas aplicaciones para que interactúen o se comuniquen con otras aplicaciones por medio de paquetes, programas, redes, hardware y/o sistemas operativos.

**Nuget**

Es un administrador de paquetes de código abierto diseñado para la plataforma de desarrollo de

Microsoft. Nuget es distribuido como una extensión de visual estudio.

**Page Blobs**

Son una colección de páginas de 512 bytes optimizados para operaciones de lectura y escritura de forma aleatorias.

**PowerShell**

Es una interfaz de consola de Windows con posibilidad de escritura y unión de comandos por medio de instrucciones. Es más interactiva que su predecesora DOS. Su característica distintiva es que es un intérprete de comandos orientado a objetos.

**Protocolo SMB  
(*server message block*)**

Es un protocolo de red que permite compartir recursos como archivos, impresoras, escáneres, a través de la red.

**Pruebas A/B**

Es un set de pruebas que describen experimentos aleatorios con dos variantes: A y B. Estas dos variables representan el control y la otra la variante respectivamente.

**PYMES**

Son pequeñas y medianas empresas con características distintivas. tienen dimensiones con ciertos límites ocupacionales y financieros prefijados por los estados o regiones.

**RestFul**  
**(*representational***  
***state transfer*)**

Rest es un estilo de arquitectura de software para sistemas hipermedia distribuidos como internet. Los sistemas que siguen los principios RES se llaman Restful.

**Servidores**

Un servidor es un ordenador o maquina dedicada a atender las peticiones de un cliente.

**SFTP**  
**(*secure file transfer***  
***protocol*)**

Es un protocolo que permite realizar operaciones de escritura, modificación o eliminación sobre archivos remotos, cuenta con un sistema de seguridad que permite controlar acceso y ejecución de diversas operaciones.

**SLA**  
**(*service level***  
***agreement*)**

Es un acuerdo escrito entre un proveedor de servicio y su cliente con el objetivo de fijar el nivel acordado para la calidad del servicio.

**Software**

Es un conjunto de instrucciones que son encapsuladas y puestas a los usuarios como un conjunto de rutinas que permiten a la computadora realizar tareas determinadas.

**SQL**  
**(*structured query***  
***language*)**

Es un lenguaje de consulta estructurado específico que da acceso a un sistema de gestión de bases de datos relaciones para realizar diversas operaciones.

<b>Streaming</b>	Se le llama <i>streaming</i> a la distribución digital de contenido multimedia de forma constante, los usuarios que realizan streaming son capaces de poder reproducir cualquier media tan pronto como este se descarga.
<b>TLS (transport layer security) / SSL (secure sockets layer)</b>	Son protocolos criptográficos que proporcionan comunicaciones seguras a través de la red.
<b>URI (uniform resource identifier)</b>	Es un identificador de recursos uniforme que identifica diversos recursos a través de la red de forma unívoca, este se representa como una cadena de caracteres.
<b>URL (uniform resource locator)</b>	Un Localizador uniforme de recursos, como su nombre lo indica es una cadena que apunta a recursos en la red, estos no necesariamente son estáticos ya que pueden variar en el tiempo.
<b>WCF (windows communication foundation)</b>	Es un marco de trabajo para la creación de aplicaciones orientadas a servicios.
<b>Xen</b>	Es un monitor de máquinas virtuales de código abierto, su objetivo es ejecutar instancias de sistemas operativos con todas sus características.

Esta herramienta proporciona aislamiento seguro,  
control de recursos, migración, entre otros.

## RESUMEN

Microsoft Azure es una plataforma con servicios que aun siendo relativamente nueva debido a que tiene sus inicios en 2009, se posiciona de una forma bastante firme frente a grandes competidores como Amazon y Google. Ha ganado gran popularidad a lo largo del tiempo debido a una sólida infraestructura y centros de datos distribuidos globalmente que garantizan una mayor disponibilidad e integridad sobre la información; cuenta ya con clientes de talla mundial que consumen sus servicios: Heineken y Real Madrid, entre otros.

Su soporte característico sobre sus servicios lo sigue haciendo ser tomado como una opción cuando se piensa en utilizar la nube para ofrecer servicios; además, con esta plataforma este se extiende aún más con acuerdos con proveedores externos ajenos a Microsoft que ofrecen soporte a través de este.

Su compatibilidad con otras herramientas y servicios también es expandida con esta nueva plataforma; puede este integrarse con servidores Linux y diversos lenguajes de programación diferentes a los ya conocidos por Microsoft.

Por último, ampliando su tan característico sistema de bases de datos, esta plataforma ya integra servicios con bases de datos NoSQL que hace que estas estén accesibles a sus clientes cuando se requiera de una implementación de este tipo de servicio para el almacenamiento de la información.



# OBJETIVOS

## Generales

1. Proporcionar un análisis orientado al manejo actual sobre las compañías que utilizan servicios de IT que son administrados de forma local y que se beneficiarían con servicios en la nube de Microsoft Azure.
2. Recopilar y describir los servicios de Azure que se acoplen de mejor forma a las necesidades de los centros de datos de las organizaciones definiendo cada uno de los niveles de servicios que ofrece esta plataforma de Microsoft.
3. Brindar un enfoque de la posición que tiene Microsoft con respecto a sus competidores Amazon Web Services y Google.
4. Analizar y listar los posibles riesgos que existen al emplear la nube como plataforma para brindar diferentes servicios.
5. Listar los beneficios de Microsoft Azure versus sus competidores al describir las mejoras y las ventajas que se obtendrían al emplear dichos servicios.
6. Analizar la viabilidad de Microsoft como servicio.

7. Describir la alta disponibilidad que ofrecen los servicios de Microsoft en esta nueva plataforma al analizar como ayuda el tener centros de datos distribuidos globalmente.
8. Evidenciar el impacto sobre el equipo de trabajo al interactuar con servicios en la nube y apoyarse con nuevas herramientas y tecnologías para sacar un mejor provecho.

### **Específicos**

1. Presentar el modelo de servicios de Microsoft Azure en plataforma, infraestructura y servicios.
2. Enumerar las ventajas y desventajas de la utilización de la plataforma al ejemplificar con situaciones que enfrentan las empresas hoy en día.
3. Recopilar y describir la importancia de trabajar con una infraestructura en la nube que ofrece servicios de alta disponibilidad y redundancia de datos al estar distribuida de forma global.
4. Analizar la escalabilidad del desarrollo de aplicaciones utilizando el SDK de Microsoft Azure frente a desarrollos tradicionales utilizando marcos de trabajos variables y adaptando las soluciones a los diferentes entornos.
5. Recopilar y describir los costos que tiene el uso de los servicios de Microsoft en la nube.
6. Describir hasta qué punto es viable el pagar con base en un servicio versus las tarifas fijas mensuales/anuales.

7. Describir las limitaciones/desventajas que pueden tener los servicios de Microsoft en la nube.
8. Listar los riesgos potenciales que existen al utilizar la nube como plataforma para ofrecer servicios.
9. Recopilar información a través de métricas para calcular el nivel de impacto que se puede llegar a ejercer sobre el desempeño de los equipos de trabajo, también, sobre los servicios que se ofrecen al cliente.



## INTRODUCCIÓN

La industria guatemalteca actual se encuentra en expansión y automatización; de esto se deriva la responsabilidad que se tiene con la seguridad en las instalaciones o plantas productoras; en la industria de cogeneración energética, el compromiso de seguridad y protección debe darse para las personas, el medio ambiente y los equipos en uso; según el orden anterior, se inicia con el factor de mayor prioridad.

El proceso de monitoreo para la protección de los factores previamente nombrados puede realizarse mediante un sistema de monitoreo mediante sensores colocados en puntos críticos del sistema: las variables del proceso.

Este sistema se elabora y diseña mediante la toma de datos de las variables que necesitan ser monitoreadas: presiones, temperaturas, velocidades e incluso vibraciones; ayudan a identificar una posible falla antes que suceda, con esto, se evitan los desastres que pueden ser ocasionados por sobrecargas en el sistema o mal diseño del proceso.

La propuesta del sistema de protección y monitoreo ejemplifica su uso en una aplicación de cogeneración; toman como parte del proceso a analizar, una turbina a vapor, presente en diversos sistemas de generación energética; dicha propuesta consta de cuatro capítulos: el primero explica los fundamentos de la cogeneración energética y su proceso; el segundo estudia la tecnología a aplicar; el tercer capítulo consta del dimensionamiento del equipo y los puntos de análisis del sistema y, por último, el cuarto capítulo presenta el diseño final aplicable a un proceso genérico de cogeneración energética.



## 1. ¿QUÉ ES AZURE?

Microsoft Azure es una colección de servicios integrados en la nube que ha ido y sigue creciendo; estos servicios son utilizados por los desarrolladores y personas de IT para crear, implementar y administrar aplicaciones a través de los centros de datos de Microsoft. Parte de su éxito ha sido el enfoque que se le ha dado, todo servicio debe estar en la nube. A pesar de entrar con grandes competidores ya en el mercado, Amazon Web Services (AWS) y Google, este producto de Microsoft apuesta no solo por los mismos servicios ya ofrecidos, también, porque hay muchos servicios aun por explotar con un gran potencial.

Microsoft se define así misma actualmente como una empresa de dispositivos y servicios, algo que se aleja del planteamiento que siempre ha tenido y lo hizo líder, pero debido a los cambios tan frecuentes en la tecnología Microsoft ha apostado fuertemente en los servicios en la nube, incluyendo su infraestructura interna. Sus esfuerzos lo han llevado a desplegar todo tipo de posibilidad, tanto IaaS, PaaS y SaaS (infraestructura, plataforma y software como servicio respectivamente). Con esta gama de servicios se convierte en un potente competidor en el mercado en el más amplio sentido; abarca desde potenciales desarrolladores de *backend* hasta usuarios que utilizan sus aplicaciones de forma totalmente online.

Microsoft Azure se presentó en 2008 cuando sus competidores ya estaban asentados en el mercado, pero fue hasta en 2010 donde se vuelve un producto comercial. Se abre para todos los desarrolladores centrándose en un modelo de plataforma como servicio (PaaS) con una oferta muy limitada. A la fecha ya cuenta con una oferta mucho más madura que incluye software, plataforma e

infraestructura como servicio o enfocada para usuarios no tan familiarizados con el desarrollo de servicios o aplicaciones.

Uno de los aciertos de Microsoft Azure ha sido acercarse a desarrolladores alejados del marco de trabajo de Microsoft; dispone de escenarios completos para ofrecer sus servicios sin importar la plataforma; también, ha sido abierto a la hora de convertir aplicaciones que no son propias usando redes de terceros como Facebook, Google o Twitter. Por último, cabe mencionar la conectividad con sistemas locales de las empresas como SAP, Active Directory y Oracle con dispositivos móviles, tarea que no es nada sencilla.

## **1.1. Características de la nube de Microsoft**

Dentro de la plataforma, Microsoft Azure es el encargado de proporcionar alojamiento y ejecución de las diferentes aplicaciones y servicios; maneja una diversidad de lenguajes de programación lo cual permite un mejor ajuste a las necesidades de las soluciones y dispone de diferentes mecanismos de almacenamiento. Entre otras características están:

### **1.1.1. Transparencia**

Microsoft sabe que para controlar los datos de sus clientes en la nube necesita tener toda la información disponible sobre cómo se administra esa información. Sabe a través de procedimientos claramente detallados y disponibles en cualquier momento, donde se almacenan los datos de sus clientes ya que ayuda a almacenarlos, protegerlos y proporcionar el acceso debido a la información.

### **1.1.2. Seguridad**

Microsoft Azure posee un centro de seguridad que ayuda a evitar, detectar y responder a amenazas con más visibilidad y control, amenazas que podrían pasar desapercibidas y funciona con un amplio ecosistema de soluciones de seguridad. Se pueden definir directivas de seguridad para los recursos utilizados en la nube; permite la utilización de herencia sobre grupos para administrar de una forma más fácil, eficiente y controlada el acceso a la información o los recursos.

El servicio de seguridad en la nube está constantemente analizando su entorno, revisando el estado de seguridad de sus recursos para identificar posibles vulnerabilidades lo cual hace que cualquier cambio hecho que represente una amenaza sea fácilmente detectado. Azure revisa desde información de configuración, metadatos, registros de eventos y archivos de volcado de memoria, entre otros. No únicamente se detectan e identifican vulnerabilidades y amenazas para una acción posterior; también, recomienda mitigaciones sobre las mismas.

### **1.1.3. Privacidad**

La privacidad es un tema muy importante cuando se trata de colocar un servicio en internet; aun con nubes privadas o híbridas la información al estar en la red es alcanzada desde cualquier punto que tenga una conexión a la misma; de esta forma el término de la nube y la privacidad no concuerdan por lo que las medidas de seguridad y acceso a la misma son fuertemente restringidas para garantizar un buen servicio y privacidad. La nube de Microsoft concentra entre muchos tres principios clave de privacidad, los cuales permiten un mejor manejo y aprovechamiento.

- Control: los servicios ofrecen herramientas para controlar y definir niveles de privacidad, el control es propio de la entidad o persona que requiere el servicio.
- Solida protección legal: Azure acuerda respetar las leyes de privacidad local y defender la protección legal de su privacidad como un derecho humano fundamental.
- Sin identificación basada en contenidos: no utiliza información personal como correo electrónico, chat, archivos o ningún otro tipo de contenido para dirigir publicidad.

## 1.2. Azure vs. AWS vs. Google

La evolución de Azure en el mercado de los proveedores en la nube ha sido positiva, según informes de *world wide cloud infrastructure services market*; está en el segundo o tercer puesto, siempre detrás de Amazon Web Services (AWS) el gran rival a abatir; aunque juega ya con innumerables servicios, Azure está lejos de tener un *stack* tan completo, pero aun así mantiene el tradicional negocio y licenciamiento que fuerza a migrar a las empresas a la nube para continuar a la vanguardia.

El constante ajuste de precio por tiempo de procesamiento, un mercado muy competitivo ha hecho que AWS fuerce en continuas ocasiones una rebaja de los precios, jugando con su siempre indiscutible política de bajos márgenes. Por su parte, Microsoft ha lanzado numerosas campañas de *marketing* comparando la relación de calidad-precio; saca a relucir en diversas ocasiones que más del 53 % de las compañías de la lista Forbes 500 utilizan Windows Azure. Además, el informe Nasuni (proveedor de protección de datos) juega a

su favor con unos excelentes resultados de rendimiento, escalabilidad y estabilidad frente a sus competidores.

Por su parte, Google con Google Cloud Platform (GCP) ha estado invirtiendo desde 2016 en 12 nuevos *data centers* para mejorar la disponibilidad y escalabilidad ante sus usuarios. Este punto se enfoca en estos 3 competidores debido a que los 3 tienen dinero, poder, tecnología y el *marketing* para atraer a clientes tanto individuales como empresas.

### **1.2.1. Computación en la nube**

AWS EC2 (Elastic Compute Cloud): es un servicio proveído por Amazon que permite a los usuarios configurar máquinas virtuales utilizando imágenes preconfiguradas (Amazon Machine Imagos); el seleccionar las especificaciones se pueden levantar máquinas virtuales alrededor de diferentes regiones y zonas disponibles; además, permite balanceadores de carga (*load balancing* - ELB) el cual distribuye las cargas a través de instancias para un mejor desempeño.

Por su parte en 2012, Google introduce su servicio de computación Google Compute Engine (GCE), el cual permite a los usuarios levantar máquinas virtuales como lo hace AWS, entre regiones y grupos disponibles; sin embargo, GCE no estaba disponible para todos hasta 2013. Desde ese entonces, Google ha agregado sus propias mejoras como balanceadores de carga, migraciones de máquinas virtuales (*live migrations*) e instancias con más núcleos (*cores*).

Por otro lado, Microsoft Azure también presenta en 2012 sus servicios, pero no están disponibles hasta mayo de 2013. Azure utiliza discos duros

virtuales (*virtual hard disks* - VHD) para levantar máquinas virtuales, los cuales son el equivalente a Amazon Machine Imagos (AMI) de Amazon.

### 1.2.2. Networking

Con lo relacionado a la red se puede decir que Google (GCE) maneja cada una de sus instancias en una red singular, lo cual define el rango y las puertas de las direcciones para cada una de las instancias a conectarse. Un set de reglas de los cortafuegos (*firewall*) puede ser aplicado a cada instancia y cada una de estas puede recibir una IP pública.

Entre Amazon (AWS) y Microsoft (Azure) no hay mucho que los diferencie, ambos poseen soluciones para extender su centro de datos (*data centers*) a la nube pública o híbrida. Estos dos grandes permiten a sus usuarios agrupar máquinas virtuales entre redes totalmente aisladas en la nube, utiliza VPCs (Amazon Virtual Private Cloud) and VNETs (Azure Virtual Network); los usuarios pueden definir una topología de red, crear subredes, tablas de ruteo, redes de direcciones IP privadas y puertas de enlace. Aunque por su parte algo que hace único a Amazon es que el provee Route 53 y servidores DNS.

Tabla I. **Comparativa Azure vs. AWS vs. Google**

	<b>Redes virtuales</b>	<b>Direcciones IP públicas</b>	<b>Nube híbrida</b>	<b>DNS</b>	<b>Firewall</b>
Azure	VNet	Si	Si		Si
AWS	VPC	Si	Si	Route 53	Si
GCP	Subnet	Si			Si

Fuente: *Microsoft Azure*. <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/azure-vs-aws/>. Consulta:

14 de abril de 2017.

### 1.2.3. Bases de datos

En almacenamiento de datos (*data storage*) Amazon provee un almacenamiento pasajero que es alojado una vez una instancia es iniciada, y es destruido cuando la instancia es finalizada. Provee almacenamiento por bloques (*block storage*) que es el equivalente a discos duros (HD - *hard disks*) que permiten ser tachados a cualquier instancia o bien particionado para mantenerlo por separado; también, ofrece almacenamiento por objetos (*object storage*) con su servicio de S3 y los servicios de archivado de Glacier. También, soporta bases de datos relacionales, NoSQL y Big Data.

Google por su parte es bastante similar, provee almacenamiento temporal y en discos para que sea persistente. Para almacenamiento de objetos (*object storage*) se utiliza un servicio propio de Google llamado Google Cloud Storage; soporta bases de datos relacionales, tecnologías en las cuales Google ha sido un pionero: Big Query, Big Table y Hadoop.

Azure utiliza en sus máquinas virtuales almacenamiento temporal y Page Blobs. Para almacenamiento de objetos (*object storage*) *block blobs* y *file servers*. También, soporta bases de datos relacionales y NoSQL y BigData.

### 1.2.4. Precio

Cuando se trata del costo de los servicios, Amazon cobra dependiendo de las horas de uso de los servicios; el mínimo uso es de 1 hora por defecto, mientras que las instancias en Amazon pueden utilizar los modelos de cobro: en demanda (*on demand*), reservado (*reserved*) y sitio (*spot*). El modelo de demanda es el modelo básico de la mayoría de proveedores de servicios en la nube, se paga por el uso que se le dé. El modelo reservado permite a los

clientes reservar instancias por 1 o 3 años por un costo inicial que está basado en la utilización de los mismos servicios.

Google, por su parte, cobra por el número de instancias utilizadas basándose en la cantidad de minutos que dura su uso; el mínimo es de 10 minutos. Google ha anunciado recientemente un nuevo modelo de cobro que pretende ofrecer una forma más simple y flexible para pagar por la utilización de sus servicios; esta es parecida al modelo reservado de Amazon (*reserved instances*).

Azure también cobra por la cantidad de minutos en las cuales son utilizados sus servicios; también, ofrece políticas cuando solo es necesario consumir sus servicios por un corto tiempo y ofrece descuentos sobre estos. Ver anexo 1.

Cada uno de estos grandes proveedores de servicios en la nube poseen sistemas distribuidos y una alta disponibilidad con sus servicios; manejan diferentes niveles de seguridad adecuándose a las necesidades de los clientes y proveerles un gran soporte. Todos cuentan con diferentes herramientas, pero radican en la misma funcionalidad para ayudar a administrar y aprovechar de una mejor forma los recursos que se están obteniendo en la nube para mejorar y/o ofrecer un servicio en internet.

### **1.3. Ventajas de ejecutar aplicaciones empresariales en la plataforma Microsoft**

La gran flexibilidad que hay para mover los servidores de una empresa a la nube es grande ya que se cuenta con infraestructura como servicio la cual permite al usuario crear su infraestructura a través de máquinas virtuales y otros

componentes para que la migración sea de una forma más sencilla. Además, los recursos son variados, es decir, se pueden aumentar o disminuir dependiendo la demanda que se tenga generando así un costo óptimo que no afecte a la empresa que puede variar en sus ingresos. También, hablando de escalabilidad y alcance para nuevos servicios o mejoras a servicios existentes, es un servicio único que permite escalar de forma inmediata para obtener los recursos necesarios cuando se requieran con un simple clic.

Entre muchas ventajas que ofrece este tipo de servicios para correr aplicaciones como se ha mencionado anteriormente cuenta con sistemas distribuidos que mantienen la información disponible e íntegra; además, ofrece una alta disponibilidad ante posibles desastres. Entre las principales además se puede mencionar:

- Su gran flexibilidad: se pueden obtener de una forma rápida, con un simple clic los recursos necesarios según sea la necesidad en un momento dado únicamente que genera un costo al servicio y evita inversiones en hardware. De la misma forma, se pueden retirar recursos existentes cuando los servicios están bajo un poco uso para disminuir costos debido a que el costo es por tiempo.
- Alta disponibilidad: Azure tiene replicada la información almacenada relacionada al negocio en un mínimo de 3 ubicaciones físicas para garantizar la recuperación y disponibilidad ante cualquier acontecimiento; también, su infraestructura posee una alta redundancia que permite asegurar la continuidad de los servicios y las operaciones sea cual sea la situación.

- Seguridad: Azure cuenta con medidas de seguridad sofisticadas, permanece a la vanguardia en el surgimiento de nuevas técnicas para resguardar información y prevenir ataques. Por lo general, la implementación de sistemas de seguridad en una infraestructura local tiene un costo y una inversión considerable de tiempo debido a que requiere de una implementación; muchas empresas no tienen a su alcance integrar dichos métodos y sistemas para proteger su información y optan por utilizar sus sistemas aislados de internet; son acezados únicamente por procedimientos o protocolos remotos basados en autenticación. Azure ofrece estos sistemas de seguridad que ya están integrados a sus servicios para que los clientes que los utilicen tengan la confianza que sus datos están totalmente protegidos.
- Urgencias atendidas en minutos: a diferencia de otros proveedores que ofrecen servidores en internet, Azure los ofrece y brinda de una forma rápida y segura. De esta forma puede proporcionar los recursos necesarios en momentos críticos y asegurando que el impacto de cualquier problema se reduzca considerablemente versus el procedimiento de adquirir y/o requerir servidores de una forma más clásica.
- Reducción de costes: Este es el principal atractivo para las empresas debido a que una infraestructura local requiere de un mantenimiento continuo, una inversión fija que solo puede variar cuando se decide integrar nuevo equipo o remover algún componente actual. Esto requiere de tiempo invertido ya sea para remover o integrar componentes, configuración y demás. La opción de Azure evita la compra y un importante ahorro de recursos como energía eléctrica, soporte y mantenimiento. De esta forma, la utilización de estos servicios permite

que la inversión en infraestructura esté basada únicamente en la capacidad que requiera en cada momento.

Azure también permite integración con entornos locales para un uso más óptimo y adecuado a diferentes empresas; también, aporta escala mundial al ofrecer sus *data centers* alrededor del globo. Posee un sistema de recuperación ante desastres como un servicio integrado el cual no tiene un costo ya que dentro de sus políticas está el resguardo de la información del cliente. Azure se basa en la utilización de diversas tecnologías que ya son conocidas por la empresa; de esta forma, los clientes tienen mejor percepción de su entorno y esto refleja confianza al estar trabajando con tecnologías a las que ellos ya están familiarizados.

Otra ventaja es que no se necesita ser un amplio conocedor o experto para configurar, mantener o implementar en la nube las aplicaciones empresariales. Azure cuenta con plantillas de inicio rápido que pone en marcha un sistema de forma inmediata; están basadas en configuraciones probadas y facilitan la configuración de entornos complejos para aplicaciones que aumenta la productividad y enfatiza un ambiente preinstalado para luego enfocarse en servicios o software propio de nuestra empresa. Una de las grandes ventajas sobre el uso de plantillas preprogramadas es que pueden ser personalizadas; se puedan agregar nuevas características para crear ambientes en nuevas máquinas de una forma aún más rápida, estas plantillas pueden ser exportadas y guardadas. Se mantienen en un formato JSON y básicamente definen la infraestructura y la configuración de la solución final, así como la dependencia entre recursos dentro de la misma.

Un ejemplo de una plantilla tomada del sitio oficial de Azure, es la plantilla llamada Windows Server 2016 Storage Spaces Direct (S2D) SOFS cluster, la

cual crea una máquina virtual a la cual provisional con un sistema operativo Windows Server 2016, un espacio de almacenamiento preestablecido en la misma plantilla, un *file server*, entre otros. En el sitio se muestra la línea de comandos a ejecutarse para implementar la plantilla, de una forma fácil, sencilla y sin mayores complicaciones.

¿Qué sucede con las licencias de Windows de las que ya dispone una empresa?

Se puede sacar partido de estas moviéndolas a Azure. Microsoft ofrece varios programas y ventajas para ayudar a sacar el mayor partido de sus licencias, locales y en la nube a través de su uso híbrido. Este permite emplear licencias de Windows server cubiertas por Software Assurance para usar Azure Virtual Machines con la tarifa básica.

Las necesidades del negocio no garantizan que una solución siempre tiene que utilizar las herramientas de Microsoft, Azure es una nube abierta y flexible que también admite diversos sistemas operativos, lenguajes de programación, herramientas, bases de datos, marcos y dispositivos. Permite una mayor escalabilidad y alcance con las aplicaciones que se manejan. Una de las grandes interrogantes es acerca del soporte, Azure ofrece un soporte de primer nivel y no únicamente con sus herramientas y servicios.

Se tienen asociaciones exclusivas con otros proveedores como SAP, Oracle, Red Hat, IBM, entre otros lo cual proporciona un excelente soporte hacia sus clientes con diversos sistemas operativos o aplicaciones que no sigan la línea Microsoft. Teniendo en cuenta que hoy en día muchas de las empresas que manejan grandes capitales en inversiones de IT prefieren inclinarse por software con licencias debido al soporte que se obtiene de parte de este

dejando por un lado herramientas que se adapten más a sus necesidades; Azure permite y mantiene un soporte y atención para herramientas que no sean propias de Microsoft lo cual provoca un mayor atractivo.



## **2. FACTORES A TOMAR EN CUENTA PARA INTEGRAR/IMPLEMENTAR SERVICIOS EN MICROSOFT AZURE**

Muchos son los factores que intervienen al momento de implementar nuevas soluciones al negocio en una infraestructura local, o bien agregar nuevas cualidades a servicios existentes: tiempo invertido, hardware, elegir tecnología con una solución más óptima, entre otros. Cada una genera un costo hacia la empresa lo cual puede provocar que se reconsidere la incorporación o mejoramiento de nuevas cualidades. De la misma forma, hay diversos factores a tomar en cuenta al momento de realizar una implementación en la nube.

- ¿Qué tan variable puede ser el consumo de un servicio?

Este es un factor muy importante, cuando se empieza a ofrecer un nuevo servicio desde cero o bien implementar una mejora a un servicio ya existente nunca se sabe la demanda que este pueda tener al momento de ser accesible para los usuarios; hay casos donde la demanda excede el límite de capacidad que los servidores pueden ofrecer o casos donde los recursos son desperdiciados debido a la baja demanda de un servicio que se esperaba fuera más solicitado.

Este factor es bastante difícil de manejar si se dispone de una infraestructura local; debido a que como se mencionó anteriormente, el costo para incrementar los activos relacionados a los servicios es bastante elevado así como también el tiempo para obtenerlos. Los servicios en Azure disponen de una cantidad de recursos medidos que pueden ser incrementados o

disminuidos según sea la demanda del servicio; garantiza siempre una mejor atención a la cantidad de usuarios que lo estén consumiendo.

Cabe mencionar que en el caso un servicio no se de abasto procesando una cantidad grande de peticiones este tiende a colapsar en algún punto, siendo el trayecto a este punto también una baja en la calidad del mismo. Muchas personas que no están familiarizadas con el concepto de trafico de red no entienden la idea de que una mayor cantidad de peticiones genera lentitud en el servicio y su inminente colapso; se cree que la cantidad de solicitudes capaces de ser atendidas por el servidor siguen siendo una cantidad estándar que satisface solo a cierto rango de usuarios no pudiendo ver que es un problema bastante difícil de manejar al momento de enfrentarlo.

Un ejemplo de una empresa que utiliza Azure para su trabajo diario es Heineken, esta compañía utiliza los servicios para llegar a sus millones de consumidores realizando campañas de *marketing* mundial. Esta, a través de sus servicios, ofrece noticias relacionadas con grupos que patrocina hasta encuestas para participar en promociones, al ser un mercado tan variable y al no disponer de una cantidad estándar de usuarios para cada campaña servicios como estos le son de gran utilidad para tener calidad y alta disponibilidad en sus servicios.

- ¿Qué tanto alcance podría tener?

Hoy en día los servicios son pensados no solo para satisfacer las necesidades que se tienen en el momento, también se piensa a futuro. Hay diversas fuentes de información que han estudiado y analizado el impacto que tienen las nuevas tecnologías en el mundo, tal es el caso de OpenMind. Desde que el uso de la red se popularizó, las soluciones a los problemas tienden a

tener un mayor alcance, un planeamiento a futuro que integra la solución actual y la hace base para nuevas respuestas a futuros problemas. Teniendo entornos tan bastos capaces de almacenar diferentes tecnologías, el alcance crece exponencialmente; no está limitado o restringido por un marco de trabajo en el cual la solución principal o base fue creada.

- ¿Qué tan escalable podría llegar a ser?

El avance y los cambios que sufre la tecnología con el día a día es impresionante; ciertos métodos o respuestas a soluciones comunes se han vuelto obsoletos con el surgimiento de nuevos estándares que regulan de una forma más fácil una solución. Adaptarse es la única solución para no quedar rezagado, muchas de las limitaciones que tienen las aplicaciones es de hardware debido a que muchos servicios han sido brindados desde hace mucho tiempo sobre arquitecturas pasadas; una de las características que tienen muchas de las nuevas tecnologías es que se valen de marcos de trabajo, herramientas y arquitecturas en sistemas operativos bastante actualizadas; son muy pocas las soluciones que aún siguen ofreciendo compatibilidad a sistemas antiguos lo cual provoca que la escalabilidad de los servicios se vuelva una necesidad.

Azure con el manejo de diversas tecnologías totalmente ajenas a Windows ofrece a través de sus alianzas soporte técnico sobre estas lo cual hace que tanto las empresas que les gusta incursionar con estas nuevas tecnologías o bien las empresas que optan por un respaldo de sus proveedores puedan optar por implementar y expandirse logrando escalar para ofrecer un mejor y más óptimo servicio.

Por otro lado, estos factores son realmente molestos cuando se tratan sobre infraestructuras locales, debido a que muchas empresas optan por soluciones que mantengan en vigencia sus servicios no importando que el uso de recursos sea mayor, cuando podrían reducir costos en activos utilizando herramientas más eficientes para enfrentar sus problemas. La escalabilidad de una aplicación requiere una pertenencia equilibrada entre dos factores importantes, software y hardware. Se pueden dar grandes pasos escalando únicamente en uno de los factores solo para que el otro factor se interponga cuando el primero ha alcanzado o sobrepasado el alcance del segundo.

El control de ambos factores es poco perceptible y cuando solicitan una mejora de uno o de otro en muchos casos se da cuando los sistemas entran en crisis, por lo que un sistema que puede llegar a crecer, integrar nuevas tecnologías y adaptarse es bastante óptimo poder trabajar en un entorno controlado, en el cual los recursos sean fácilmente alcanzables para un mejor desenvolvimiento como lo es la Azure.

Azure ofrece escalar de forma horizontal y vertical; puede modificar los servidores existentes asignando una mayor cantidad de recursos o bien creando nuevos para balancear cargas y procesos de uno a otro. Todo esto de una forma fácil e íntegra, con una rápida respuesta y siempre con el respaldo ofrecido para garantizar la mejora y calidad de nuestro servicio. Cabe mencionar que cuando se requieren recursos para escalar un servicio de forma horizontal y vertical (representando estos aumentos de hardware o software respectivamente) esto tiene un costo, debido a que se solicitan más recursos para satisfacer la demanda que se está enfrentando.

### **3. AZURE Y EL IMPACTO AL EQUIPO DE TRABAJO**

¿Qué tanto se puede ver afectado el equipo de trabajo si toda la infraestructura está centralizada en la nube y es accesada a través de internet? Tener acceso a servidores dentro de una red interna sin necesidad de utilizar una conexión a internet puede tener muchas ventajas, por ejemplo, la dependencia directa de terceros para operar o que sin una conexión a internet no se tendrá acceso a la información, lo cual hace que sea percibida una idea central de este servicio Sin internet no hay acceso a nuestra información; este servicio debe ser vital para manejar un entorno en la nube.

Entonces, ¿qué tanto se ve afectado el equipo de trabajo ante inminentes estados que tienen los proveedores de internet?, o; ¿qué impacto tiene un despliegue que no puede llevarse a cabo debido a alguna falla sobre el mismo servicio?, la respuesta a ambas interrogantes es considerable, ya que se está sujeto a la calidad de un buen servicio para hacer cambios, nuevas implementaciones y mantenimientos en la nube. Así mismo, se tienen muchas ventajas que aportan tener servicios en la nube, ventajas que tendrían un muy alto costo si se llegaran a implementar en infraestructuras locales, tal es el caso de réplicas, sistemas distribuidos, entre otros.

#### **3.1. Azure y sus aportes a la productividad del equipo**

Disponer de los servicios en la nube permite ofrecer una alta disponibilidad de los mismos, ya sean servicios para particulares o bien servicios para proveedores del mismo negocio. Uno de los aspectos a tomar muy en cuenta cuando se trata de ofrecer servicios propios a proveedores que involucren

diversos procesos, es el soporte que se le da a los mismos. Muchos de los problemas que se dan en el software cuando se tiene una línea de negocios no son relacionados únicamente a la disponibilidad o a la velocidad de respuesta que se tenga, si no son problemas internos de negocio. Estos problemas reflejan excepciones en la lógica cuando un proceso no sigue una línea de ejecución predeterminada al tener diversas variantes. ¿Qué sucede con el equipo de trabajo?, por lo general, se maneja cierto personal para atender este tipo de situaciones, personas que analizan la lógica del negocio y le dan una posible solución al problema.

Cuando los problemas se dan durante una jornada laboral, estos son atendidos de forma casi inmediata debido a que se encuentran dentro de horas hábiles pero hoy en día son muy pocos los sistemas que trabajan únicamente en horarios laborales; la demanda crece a tal escala que los procesos demandan estar trabajando las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Cualquier problema de este tipo que se esté provocando depende de la lógica del negocio; tiene una prioridad y al tener una infraestructura local esta debe contar con un servicio de autenticación que permita conexiones remotas desde otros dispositivos; estas deben ser aseguradas para no comprometer la información y/o la integridad de los activos de la empresa. Muchas empresas implementan redes privadas virtuales (VPN - *virtual private network*) para autenticarse y tener acceso a los servidores; esto, como es de esperarse, tiene un costo para ser implementado.

Cuando los servicios están en la nube, al ser un servicio que puede ser accesado por medio de internet esta parte sobra decir que esta ya implementada en el mismo; por lo que cualquier soporte que se requiera dar al sistema puede ser dado desde cualquier lugar siempre que se tenga una conexión a internet. A una rápida respuesta a problemas con la lógica del

negocio o errores que puedan ser encontrados en los servicios ofrecidos, se mejora la calidad del servicio y refleja mayor confianza hacia los usuarios finales.

Software adaptable para una mejor gestión de recursos y funciones específicas. Tal es el caso de Dynamics, un software de gestión para los negocios. Ayuda a gestionar diferentes tipos de funciones específicas del negocio: financiera, ventas, operaciones, *marketing*, automatización de servicios, entre otras. Grandes empresas a nivel mundial como General Electric Healthcare, Heineken, Real Madrid C.F, entre otras ofrecen sus servicios a través de Microsoft Azure, y herramientas como estas los han ayudado a gestionar de una forma más rápida la diversa información que manejan, también, obtener estadísticas de las diferentes ramas que analizan y monitorean constantemente. Software de este tipo está diseñado para atender la creciente necesidad de las empresas por brindar experiencias optimas a sus clientes y ayudarlos a derribar las barreras entre las divisiones para poder colaborar como nunca antes, también, mejorar el tiempo para la recolección de información para su posterior análisis.

Desarrollo limpio y a la medida que permite una integración más rápida y sin mayores complicaciones. Gracias a que Azure cuenta con un SDK, permite al equipo de desarrollo desarrollar software con una herramienta que está enfocada hacia la nube. Muchos de los problemas con los que se pueden encontrar los equipos de desarrollo son debido a la diversidad del software y hardware; su desarrollo debe contar con una previsualización de lo que se puede o no utilizar, los recursos con los que se cuentan y las limitaciones que se pueden tener al momento de una implementación. Al tener una infraestructura que tiene toda su información centralizada, se pueden atender problemas como estos de una forma más rápida ya que cualquier inconveniente

que se pueda tener relacionado no solamente a recursos; también, a herramientas de terceros o software puede ser fácilmente atendido y solventado en caso se requiera. También, como ya se había hablado anteriormente, la escalabilidad que ofrece permite disponer de nuevas herramientas para integrarlas a nuestros servicios y posteriormente implementarlas en nuestros entornos. La instalación de nuevo software a nuestros sistemas se hace de una forma más rápida y eficiente, puede así preparar de antemano el ambiente para estar listo para futuras integraciones o implementaciones de nuevos servicios o requerimientos que puedan darse, ver anexo 2.

### **3.2. Desempeño del equipo de desarrollo con servers físicos versus los servicios en la nube**

El uso de herramientas de desarrollo que ayuden a acceder a aun más recursos y servicios mejorando la experiencia y la calidad es muy beneficioso para el negocio. Si bien hay muchas similitudes, no ofrecen lo mismo y cada una se adecua mejor o peor según para que proyecto se necesite y sus requisitos. Un servidor no es más que un tipo de ordenador destinado a almacenar, gestionar, procesar información y servirla en base a las peticiones que realicen los usuarios desde sus dispositivos y/o equipos.

Muchas son las empresas que utilizan actualmente los servicios de Microsoft en la nube, y la cantidad de usuarios continua creciendo constantemente. Las reseñas a lo positivo y negativo sobre el impacto que produce el uso de este tipo de servicio se hace presente en diferentes foros de la red por lo que se abarcarán los diferentes pros y contras sobre el uso de estos tipos de servidores.

- Migraciones

Llega un punto donde el negocio percibe que un cambio a un programa mejorado es inminente para ofrecer más y mejores servicios, esto debido al cambio constante de la tecnología y las nuevas herramientas que son desarrolladas y puestas a disposición de los usuarios para llevar a cabo diferentes tareas. Las migraciones son vistas como un dolor de cabeza para todo el equipo de trabajo, en el caso de las arquitecturas tradicionales donde hay servidores físicos alojados en cuartos fríos, estas migraciones son especialmente trabajosas debido a que se requiere una inversión en equipo para obtener un mejor servidor con nuevas herramientas o sistemas operativos; luego, se produce la migración seguida de un acondicionamiento sobre los servicios.

En el caso de llevar a cabo las migraciones con servicios alojados en la nube es de una manera más sencilla debido a la facilidad de obtener los recursos, las migraciones se llevan a cabo en menos tiempo ya que mantienen todo el sistema actual. Sobre este tema hay foros en la red en los cuales hablan sobre los pros que tienen al migrar servidores, ya que es posible mantener el sistema intacto antes, durante y después de la migración, esto gracias a la redundancia y a que los sistemas en la nube son sistemas bien distribuidos. Otra de las ventajas que ayuda a un mejor desempeño con el equipo de trabajo es el de las pruebas, estas son claves antes de realizar una migración. Al tener a disposición los recursos se nos permite poder efectuar pruebas en entornos controlados o que tienen las mismas características de los nuevos servidores a donde se quiere migrar; hace que se puedan realizar pruebas unitarias sobre cada uno de los servicios y garantizar su funcionalidad completa en el nuevo entorno.

Otro punto a tratar es la incompatibilidad que se puede presentar, al tener ambientes ya implementados y debido a que su pago es por consumo los servidores en la nube proveen una gran ventaja para probar diversas soluciones sin generar un impacto considerable en una inversión que pueda que no se utilice. Al momento de resolver problemas de compatibilidad se puede encontrar o no, con una gran cantidad de recursos en la red para solucionar dichos problemas. Aplicaciones de software de terceros capaces de satisfacer las necesidades de ejecutar software en entornos que no lo soportan, pero que a su vez son necesarios para el negocio.

Cabe mencionar que cualquier persona que haya tenido ya la oportunidad de trabajar con cualquier problema de incompatibilidad pudiendo implementar un software este puede o no adaptarse y resolver el problema que se requiere; pero hay ocasiones en las cuales factores como la carga de trabajo, la red e incluso la infraestructura de los sistemas hacen que las soluciones de terceros no puedan resolver el problema; esto se resume fácilmente en 'probar antes de implementar' pero; ¿a que costo?, con servidores físicos, como se puede percibir, el costo es mucho mayor ya que no es fácil ni barato adquirir equipo para realizar sets de pruebas que permitan asegurar que una solución será cien por ciento funcional en un nuevo entorno; o bien como en muchas compañías tener entornos de pruebas que puedan replicar el ambiente de producción haciendo que las integraciones sean de forma más fácil y transparentes; aun disponiendo de ambientes dedicados exclusivamente a pruebas requiere que estos también se migren si se pretende continuar con los mismo protocolos diseñados para desplegar soluciones en ambientes de producción.

Esto provoca que el acceso a dichos ambientes sea muy tardado, más costoso o a veces hasta imposible de alcanzar para el equipo de trabajo lo que hace que cualquier implementación sea riesgosa y requiera de tiempos de

holguras para diseñar desde cero soluciones parecidas que adaptables a los nuevos entornos. Los equipos de trabajo que disponen de servicios en la nube comentan sobre que es más fácil probar diferentes soluciones debido a que se pueden crear entornos de pruebas a un menor costo, proponer la diversidad de herramientas para resolver un problema se vuelve más factible debido a que se disponen de sistemas fácilmente escalables para su integración que hace que las empresas permanezcan siempre a la vanguardia e integrando nuevas y mejoradas soluciones con un mayor alcance.

- Control sobre recursos

Los trabajos de gestión de recursos se realizan de forma más rápida con los servidores en la nube, con mayor control y en menor tiempo. Los servidores en la nube ofrecen un conjunto de herramientas de gestión más completas y avanzadas que hacen posible configurar características del servidor, accesos, entre otras. Esto no quiere decir que un servidor físico no pueda implementar herramientas para gestión y manejo de recursos, claro que puede, pero representa una inversión de tiempo y recursos para mantener un control sobre estos.

Con un panorama más general, no importando que las herramientas de gestión se encuentren manejadas por diferentes usuarios, los servidores en la nube centralizan estas herramientas para que cualquier persona tenga una visión general del alcance que tiene. Los servidores en la nube suelen usar tecnologías de virtualización como Xen o KVM que emulan más y mejor el comportamiento de un servidor físico. Esto hace posible que un servidor *cloud* tenga una asignación de recursos de CPU/RAM real y dedicada, mientras que en un servidor físico es imposible garantizar dichos recursos.

El ahorro en el tiempo de respuesta cuando se requiera un nuevo recurso, también, es considerablemente bajo cuando se trata de los servicios en la nube, pasando de días y hasta semanas en adquirir equipo, instalación y su disponibilidad, a únicamente minutos para disponer de nuevos recursos. Un usuario dedicado o incluso el mismo usuario miembro del equipo que posea los accesos debidos puede disponer de requerir un nuevo recurso necesario para continuar con el desarrollo o integración de nuevos servicios. Esto hace que no se requiera de forma indispensable de alguna parte o departamento que conformen una organización para cambiar o requerir nuevos recursos para un ambiente.

Una mejor respuesta y disponer de nuevos recursos de forma más rápida y eficiente hace que el equipo de trabajo no gaste tiempo de espera que pueda ser utilizado durante la fase de integración o implementación; de igual forma, se mantiene siempre la parte de las pruebas pudiendo reducir costos cuando se trata de probar nuevas soluciones que involucren recursos que al final pueden o no ser necesarios para la integración o implementación de nuevas o ya existentes soluciones del negocio.

- Menos caídas

Los servidores en la nube al funcionar sobre diferentes servidores simultáneamente se tiene una tolerancia a fallos de hardware, en el caso en el que un servidor físico falle, el sistema buscará el siguiente nodo para conectarse a otra máquina para seguir ejecutando el proceso. El tiempo en el que un sistema permanece fuera de línea provoca un gran impacto al equipo de trabajo ya que no puede continuar con normalidad la realización de sus diferentes tareas; puede ser una falla en el sistema crítico el impacto en el equipo puede llegar al punto de que no les será posible acceder a ningún

recurso, esto en el caso de servidores físicos. Por lo cual, esto es un contra cuando se trata de infraestructuras tradicionales almacenadas de forma local; mientras que como ya se había mencionado anteriormente cuando se dispone de un servidor virtual se tiene una mayor tolerancia a fallos debido a que se puede acceder fácilmente al siguiente nodo disponible para continuar con las operaciones.

Pudiendo mencionar un contra respecto a servidores en la nube se encuentra con el problema de red, aun teniendo una alta tolerancia a fallas de hardware este es un problema interesante ya que generalmente la red es un gran obstáculo en algunos países más que en otros. El ancho de banda y la confiabilidad de la red a menudo son las razones o excusas más utilizadas para no adoptar los servicios en la nube, puede tener los servicios disponibles y accesibles no es de mucha utilidad cuando hay problemas de internet versus los servicios locales, que aun no teniendo recursos de red es posible ingresar y trabajar de forma local utilizando la red de la misma empresa u organización.

El desempeño del equipo de trabajo se ve directamente afectado por fallos de hardware en los sistemas, pero refleja un menor impacto con los servidores en la nube, ya que aun no disponiendo de un servicio de internet por alguna falla se puede valer de otros medios para llegar a este.

Ahora bien, si la alta disponibilidad que ofrecen servicios en la nube es comprometida de alguna forma, el problema impactaría de forma tal al equipo de trabajo se vería forzado a detener sus operaciones y hasta los mismos servicios, sería el equivalente a una caída en una red de servidores físicos alojados localmente. Aun así, los servicios ofrecidos en esta van adquiriendo mayor importancia día con día, tal es el caso de HP que reconocen que su división estrella se creó hace cuatro años, es la que más genera, la que más

rápido crece y la que más inversión acapara, esta está alojada en la nube. Este punto se podría resumir diciendo que la disponibilidad de los sistemas va de la mano con la productividad del mismo equipo, aún más cuando los servicios del mismo sistema son consumidos por la misma organización.

- Entorno de pruebas

Realizar pruebas acercándonos lo más posible al entorno final donde estará corriendo una aplicación es una de las mejores formas en las que se garantiza la integración de nuevos sistemas; los equipos de trabajo muestran que cuentan con entornos especializados que replican los entornos de producción muestran un mejor desempeño cuando se trata de desplegar las soluciones que han estado trabajando, debido a que no tienen retrasos con problemas relacionados a factores en los servidores que no habían previsto con anticipación.

Como ya se había mencionado anteriormente en la nube es más fácil y menos costoso tener ambientes de pruebas diseñados o bien clonados de los ambientes que actualmente están en funcionamiento ofreciendo servicios; hace que cualquier servicio sea fácilmente integrado sin ningún inconveniente. No quiere decir que no se pueda contar con el mismo equipo de forma física, es posible pero más costoso por lo que la mayoría de empresas pueden optar a tener más ambientes cuando disponen de servidores virtuales en la nube.

Otro punto que también se trata es el soporte que puede brindar el equipo de trabajo, hay un mejor desempeño cuando los ambientes están acoplados al cien por ciento no habiendo discrepancias entre ellos, ya que reproducir un error sin afectar el servicio es mucho más sencillo pudiendo proveer al usuario o a la misma solución de un arreglo inmediato sin comprometer la funcionalidad.

Las empresas grandes y pequeñas han sido las primeras en adoptar la computación en la nube, todo ello orientado a la disminución de costos. Entre los beneficios que se han mencionado están el incremento de productividad por el uso de herramientas web, gestión de proyectos, presentaciones, colaboración en documentos y administración de contactos. Hoy en día existen un buen número de aplicaciones web que utilizan la nube las cuales facilitan el trabajo de los grupos de trabajo. La nube permite a organizaciones de IT ahorrar dinero y migrar el trabajo legado a la nube, además de liberar recursos para innovar.

### **3.3. Facilidad para implementación e integración de nuevas soluciones al negocio**

Microsoft Azure está diseñado para ser fácilmente utilizado, cuenta con una gran documentación y soporte que ayuda a los usuarios a integrar e implementar los servicios requeridos para el negocio. Azure cuenta con un portal que permite elegir la forma de implementar servicios en la nube; tiene su vista clásica para lograr que el usuario se familiarice de una forma más rápida con su entorno.

Se puede utilizar una creación rápido o bien una creación personalizada para implementar un servicio, se necesita tener los conceptos de los siguientes componentes para ejecutar la acción.

- Definición de servicio: es un archivo que define el servicio en la nube incluyendo el número de roles. Con una extensión '.csdef' denotada 'Azure Service Definition Schema' o esquema de definición de servicio de Azure, este archivo define el modelo de servicio para la aplicación. El archivo tiene contenido la definición para los diferentes roles que estarán disponibles en cada servicio alojado en la nube. Este archivo posee una

estructura XML, la cual está basada en el uso de etiquetas para definir secciones y sub secciones.

- Configuración de servicio: este segundo archivo proporciona opciones de configuración para los roles de servicio en la nube, incluye las instancias que estos poseen. Denotado con el uso de la extensión '.cscfg' - 'Azure Service Configuration Schema' o esquema de configuración de servicio de Azure, este archivo especifica el número de instancias por rol a ser desplegadas en el servicio. Si el servicio es parte de una red virtual, la información de la red debe estar contenida en este archivo. Este archivo también posee una estructura XML para la definir la configuración.
- Paquete de servicio: este archivo contiene el código y la configuración sobre las aplicaciones a ser implementadas, así como también el archivo de definición de servicio. Archivo con extensión '.cspkg' denotado 'Cloud Service and Package' es un archivo zip con todos las dependencias basados en los archivos binarios que son requeridos para el servicio.

Estos archivos requeridos son creados a través del SDK de Azure, este SDK proporciona herramientas para preparar estos archivos de implementación necesarios.

También, hay que mencionar que las aplicaciones lógicas como algo que proporciona ayuda para una fácil integración, estas aplicaciones son una manera de simplificar e implementar integraciones escalables y flujos de trabajo en la nube. Proporciona un diseñador visual para modelar y automatizar el proceso en una serie de pasos denominada flujo de trabajo. Hay muchos conectores en la nube y locales para la integración rápida en servicios y protocolos.

Las aplicaciones lógicas son altamente recomendadas porque ofrecen velocidad y escalabilidad en el espacio de integración empresarial, su facilidad de uso, la variedad de desencadenadores y acciones y las potentes herramientas de administración facilitan la centralización de las APIs. Se puede mencionar que sus principales ventajas proporcionan ahorro de tiempo al diseñar procesos complejos gracias a las herramientas de diseño, Azure coloca un énfasis especial en estas para su fácil entendimiento y proporcionar al usuario un entorno fácil de entender y usar, bastante intuitivas.

#### **3.4. Azure y *machine learning* para mantenimiento predictivo sobre los servicios**

Este es un servicio en la nube totalmente administrado que permite crear, implementar y compartir fácilmente soluciones de análisis predictivo. *Machine learning* es un campo que se está explotando más y más con el paso del tiempo debido a que su uso es de mucha utilidad.

¿Qué es *machine learning*? La información puede contener muchos secretos, especialmente hoy en día, que los bancos de información que se manejan son excesivamente grandes y complejos; muchas empresas mantienen que su negocio es la información y apuestan para mantenerla segura, disponible y resguardada, con mucha información acerca de algo en específico se puede examinar de una forma inteligente para encontrar patrones que pueden ser bastante complejos para realizar esa información manualmente; estos patrones pueden decir incluso la forma de resolver un problema. Esto es exactamente lo que *machine learning* hace, se encarga de examinar grandes cantidades de información buscando patrones que permiten generar código para reconocer dichos patrones en nueva información. Este código se puede

utilizar para hacer mejores predicciones haciendo que las aplicaciones sean más inteligentes.

*Azure machine learning* es un servicio de análisis predictivo en la nube que permite crear e implementar rápidamente modelos predictivos como soluciones de análisis. Se puede hacer uso de una biblioteca de algoritmos que proporciona Azure que esta lista para ser utilizada, para crear modelos en un equipo conectado e implementar rápidamente la solución de predicción o bien utilizar un estudio para su creación. Este servicio de Azure no proporciona herramientas para análisis predictivo únicamente, También, proporciona un servicio totalmente administrado que se puede usar para implementar los modelos predictivos como servicios web listos para consumir.

Un análisis predictivo emplea fórmulas matemáticas llamadas algoritmos, que analizan datos anteriores o actuales para identificar patrones o tendencias para la previsión de futuros eventos. Azure proporciona un estudio para crear rápidamente modelos predictivos con una interfaz bastante amigable que permite arrastrar, quitar y conectar módulos, pudiendo experimentar diversas combinaciones y probarlas gratuitamente.

Esto es una gran ventaja para administrar los servicios e información, ya que en una infraestructura tradicional tiene un mayor costo el uso de este tipo de servicio; primero porque no se cuenta con un servicio como tal y segundo porque el costo de este tipo de implementación puede ser elevado al adquirir el software para realizar este tipo de análisis o bien el tiempo invertido para poder llevar a cabo las herramientas necesarias.

Es difícil pero no imposible de implementar, con este tipo de servicios ofrecidos en la nube y un estudio que permite realizar modelos y algoritmos de

una forma más fácil y ordenada; puede guardar los mismos para aplicarlos posteriormente se permite darle un mejor mantenimiento y mejorar la calidad de los servicios haciéndolos más inteligentes con el uso de *machine learning* haciendo que estos aprendan de ellos mismos en lugar de utilizar un set de reglas predefinidas. Con la facilidad que se tiene en el estudio para desarrollar algoritmos, también hace que una persona con poca experiencia pueda tomar participación para crear e implementar estos, ya que Azure a través de esto está democratizando el uso de *machine learning* haciendo que no se necesite una persona con un vasto conocimiento para desarrollar e implementar algoritmos.

### **3.5. Monitoreos automáticos basados en métricas para reducir carga de trabajo fuera de horas hábiles**

Uno de los problemas más comunes en cualquier negocio es el monitoreo de los servicios las 24 horas, cualquier persona que esté involucrada en servicios de IT de cualquier empresa reconoce que es de suma importancia ofrecer una alta disponibilidad de los servicios; puede atender cualquier posible emergencia que se dé durante el día de la forma más óptima y rápida posible. Los servicios tienen como objetivo proporcionar una alta disponibilidad de los mismos, estar siempre accesibles a los usuarios para que puedan consumirlos, he ahí el negocio. Pero debido a que no se puede predecir una falla del sistema ya sea interna o externa, es necesario un constante monitoreo para poder estar atentos a cualquier posible caída.

Esto genera un costo adicional para las compañías ya que necesitan que haya personas encargadas de monitorear los sistemas fuera de horario hábiles; hace que se habiliten turnos nocturnos para cubrir la demanda. Esto genera un costo dependiendo que tanto equipo necesite el negocio que esté involucrado para brindar el soporte y su mantenimiento.

Por medio del uso de las métricas se puede obtener diversos beneficios y tomar acciones sobre posibles situaciones que puedan darse; Azure obtiene las métricas al utilizar telemetría, con esta obtiene información sobre el rendimiento y el estado de las cargas de trabajo. Estas métricas son emitidas por la mayoría de los recursos de Azure. A través del monitor se proporcionan varias maneras de configurar y usar estas métricas para supervisar y solucionar problemas. Las métricas son una valiosa fuente de telemetría y permiten realizar un seguimiento del rendimiento de cualquier recurso.

También, permiten recibir notificaciones de problemas que afectan el rendimiento de los recursos, puede configurar que la notificación sea enviada cuando una métrica cruza un umbral determinado, esto logrado cuando se ancla un gráfico a un panel. Y configurar acciones automatizadas, como escalar automáticamente un recurso o activar un *runbook* cuando cualquier métrica cruza un umbral determinado. Entre otros usos para las métricas están: realizar análisis avanzados o elaborar informes de tendencias de rendimiento o del uso que se le esté dando a los recursos; estos pueden ser archivados posteriormente para fines de cumplimiento y auditoría.

El uso de este tipo de monitoreo ayuda a enfrentar problemas que se pueden dar en horas no hábiles; reduce la carga de trabajo para los activos de la empresa y los empleados. Las alertas permiten escalar los problemas, puede proporcionar los recursos necesarios para solucionarlo o bien notificando acerca del mismo; aparte por ser un servicio enteramente en internet permite proporcionar un soporte desde cualquier lugar en el que se esté siempre que se disponga de una conexión; puede mejorar la respuesta del equipo y provocar un bajo costo manteniendo informados por medio de alertas a únicamente las partes involucradas que puedan estar relacionadas al problema.

## **4. MEJORAS E INNOVACIONES AL NEGOCIO**

Muchos negocios actualmente están empezando a ofrecer diversos servicios sobre dispositivos que no se tenían contemplados anteriormente, por ejemplo, los dispositivos móviles; anteriormente, los dispositivos no contaban con una forma de navegar que fuera totalmente amigable y fácil de utilizar para los usuarios forzando a utilizar una computadora para hacer uso de los servicios. Otros, por su lado, tienen ya toda una arquitectura montada para dispositivos móviles debido al gran auge que estos han conseguido con el pasar del tiempo, según fuentes de información para el 2020 el 70 % del mundo tendrá un dispositivo móvil.

Prescindir de un entorno que permita innovar los servicios para llegar a más usuarios a través de diversos dispositivos es ya algo que todas las pymes y grandes empresas tienen contemplado lo cual hace que el enfoque que se le da a los servicios no sean únicamente para sitios web acezados a través de un ordenador, si no que sean tanto accesibles y amigables para computadoras y dispositivos móviles.

Innovar se ha convertido en sinónimo de mejora, utilizar las nuevas tecnologías para poder ofrecer un mejor servicio es algo indispensable. Permanecer y atarnos a tecnologías específicas vuelve obsoletos con el paso del tiempo y no viables para los usuarios que buscan satisfacer su demanda a través de una mejor calidad con los servicios.

## **4.1. Escalabilidad de servicios hacia dispositivos móviles**

A diferencia de la web, las aplicaciones móviles están disponibles para su ejecución en forma instantánea, basta que el usuario toque su icono para que esta se inicie sin necesidad de ir y abrir el navegador, escribir direcciones o usar buscadores. En un mundo donde la inmediatez es el paradigma y la facilidad lo es todo, la App está ahí para satisfacer esa necesidad y ser utilizada sin demora.

### **4.1.1. Mobile Apps**

Una aplicación móvil o App es un programa que se instala en un dispositivo móvil, pasando a formar parte del dispositivo. Tiene que estar bien concebida enfocándose en que su utilidad tiene que ser mayor que la de una web convencional. El servicio de aplicaciones de Azure es una plataforma como servicio totalmente administrada para desarrolladores profesionales que ofrece un amplio conjunto de funcionalidades para escenarios de integraciones web y móviles. Mobile Apps es un servicio de Azure altamente escalable y disponible globalmente para los desarrolladores empresariales e integradores de sistemas que proporcionan un amplio conjunto de funcionalidades a los desarrolladores móviles.

En un mercado donde los dispositivos móviles no están centralizados y cuentan con diversos sistemas operativos, es necesario el desarrollo de aplicaciones nativas o multiplataforma para poder ofrecer estos servicios, Azure nos permite poder utilizar las herramientas para realizar esta tarea. Por medio del servicio de aplicaciones se puede hacer uso de SDK nativos para desarrollar aplicaciones iOS, Android y Windows, también se pueden utilizar herramientas para desarrollo de aplicaciones multiplataforma como Xamarin o

Cordova (Phonegap). Esto permite una mayor escalabilidad y alcance al momento de ofrecer nuestros servicios ya que no se ve limitado por un marco de trabajo que nos ofrezca solo el utilizar servicios o herramientas específicas. Cada SDK de cliente está disponible con una licencia MIT y es de código abierto. Mobile apps también nos permite desarrollar aplicaciones de uso sin conexión, por medio de la sincronización de datos en segundo plano cuando exista conectividad con cualquiera de los orígenes de datos empresariales o las APIs de los servicios. La idea se vende como el uso sin conexión de nuestro servicio y se consigue que los recursos sean más productivos haciendo que los usuarios puedan realizar ciertas operaciones cuando no cuentan con una conexión a internet.

También dispone de un servicio de autenticación y autorización que permite seleccionar de entre una lista creciente de proveedores de identidades para poder escalar el servicio a otro nivel haciendo uso de otros servicios como redes sociales, por ejemplo. Azure Notification Hubs es un servicio que permite poder enviar notificaciones a través de los servicios ofrecidos en la nube, las aplicaciones móviles en Azure se integran de forma transparente con estos servicios para que las notificaciones lleguen a millones de usuarios simultáneamente.

Otra de las ventajas para el propio negocio que se pueden mencionar es la conexión a nuestros propios sistemas empresariales, se pueden agregar inicios de sesión corporativos en cuestión de minutos y conectarse a los diferentes recursos, pudiendo hacer que el beneficio de las aplicaciones móviles no se vea únicamente enfocado en los usuarios que consumen el servicio sino también para los miembros del equipo de trabajo, pudiendo acceder de forma más fácil y rápida para poder tratar o revisar cualquier tipo de eventualidad. También permite escalar vertical u horizontalmente de forma rápida para

administrar cualquier carga entrante del cliente, configuración basada en la carga o en la programación. Cuenta con entornos de ensayo para poder ejecutar varias versiones del sitio lo que permite realizar pruebas A/B. Ver anexo 3.

#### **4.2. Introducción a servicios cognitivos para implementar APIs inteligentes al negocio**

También conocido como el lado humano de las aplicaciones, estos servicios permiten incorporar funcionalidad para ofrecer otro tipo de interacción más personalizada al usuario. Estos servicios son un verdadero ejemplo de tecnología inclusiva que es bastante innovadora y puede realmente cambiar para mejorar la vida de muchas personas. Un servicio cognitivo es un servicio capaz de detectar, reconocer y analizar su entorno para brindar una respuesta acorde a lo que lo rodea. Azure ofrece una forma fácil de poder acceder y utilizar estos servicios con el uso de sus APIs que abarcan desde visión para reconocer objetos, rostros, reconocimiento de voz, lenguaje, entre otras.

Este tipo de servicios son ya integrados en sistemas operativos y otras plataformas, poniendo a la vanguardia a las empresas que ya los manejan pueden ofrecer así un servicio más personalizado o ayuda más rápida. Están enfocados a varios aspectos del negocio desde seguridad hasta análisis de información, como por ejemplo existen ya organizaciones bancarias que utilizan reconocimiento facial para realizar un inicio de sesión a sus servicios.

Un caso bastante practico es el que integran los dispositivos móviles, debido al alto porcentaje de accidentes viales por el uso de este tipo de dispositivos estos ya cuentan con reconocimiento de voz que permiten dar instrucciones para realizar acciones y que los usuarios no dejen lo que están

haciendo, por ejemplo, buscar un número de teléfono, llamar a un contacto o bien enviar un mensaje de texto, puede reconocer la voz y traducirlo a caracteres para enviarlo. Este tipo de servicios son cada vez más comunes en las nuevas tecnologías que día a día van incursionando en el modo en que se vive y disponer de estos para hacer uso de ellos en las aplicaciones del negocio podría ser de mucha utilidad para un futuro. Su integración es bastante sencilla, aparte Microsoft en su sitio ofrece una vasta documentación y tutoriales para poder realizar integraciones de forma fácil y sencilla.

Una tecnología que no solo se pone a disposición de sus clientes como parte de los servicios que ofrecen en la nube, también, es utilizada por ellos mismos para poder innovar y ofrecer mejores servicios. Un ejemplo es el caso de la tecnología que está manejando Microsoft que es capaz de darle algo de luz a los ojos de una persona invidente, todo inicia con un empleado de Microsoft que perdió la vista a los 7 años, esto trae a un grupo de trabajo que se embarca en el desarrollo de una aplicación que es capaz de detectar los objetos a su alrededor. Esta aplicación es capaz de funcionar en *smartphones* y en las gafas inteligentes, por medio de sus APIs es capaz de detectar caras, calcular la edad, mostrar las emociones y hasta predecir el sexo.

Es bastante impresionante debido a que también se enfoca en analizar objetos como el menú de un restaurante o pancartas de información para luego leer lo que está escrito y realizar una acción; este tipo de aplicaciones satisface necesidades verdaderamente humanas relacionadas a la vida diaria de una persona con limitaciones, una aplicación que puede cambiar el mundo para mejor. Según su alcance y sus beneficios, se puede tener un mayor alcance al momento de ofrecer servicios propios y exclusivos; hace que la experiencia sea no solo agradable, también, cómoda al usuario; algo sencillo, intuitivo, fácil de utilizar y sobre todo seguro.

Una implementación hacia los servicios de una forma más técnica se puede mencionar que es fácil de integrar; implica unas pocas líneas de código necesarias para realizar la integración. Ofrece flexibilidad; puede integrarse al lenguaje y a la plataforma de elección, pueden mencionarse algunos ejemplos como Android, iOS, Windows, Python, Node JS, entre otros. Y sobre todo el soporte, el respaldo y la garantía sobre la utilización de los mismos debido a que coloca a disposición una gran cantidad de documentación de calidad, código de ejemplo y apoyo de la comunidad; también, la garantía que es software limpio y probado, construido por los expertos en su campo de investigación de Microsoft, Bing y Azure Machine Learning.

Las limitaciones en este tipo de servicios son: con el API de visión, la descripción de las imágenes es solamente en inglés, el API de rostros detecta hasta 64 rostros humanos en una imagen, y con el API de detección facial únicamente se pueden detectar rostros con un cierto número de píxeles que van desde 36 x 36 hasta 4096 x 4096 y un tamaño de imagen de 1 KB hasta 4 MB.

### **4.3. Azure y el equipo de desarrollo**

Cuando se ofrecen los servicios por internet se tiene que tener en cuenta que el equipo de desarrollo tiene que estar fuertemente acoplado a cualquier estándar que se tenga para el desarrollo de un proyecto. Factores como la buena comunicación y organización son claves para alcanzar los tiempos esperados para los clientes o para el despliegue de cualquier mejora o integración de un servicio. Existen diversas metodologías ágiles que permiten tener de una forma mejor organizada los equipos de trabajo, con la ayuda de herramientas que permiten llevar el control y el seguimiento de los avances en las partes involucradas, se ha vuelto una necesidad para las empresas que realizan este tipo de labor.

Así mismo, estas herramientas han ido evolucionando y mejorando, pueden ofrecer un mejor servicio abarcando nuevas necesidades que surgen a lo largo del desarrollo del software. Se tienen herramientas que permiten el versionamiento de código para compartirlo y trabajarlo de una forma más ordenada incluso cuando las tareas comparten los mismos recursos, tal es el caso e Tortoise SVN o Team Foundation Services.

#### **4.3.1. Visual Studio Team Services**

Este tipo de herramienta proporcionada por Microsoft permite planificar, generar y enviar software a través de diversas plataformas de una forma más fácil y rápida. Muchas herramientas requieren que estén preinstaladas en los ordenadores para hacer uso de ellas o bien acceder a las mismas; de tal forma que se necesita en caso estén albergadas remotamente la configuración de un servidor que pueda proporcionar el servicio; Visual Studio Team Services es una herramienta que se encuentra ya en la nube como un servicio de Microsoft y no requiere de una preinstalación o configuración de un solo servidor.

Muchos de los problemas que se enfrentan cuando se trata de albergar información relacionada al código de los servicios es el espacio para almacenarla; al tener una infraestructura tradicional es necesario ofrecer un servicio de versionamiento (muy necesario hoy en día) para llevar un control del código y de los cambios hechos sobre el mismo, como ya se había mencionado anteriormente; SVN, TFS, GIT permiten realizar estas tareas, pero como es un servicio de control y almacenamiento es necesario brindar un espacio para almacenarlo; al igual que en una base de datos requiere de mantenimiento constante y monitoreo para satisfacer las peticiones que surgen a lo largo del desarrollo del software. Una de las ventajas que ofrece Visual Studio Team Services de Azure es que posee repositorios de código los cuales son privados

para cada uno de sus usuarios o grupos de trabajo; estos son gratuitos y se proveen de forma ilimitada haciendo que el problema de dar el mantenimiento ya no sea necesario (tiene el mismo efecto al igual que con la infraestructura que se construye en la nube).

Estos como están en un servicio en la nube y como ya se había mencionado anteriormente son accesibles desde cualquier lugar, únicamente se requiere de una conexión a internet para acceder. Se puede manejar versionamiento libremente, puede crear estrategias combinadas de diferentes proyectos en los equipos de trabajo para facilitar el hospedaje de toda su organización en una sola cuenta. Azure sobresale por herramientas como Git o TFVC (Team Foundation Version Control), ambas son herramientas que poseen una alta demanda y permiten escalar desde pequeños proyectos hasta proyectos bastante extensos. En el caso de TFVC, es una de las herramientas con una mayor demanda se pueden utilizar espacios de trabajo los cuales permiten escalar millones de archivos por repositorio, aparte este tipo de servicio es centralizado, puede otorgar un acceso bastante restringido y con mayor granularidad.

Ahora bien, este tipo de herramienta también permite llevar un control y seguimiento de los errores, comentarios, elemento de trabajo y parte del equipo de trabajo involucrada. Permite capturar nuevas características, errores e innovaciones lo cual es de mucha utilidad cuando se emplean metodologías ágiles durante el desarrollo del software. También, cuenta con una forma de administrar y darle seguimiento al progreso del equipo o para ofrecer una supervisión sobre las tareas a desarrollar, todo en un solo lugar. Las buenas prácticas como la documentación y dar una retroalimentación son claves para que este tipo de herramientas funcione de la mejor forma posible, si se tiene a

todo el equipo de trabajo involucrado y comprometido a cumplir estándares durante el desarrollo del software.

Otro punto importante de esta herramienta es el control de calidad, cada empresa tiene su propia forma de probar los servicios antes de que estos salgan a un ambiente de producción con el fin de reducir el impacto y el riesgo en caso haya algún mal funcionamiento. Las buenas prácticas para un buen control de calidad van desde pruebas unitarias sobre el requerimiento propio, hasta pruebas de regresión completas que abarcan la totalidad del servicio. Esto tiene involucrado a una parte muy importante del equipo que son los analistas del negocio para contemplar la mayor cantidad de escenarios posibles más; sin embargo, esto no es una garantía del todo para asegurar que un producto no puede tener una falla cuando se encuentre en el ambiente principal y este siendo consumido.

Muchas organizaciones tienen involucrados a grandes equipos de trabajo que son los encargados de someter al software a las más rigurosas pruebas para que el impacto que pueda tener alguna falla que ocurra en tiempo de ejecución sea el mínimo; Visual Studio Team Services ofrece una forma de detectar los problemas de calidad mediante el uso de definiciones de compilación que compilan y prueban automáticamente las aplicaciones en la nube, puede manejar a petición o bien después de cualquier cambio en el código. Esto permite poner una nueva faceta a las pruebas realizadas con los servicios, puede colocar un filtro más a un estricto control que ya este previamente implementado haciendo que el resultado sea el más óptimo posible.

Con el uso de esta herramienta, que permite una integración e implementación continua, se puede realizar el seguimiento del estado del software compilado a lo largo del tiempo implementando paneles

personalizables y gráficos. No requiere de una inversión considerable de tiempo o parte del equipo de trabajo para integrarla y ayuda a detectar problemas antes de publicar cualquier servicio.

Las herramientas de desarrollo no están ligadas únicamente a las ofrecidas exclusivamente por Microsoft, la compatibilidad con cualquier cliente Git y una moderna interfaz de explorador web garantizan que pueda usar la herramienta de desarrollo que se prefiera para adaptar Visual Studio Team Services a las necesidades del equipo, evita no aprovechar este tipo de herramientas debido al uso de diferentes lenguajes de programación.

Los precios de este servicio son escalables para equipos reducidos, Azure ofrece el servicio de forma gratuita para los equipos de hasta cinco integrantes, cualquier integrante adicional tiene precios directos. Esto permite crear una gran cantidad ilimitada de proyectos de equipo privados con tantos repositorios y elementos de trabajo como se necesite sin coste adicional, siempre que los equipos sean reducidos (hasta 5 integrantes). También, los recursos compartidos como compilaciones y pruebas de carga incluyen cantidades mensuales que pueden ampliarse a medida que crezcan las necesidades.

Los precios que se manejan por usuario son por mes; como se había mencionado anteriormente, hasta 5 usuarios no tiene ningún costo, pero después de los 5 usuarios se debe pagar por cada usuario extra dependiendo de la cantidad.

Tabla II. Precios de Azure por usuario

Cantidad de usuarios	Precio
Hasta 5 usuarios	Gratis
De 6 a 10 usuarios	\$6 por usuario
De 11 a 100 usuarios	\$8 por usuario
De 101 a 1,000 usuarios	\$4 por usuario
De 1,001 en adelante	\$2 por usuario

Fuente: *Microsoft Azure*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>. Consulta: 7 de abril de 2017.

Para las partes interesadas, esto no tiene ningún costo; una parte interesada se consideran a los usuarios que necesitan agregar y editar elementos de trabajo; también, incluyen tareas como ver sus planes de trabajo, el trabajo pendiente y el panel para ver la información relacionada a los elementos para revisar los avances del equipo.

*El test manager* es un servicio que provee una gama de características para pruebas en la cuenta de Visual Studio Team Services; incluye el uso de Visual Studio Test Professional o posterior. Este servicio permite coordinar de una forma eficiente todo el control de las actividades durante las pruebas incluye los planes de prueba, la ejecución y el seguimiento; permite al equipo de trabajo tener una visión del progreso definiendo criterios de aceptación y métricas en el control de calidad; el uso de este servicio tiene un costo mensual y es de \$ 52 por usuario.

Otra característica adicional para los usuarios es el administrador de paquetes, herramientas diseñadas para hacer más fácil agregar, eliminar y actualizar referencias a librerías y herramientas en proyectos de Visual Studio que utilizan .net Framework como el caso de Nuget o npm; el cual, también, es

un gestor de paquetes javascript de NODE.JS, que permite utilizar cualquier librería, hace que la integración sea de una forma más rápida y sencilla. Este tipo de características también tiene un costo adicional dependiendo de la cantidad de usuarios.

Tabla III. **Precios de Azure por usuarios con permisos de administrador de paquetes**

<b>Usuarios</b>	<b>Precio</b>
Hasta 5 usuarios	Gratis
De 6 a 100 usuarios	\$4 por usuario
De 101 a 1000	\$1,50 por usuario
De 1 001 en adelante	\$0,50 por usuario

Fuente: *Microsoft Azure*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>. Consulta: 8 de abril de 2017.

Se ofrecen características adicionales enfocadas al equipo con este servicio; características que también tienen un costo, pero son opcionales.

- Canalizaciones hospedadas de compilación y versión: este tipo de característica permite al equipo correr múltiples compilaciones.
- Desplegar múltiples versiones de un servicio simultáneamente en la cuenta que manejemos de Visual Studio Team Services, esto se logra a través del uso de un *pool* de agentes que son maneje por Microsoft. Microsoft es el responsable de mantener estos elementos actualizados y parcheados de ser necesario sobre las máquinas donde estén corriendo, lo cual ayuda a que no se necesite estar al pendiente de este tipo de pruebas ya que estos servicios están corriendo en máquinas hospedadas por Microsoft. De igual forma, es posible ejecutar estos elementos en

máquinas que estén bajo un dominio y control de ser necesario con el uso de otra característica que se mencionará a continuación. Este tipo de canalización tiene un costo adicional; la primera canalización es gratis y a partir de la segunda se cobra \$ 40 por canalización.

- Canalizaciones privadas de compilación y versión: al igual que las canalizaciones hospedadas de compilación y versión, estas permiten al equipo de trabajo correr múltiples compilaciones y/o desplegar múltiples versiones de un servicio de modo simultáneo en la cuenta de Team Services. Debido a que son privadas se requiere de instalar los agentes de software otorgados por Microsoft en máquinas que se tengan bajo su manejo. El cobro adicional que se genera por el uso de este tipo de canalización es de \$ 15 por cada canalización; la primera es gratis.
- Pruebas de carga basadas en la nube: se pueden generar miles de conexiones en minutos, con esto Azure pone a disposición un completo laboratorio de desempeño hacia las aplicaciones que se realizan. Se pueden crear rápidamente *test* de cargas especificando el sitio web o bien correr las pruebas desde cualquier data center de Azure en cualquier locación con el fin de minimizar la latencia y simular condiciones reales de los usuarios a los cuales va destinado el servicio. Pone a su disposición una serie de reportes y diagnósticos en tiempo real para un análisis de las pruebas; este servicio tiene un costo adicional que depende de la cantidad de minutos que un usuario virtual este activo y el cobro es por mes.

Tabla IV. **Costo para análisis de pruebas**

<b>Minutos de usuario virtual</b>	<b>Costo</b>
Primeros 20	Gratis
De 20 001 a 2 000	\$ 0,0004 VUM
De 2 000,001 a 10 000	\$ 0,0002 VUM
Mayor a 10 000	\$ 0,0001 VUM

Fuente: Microsoft Azure. *Análisis catálogo de datos*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>. Consulta: 12 de abril de 2017.

#### **4.3.2. Laboratorio de desarrollo de pruebas de Azure**

Este tipo de servicios permite crear rápidamente entornos de prueba de aplicaciones mediante artefactos reutilizables. Cuando los equipos de trabajo se ven en la tarea de probar las aplicaciones desarrolladas para resolver un problema se ven en la necesidad de replicar ambientes lo más apegados al ambiente principal donde se ofrece el servicio, con el fin de realizar pruebas más precisas sobre las características o funcionalidad que se espera obtener de un servicio; levantar este tipo de ambientes provoca un retraso más aún si se espera migrar toda una infraestructura a la nube; Azure soluciona el problema de los retrasos en el entorno y hace posible el autoservicio dentro de una estructura nueva y rentable.

Sin embargo, los desarrolladores y evaluadores necesitan aun dedicar mucho tiempo a la configuración de los entornos que se administran automáticamente. Además, los encargados de la toma de decisiones no tienen claro cómo aprovechar la nube para maximizar sus ahorros sin agregar demasiada sobrecarga al proceso; 'Azure dev test labs' es un servicio que ayuda a los desarrolladores y evaluadores a crear rápidamente entornos de Azure de modo que se optimicen los recursos y se controlan los costos.

En Azure, un laboratorio es la infraestructura que abarca un grupo de recursos como máquinas virtuales, permite una mejor administración de dichos recursos que especifica límites y cuotas.

Estos laboratorios proporcionan grandes ventajas en la creación, configuración y administración de entornos en la nube; permite crear entornos ya provisionados con todo lo que el equipo necesita para comenzar a desarrollar y probar aplicaciones; únicamente se necesita notificar en que entornos se instaló la última compilación en buen estado de la aplicación y se puede empezar a trabajar de inmediato en caso se tenga ya la aplicación corriendo o siendo consumida; de lo contrario, se emplea el uso de contenedores para agilizar y simplificar la creación de entornos.

Se puede valer de este tipo de herramientas para realizar copias de entornos ya establecidos donde se planea o bien ya corren los servicios para que la fase de pruebas sea más sencilla y el tiempo invertido a la creación de entornos que permitan obtener resultados más certeros sea el mínimo. Estos entornos pueden ser almacenados y guardados dentro del equipo, todo con control de código fuente para crear entornos de desarrollo y pruebas con facilidad en cualquier parte que se requiera, no depender únicamente de un solo ambiente sino levantar más ambientes con facilidad y velocidad. También, proveen integración continua y se pueden aprovechar complementos ya creados propios de Microsoft Azure para provisionar entornos de desarrollo y pruebas directamente desde la herramienta de integración continua.

- Control de costos: esta característica permite definir directivas con el uso de los laboratorios de Azure, como el número de máquinas virtuales por laboratorio o bien por usuario haciendo que haya un mayor control cuando se requiera levantar nuevos entornos y permite a los usuarios

crear los mismos sin necesidad de involucrar a miembros del equipo no necesarios, provocando una mayor independencia todo siempre bajo un control. El costo de estos laboratorios es con base en las máquinas virtuales que se tengan en él; el precio se aplica al uso que se le de lo cual ayuda a destinar ciertos recursos a un tiempo estimado de pruebas. El costo puede ser por hora y por mes variando en las especificaciones que se tengan sobre las máquinas virtuales: núcleos, ram, tamaño de discos, sistema operativo, etc.

#### **4.3.3. Ventajas de Azure SDK para la implementación e integración de nuevas soluciones al negocio**

El SDK (*software development kit*) de Azure es un set de herramientas, líneas de comandos, archivos binarios y librerías que nos ayudan al desarrollo, pruebas y compilación de aplicaciones que corren en Azure. Permite obtener una gran versatilidad y funcionalidad para crear, administrar e implementar con facilidad aplicaciones de escala en la nube. Azure en su sitio en internet pone a disposición de los desarrolladores un set de SDKs disponibles para diferentes lenguajes de programación; hace que el usuario pueda elegir el que necesite para trabajar.

Otra de las ventajas es que no están condicionados al sistema operativo (exclusivamente Windows) hay instaladores para Mac o Linux. Una de las principales ventajas de trabajar con el SDK de Azure es que está diseñado para implementar e integrar de una forma más fácil las soluciones a la nube evitando cualquier problema que se pueda obtener por incompatibilidad. El uso de nuevas herramientas siempre provoca una brecha entre los tiempos cuando una aplicación es implementada debido a que se necesita preparar un ambiente previo para manejar nuevos requerimientos o funcionalidades; para este caso la

ventaja de obtener un SDK para diferentes herramientas permite maniobrar de forma más fácil y adaptar soluciones con base en las herramientas que más se adecuen para solucionar el problema o bien brindar un servicio.

Esta es una de las ventajas más grandes que se tienen debido a que el acceso es gratis y cualquier integración se hace más fácil si el resultado de nuestro proyecto está enfocado a un entorno específico. Entre la larga lista que se tiene se pueden mencionar los SDK de Azure con una mayor demanda debido a la dependencia y preferencia que se tiene a ciertos lenguajes de programación por parte de las empresas encargadas de brindar soluciones, se pueden mencionar: dotNet, Java, Python, PHP, Android, iOS, Javascript, PHP, NodeJS, entre otros.



## 5. ALMACENAMIENTO CON MICROSOFT AZURE

Para las empresas que mantienen una infraestructura local para ofrecer sus servicios el almacenamiento juega un papel importante, debido a que es sumamente necesario albergar información de forma local en los servidores o cualquier otro recurso destinado al mismo funcionamiento, esto debido a que los negocios están basados en la información. Un sistema que resuelve peticiones sin albergar información de por medio es poco usable, poco escalable y su alcance es muy limitado.

Los sistemas han ido escalando con el paso del tiempo albergando grandes volúmenes de información que supera la capacidad del software convencional y que requiere que esa información sea capturada, administrada y procesada en un tiempo razonable. Esto se transforma en un nuevo concepto llamado Big Data que es inteligencia de datos o datos a gran escala que aplicaciones tradicionales no son suficiente para tratar con ellos.

El servicio de almacenamiento también está disponible en la nube, posibilita nuevos escenarios para aplicaciones que requieren un almacenamiento escalable, duradero y de alta disponibilidad para sus datos. El servicio de almacenamiento de Azure se puede escalar de forma masiva para almacenar y procesar cantidades exorbitantes de información. Una de las ventajas de estos servicios en la nube es que no están limitados a clientes que utilizan un sistema operativo específicamente o algún tipo de lenguaje de programación exclusivo, esto logra un desarrollo más práctico; además, expone recursos de datos a través de sencillas API REST disponibles para cualquier cliente capaz de enviar y recibir datos mediante HTTP y/o HTTPS.

Azure cuenta con un almacenamiento *premium* el cual ofrece compatibilidad de discos de alto rendimiento y baja latencia para cargas de trabajo con un alto consumo de entrada/salida que se ejecutan en máquinas virtuales; esto ayuda a que las operaciones realizadas por los servicios que se están ofreciendo realicen de una forma más rápida las operaciones con archivos que hace visible un mejor desempeño.

Los discos de estado sólido (SSD) son parte del almacenamiento *premium* que ofrece Azure, estos se pueden elegir al momento de crear una máquina virtual o bien obtener el servicio, por ser un disco de estado sólido este tiene un precio mayor al servicio de almacenamiento tradicional (HDD, *hard disk drive*) ya que su ventaja radica en que utiliza memoria no volátil (memoria que no necesita energía para mantener almacenada información) para almacenar datos en lugar de discos magnéticos o platos que son utilizados por los discos duros convencionales.

El uso de almacenamiento es facturado según la cuenta de almacenamiento basándose en factores como la región, ubicación, capacidad, esquema de replicación, transacciones de almacenamiento y salida de datos. El tipo de cuenta se referencia si se utiliza una cuenta de almacenamiento general o una cuenta de almacenamiento de blobs, debido que el uso de esta es más caro.

El esquema de replicación garantiza que la cuenta cumpla con el contrato de nivel de servicio (SLA) para *storage* incluso en caso de errores; se pueden elegir entre almacenamiento con redundancia local (mantiene 3 copias de sus datos dentro de un único centro de datos en una sola región), almacenamiento con redundancia de zonas (replica 3 copias de datos ya sea dentro de una sola región o entre dos regiones), almacenamiento con redundancia geográfica

(replica 3 veces en la región primaria y 3 veces en la región secundaria) o almacenamiento con redundancia geográfica con acceso de lectura (acceso únicamente de lectura a la ubicación geográfica secundaria).

A continuación, se presentan alguno de los almacenamientos que Azure ofrece en la nube.

### **5.1. Almacenamiento de objetos basados en REST para datos no estructurados (*blob storage*)**

Este permite almacenar datos que no están estructurados, por ejemplo, datos binarios, de texto, documentos, instaladores, multimedia, etc. Esto es de gran utilidad debido a que no todas las organizaciones cuentan con una estructuración definida de datos.

- **Funcionamiento:** cada *blob* se organiza en un contenedor, cada cuenta puede incluir un número cualquiera de contenedores y un contenedor puede incluir un número cualquiera de blobs hasta alcanzar el límite de capacidad de 500 TB.

Este tipo de almacenamiento ofrece tres tipos de blobs:

- ***Blobs* en bloques:** están optimizados para el *streaming* y para el almacenamiento de objetos en la nube.
- ***Blobs* en anexos:** son similares a los *blobs* en bloques con la diferencia de que están optimizados para anexar las operaciones, es decir cuando solo se requiere escribir nuevos datos al final.

- *Blobs* en páginas: estos están optimizados para representar discos de infraestructura como servicio y admitir la escritura aleatoria, con un tamaño máximo de un 1 TB. Ejemplo: un disco IaaS asociado a una red de máquinas virtuales es un disco duro virtual (VHD, *virtual hard disk*) almacenado como blob en páginas.

## **5.2. Almacenamiento de colas**

Este servicio ofrece una solución de mensajería confiable para el procesamiento de flujo de trabajo y para la comunicación entre los componentes de los servicios en la nube proveyendo una comunicación asíncrona entre los componentes de las aplicaciones independientemente de que se ejecuten en la nube, en un servidor local, en el escritorio o en un dispositivo móvil.

El problema del acoplamiento entre los diferentes componentes de un sistema es uno de los que ayuda este tipo de almacenamiento, debido a que cuando se trata de escalar un componente de forma independiente el resto de componentes suelen desacoplarse. Relacionado al servicio se puede mencionar que una cuenta de almacenamiento puede contener un número cualquiera de colas, una cola puede contener un número cualquiera de mensajes hasta alcanzar el límite de tipo de cuenta (estándar o *premium*), un mensaje individual puede tener un tamaño máximo de 64 KB.

## **5.3. Almacenamiento de archivos**

Este tipo de almacenamiento ofrece recursos compartidos de archivos basados en el protocolo SMB de forma que se pueden migrar aplicaciones que se basan en recursos compartidos de archivos con rapidez y sin necesidad de

costosas reescrituras de código. Con el almacenamiento de archivos de Azure las aplicaciones se ejecutan en máquinas virtuales de Azure o en servicios en la nube, puede montar recursos compartidos al igual que una aplicación de escritorio monta un recurso compartido SMB típico como el de una impresora; logra así que cualquier número de componentes de aplicación pueda montar y acceder simultáneamente el recurso compartido de almacenamiento.

Puesto que es un recurso compartido de almacenamiento de archivos se puede obtener acceso mediante el API de entrada y salida del sistema de archivos; hace esto último de gran utilidad para los desarrolladores y los profesionales de IT. Uno de los factores al tener en cuenta con este tipo de almacenamiento es que el montaje de recursos compartidos de archivos solo es posible para aplicaciones que se ejecutan únicamente en Azure, una aplicación local solo puede tener acceso al recurso compartido de archivos a través de la API REST. Al igual que con sus otros servicios de almacenamiento de Azure, con este tipo de almacenamiento se expone una API REST para obtener acceso a los datos de un recurso compartido. Las aplicaciones distribuidas, también, pueden usar este tipo de almacenamiento para almacenar y compartir datos de aplicaciones, pruebas y herramientas de desarrollo.

#### **5.4. Almacenamiento de discos**

Estas opciones de almacenamiento en discos seguros y permanentes se ofrecen sobre las máquinas virtuales, cualquier máquina virtual cuenta con ella y Azure se encarga de proveer soporte a los discos y baja latencia para su uso; logra que se ejecuten cargas de trabajo con muchas operaciones de entrada y salida de información.

Cuando se utiliza la opción *premium* de almacenamiento, como ya se había mencionado anteriormente se, utilizan unidades de disco de estado sólidos (SSD); es posible la migración los discos de forma local o bien de máquinas virtuales creadas previamente a la nube para aprovechar su velocidad y rendimiento. Otro de los servicios que ofrecen las máquinas virtuales en Azure es la conexión de varios discos en *premium storage*; se puede obtener hasta un máximo de 64 TB de almacenamiento por máquina virtual, con latencia extremadamente baja para las operaciones de lectura se pueden lograr hasta 80 000 operaciones de entrada/salida por segundo, por cada máquina virtual.

En su modo *premium* este almacenamiento ofrece tres tipos de discos:

Tabla V. **Tipo de discos por tamaño**

<b>Tipo de disco</b>	<b>P10</b>	<b>P20</b>	<b>P30</b>
Tamaño del disco	128 GB	512 GB	1,024 GB
Operaciones de entrada/salida por segundo	500	2 300	5 000
Rendimiento de disco	100 MB/s	150 MB/s	200 MB/s

Fuente: *Microsoft Azure, Storage*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>.

Consulta: 16 de abril de 2017.

Es importante asegurarse de que haya suficiente ancho de banda disponible en la máquina virtual para dirigir el tráfico que tendrá el disco; es decir, no cualquier máquina virtual es compatible con la opción *premium* de disponibilidad. Si esto no se cumple el rendimiento está comprometido haciendo que los valores basados en los límites que se muestran en la tabla anterior sean menores.

El rendimiento de los discos está condicionado al tipo de operación que estamos realizando sobre ellos, es decir que la capacidad total del rendimiento puede estar dirigida a operaciones de escritura, lectura o bien distribuida entre ambas operaciones siempre apegándose a la cantidad total del rendimiento, esto implica que el rendimiento del disco no es por operación de lectura o escritura sino bien un conjunto de ambas.

### **5.5. Almacenamiento híbrido (*StorSimple*)**

Es una solución de almacenamiento integrada que administra tareas de almacenamiento entre dispositivos locales y almacenamiento en la nube de Azure, conecta tanto a usuarios como a los servidores al almacenamiento de Azure en minutos sin tener que modificar las aplicaciones o servicios. El servicio de administrador de dispositivos es de Azure, se ejecuta en el portal de Azure para administrar los datos almacenados en varios dispositivos y en varias ubicaciones. Las copias de seguridad son independientes de la ubicación y la matriz virtual admite la recuperación ante desastres y protección de datos. La matriz virtual en este tipo de almacenamiento híbrido se refiere a un dispositivo de almacenamiento de nube híbrido basado en una máquina virtual aprovisionada en un entorno virtualizado o híper visor, proporciona interfaces de usuario web y por medio de líneas de comando.

### **5.6. Copias de seguridad (*backup*)**

Este es un punto muy importante a tratar debido a la necesidad de mantener copias de seguridad de nuestra información en el caso de desastres, con infraestructuras tradicionales hay una considerable inversión en almacenamiento cuando se trata de mantener copias de seguridad de nuestra información debido a su gran importancia que tiene esta y el gran impacto hacia

el negocio al perderla. Este servicio de Azure es una solución económica y sencilla que extiende herramientas probadas y de confianza locales con herramientas enriquecidas y versátiles en la nube proporcionando protección para los datos de los clientes independientemente de donde residan. Azure Backup tiene el fin de proteger los datos para su retención a largo plazo y posterior recuperación en caso se necesite; es un servicio que ha ido evolucionando y ofrece las siguientes ventajas:

- Administración de almacenamiento automática: al disponer de entornos híbridos (información en la nube y en forma local) se requiere de un almacenamiento heterogéneo (local y en la nube); Azure no tiene ningún costo por el uso de dispositivos de almacenamiento local, únicamente por los dispositivos de almacenamiento en la nube y su modelo de pago es por uso.

Tabla VI. **Precio por copias de seguridad**

<b>Tamaño de cada instancia</b>	<b>Precio de <i>backup</i> por mes</b>
Menores o iguales a 50 GB	\$5 + almacenamiento consumido
Mayores a 50, menores o iguales a 500 GB	\$10 + almacenamiento consumido
Mayores a 500 GB	\$10 precio base, más \$10 por cada incremento de 500 GB más almacenamiento consumido

Fuente: Microsoft Azure. *Backup*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>. Consulta: 22 de abril de 2017.

- Escalado ilimitado: se utiliza la eficiencia subyacente y la escala ilimitada de la nube de Azure para proporcionar alta disponibilidad sin sobrecarga de mantenimiento o supervisión. Con la facilidad de configurar alertas para proporcionar información sobre cualquier evento que desee.

- Transferencia de datos ilimitada: la cantidad de datos de entrada y salida que se transfieren no está limitada, como ya se había visto anteriormente el cobro no se hace por transferencia de datos, es una cuota única por mes.
- Cifrado de datos: permite la transmisión y el almacenamiento seguro de los datos en la nube pública.
- Retención a largo plazo: Azure no limita la cantidad de tiempo que los datos permanecen en un almacén de *backup*, los datos se pueden conservar en los almacenes tanto tiempo como se desee.

### 5.6.1. Copias de seguridad inteligentes

Se pueden realizar copias de seguridad periódicas de diferentes tipos con el fin de optimizar espacio y costos. Se pueden mencionar 3 tipos de copias de seguridad:

- Copias de seguridad completas (*full backup*): cada copia contiene toda la información desde su origen haciendo que cada una sea más pesada que la anterior; consume una gran cantidad de ancho de banda cada vez que se transfiere y necesitando cada vez más almacenamiento.
- Copias de seguridad diferencial (*differential backup*): A diferencia de una copia de seguridad completa, esta almacena solo los bloques de información que han sido modificados desde la primera copia de seguridad completa. Este tipo de copia de seguridad almacena 'n' veces un bloque en cada copia de seguridad si este fue alterado en algún punto.

- Copias de seguridad incrementales (*incremental backup*): es similar a las copias de seguridad diferencial con la diferencia en que en cada copia de seguridad únicamente se almacenan los bloques que han sufrido cambios desde su anterior copia de seguridad.

La copia de seguridad diferencial crea una copia de seguridad de cualquier bloque que haya sido modificado; hace que este bloque esté presente en cada copia, mientras que en las copias de seguridad incrementales únicamente los bloques con cambios son almacenados en cada copia de seguridad. Este tipo de copia de seguridad requiere de un almacenamiento variable dependiendo de la cantidad de datos que se manejen, pero sumamente menor al almacenamiento necesitado con las copias de seguridad completas.

### **5.6.2. Seguridad para las copias de seguridad**

Al estar en la nube, este servicio y al realizarse sobre la misma no es perceptible como algo seguro, pero durante este proceso Azure cifra mediante el estándar de cifrado avanzado 256 todo tráfico de copia de seguridad de los servidores, los datos se envían a través de un vínculo HTTPS seguro.

### **5.7. Recuperación**

Es un servicio de Azure que realiza una estrategia de recuperación ante desastres y garantiza la continuidad del negocio durante los tiempos de inactividad planeados e imprevistos, asegura que los datos están protegidos, las aplicaciones se mantengan disponibles y la actividad recupere las condiciones de trabajo normales lo antes posible. Este servicio permite:

- Recuperarse ante desastres: replicando las cargas de trabajo que se ejecutan en máquinas virtuales y servidores físicos en Azure, en lugar de hacerlo en un sitio secundario (eliminando costos y redundancia de centros de datos).
- Migración: se puede utilizar el servicio de Azure Site Recovery para migrar instancias de AWS locales a máquinas virtuales de Azure, o bien para migrar máquinas virtuales de Azure entre otras regiones.
- Pruebas sin interrupción: se pueden ejecutar fácilmente conmutaciones por error de prueba para permitir maniobras de recuperación ante desastres sin que los entornos de producción se vean afectados.
- Planes de recuperación personalizados: permiten modelar y personalizar la conmutación por error y la recuperación de aplicaciones de niveles múltiples que se distribuyen en varias máquinas virtuales por medio de scripts y acciones manuales.
- Administración de red simple: simplifica considerablemente los requisitos de red para una aplicación, incluida la reserva de direcciones IP o balanceadores de carga.



## **6. BASES DE DATOS**

Una base de datos es un conjunto de datos que son pertenecientes o no a un mismo contexto, son almacenados sistemáticamente para su posterior uso. Son capaces de almacenar diferentes tipos de datos y ofrecen consistencia, redundancia (de ser necesaria) y disponibilidad. Hay una gran variedad de bases de datos para utilizar estos servicios, hoy en día las bases de datos juegan un papel importante en las empresas debido a la utilidad que tienen. Algunas empresas optan por sistemas de bases de datos que son gratis para ahorrar este coste y obtener el beneficio, otras optan por servicios que son pagados para poder obtener el soporte de los proveedores.

### **6.1. ¿Pros y contras de bases de datos en la nube?**

La nube es pública, como se ha mencionado anteriormente puede ser utilizada por cualquier usuario que tenga una conexión a internet; esto es una gran ventaja ya que permite poder acceder a ella desde cualquier ubicación si disponemos de una conexión. Ahora cuando se trata del manejo de información privada de una empresa en la nube esto se vuelve más delicado de tratar.

#### **6.1.1. Ventajas**

- Se ofrece una base de datos como un servicio que facilita las cargas administrativas: con la facilidad de crear servidores y de colocar servicios de bases de datos que corran sobre los mismos se vuelve más fácil la forma de acceder o restringir el acceso a ellos; también, es sencillo mantener su disponibilidad servidor con la ayuda de la alta disponibilidad

que ofrece la nube y con la aplicación de recuperación ante desastres o caídas del sistema. Las cargas de trabajo a los mismos servidores también pueden ser manejadas, pueden agregar recursos cada vez que se necesite para mantener el desempeño del servicio siempre en óptimas condiciones.

- Los costos se reducen al ahorrarse en equipos de cómputo (físicos como personal para mantenimiento de los mismos): ya sea el caso de utilizar Azure, este se encargará de darle mantenimiento a los servicios que se están utilizando; de esta forma, solo se requiere de un administrador para las bases de datos para encargarse de problemas más relacionados al servicio en sí y no a resolución de problemas sobre la infraestructura.
- Siempre estará disponible: debido a que se garantiza la alta disponibilidad del servicio ya que los servicios en la nube se caracterizan por esta cualidad. Debido a la infraestructura que poseen los proveedores como Azure.

### **6.1.2. Desventajas**

- Privacidad: al colocar y hacer uso de este servicio en la nube se tiene que tener la información en ella; los proveedores de los servicios garantizan la seguridad de la información, pero siempre hay que tener en cuenta que el acceso a la misma está expuesto a cualquiera sino se mantiene una buena política de resguardo de contraseñas y accesos. Incluso en una infraestructura tradicional se corre este riesgo si una contraseña se llegara a filtrar a un usuario que no debería tener conocimiento de esta.

- **Crea dependencia:** Se requiere de una conexión para los usuarios que maniobran directamente sobre esta. Cualquier tipo de consulta o bien creación de cualquier objeto sobre la base de datos (a nivel de administración) se logra hacer mediante una conexión a internet, debido a que se requiere su uso para acceder al servicio y realizar la acción que se necesite. Una arquitectura tradicional no tiene este problema siempre que la red interna funcione y se pueda llegar al servidor que tiene el servicio de la base de datos.

## **6.2. Bases de datos SQL**

Azure SQL Database es una base de datos relacional que Microsoft Azure ofrece como servicio en la nube, utiliza el motor de Microsoft SQL Server que es uno de los motores mundialmente conocido, con un gran soporte y muy utilizado por diversas organizaciones en todo el mundo. Una base de datos SQL se caracteriza por ser de alto rendimiento, confiable y segura. Sus usos pueden ir desde aplicaciones de escritorio, web o servicios y permite que diversas herramientas puedan obtener acceso a la información como los lenguajes de programación sin necesidad de que se requiera una administración sobre su infraestructura.

Otra de las características de las bases de datos de Microsoft es que son seguras y están basadas en una tradición de datos que mantienen con características que limitan el acceso, protegen los datos y le ayudan a supervisar la actividad. El servicio está disponible si se requieren bases de datos únicas o un grupo elástico, una base de datos única se caracterizan por estar completamente aisladas y poseen cargas de trabajo predecibles, mientras que las bases de datos pertenecientes a un grupo elástico se pueden escalar y reducir verticalmente para satisfacer demandas basándonos en el rendimiento

colectivo. Debido que las empresas en Guatemala utilizan bases de datos únicas para satisfacer las necesidades de sus negocios la siguiente tabla de precios va orientada a la misma; se menciona que el costo de los servicios por grupos elásticos también varía con factores como tamaño, almacenamiento por grupo y máximo de transacciones por grupo.

Las bases de datos únicas son escalables cuando se obtiene el servicio en la nube, los niveles de servicio son básico, estándar y *premium*. Con base en estos niveles se pueden mejorar el rendimiento y las características de las bases de datos cuando se necesite. Los niveles son medibles con base en las unidades de transacción de base de datos, una unidad de transacción es una medida que combina CPU, memoria, datos de entrada y salida, registro de transacciones.

Tabla VII. **Información, base de datos, nivel básico**

Clasificación	Unidades de transacción	Almacenamiento máximo por base de datos	Precio por hora
B	5	2 GB	\$ 0,0067/h

Fuente: Microsoft Azure. *SQL y MySQL database*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>. Consulta: 8 de abril de 2017.

Tabla VIII. **Información, base de datos, nivel estándar**

Clasificación	Unidades de transacción	Almacenamiento máximo por base de datos	Precio por hora
S0	10	250 GB	\$ 0,0202/h
S1	20	250 GB	\$ 0,0403/h
S2	50	250 GB	\$ 0,1008/h
S3	100	250 GB	\$ 0,2016/h

Fuente: Microsoft Azure. *SQL y MySQL database*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>. Consulta: 28 de abril de 2017.

Tabla IX. **Información, base de datos, nivel premium**

Clasificación	Unidades de transacción	Almacenamiento máximo por base	Precio por hora
P1	125	500 GB	\$ 0,625/h
P2	250	500 GB	\$ 1,25/h
P4	500	500 GB	\$ 2,50/h
P6	1 000	500 GB	\$ 5/h
P11	1 750	4 TB	\$ 9,41/h
P15	4 000	4 TB	\$ 21,51/h

Fuente: Microsoft Azure, SQL y MySQL database. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>. Consulta: 29 de abril de 2017.

Este nivel tiene tolerancia a errores, puede controlar automáticamente la disponibilidad de lectura y escritura con un acuerdo de nivel de servicio que se caracteriza por tener una disponibilidad del 99,99. Fue diseñado para cargas de trabajo de producción con un uso intensivo de entradas y salidas, alta disponibilidad y tiempo de inactividad de cero.

#### 6.2.1.1. Nivel *premium* más accesible

RS Premium es una variante del servicio *premium* que se puede obtener en las bases de datos; al igual que su versión *premium* está diseñado para cargas de trabajo con un uso intensivo de entradas y salidas donde se admiten una garantía de durabilidad limitada y está sujeto a un acuerdo de nivel de servicio inferior. Este servicio se ejecuta con un número menor de copias redundantes lo que significa que en caso de error la recuperación puede ocasionar retrasos de hasta 5 minutos en la captura de datos.

Tabla X. **Información de base datos RS premium**

<b>Clasificación</b>	<b>Unidades de transacción</b>	<b>Almacenamiento máximo por base</b>	<b>Precio por hora</b>
PRS1	125	500 GB	\$ 0,1563/h
PRS2	250	500 GB	\$ 0,3125/h
PRS4	500	500 GB	\$ 0,625/h
PRS6	1000	500 GB	\$ 1,25/h

Fuente: Microsoft Azure. *SQL y MySQL database*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>. Consulta: 29 de abril de 2017.

### **6.2.2. Almacenamiento de datos**

Este tipo de servicio que proporcionan las bases de datos garantizan que la información está segura, disponible y redundante. La información en la nube se encuentra en almacenes de datos cuya capacidad es increíblemente grande, medida en *peta bytes*, totalmente administrada y basada en SQL. Dispone de una elasticidad muy alta lo cual le permite un aprovisionamiento en cuestión de minutos y un escalamiento de la capacidad en segundos.

Microsoft Azure garantiza que la información siempre esté disponible mediante los acuerdos de servicio, se puede proveer de recursos cuando el servicio esté alcanzando su límite. Una de las ventajas que se tiene es el fácil manejo de los niveles servicio sobre el mismo servicio, esto como el uso de cualquier servicio también se ajusta a las necesidades del negocio, puede dar o quitar características cuando sea necesario. La forma de escalar este tipo de servicio de almacenamiento con una infraestructura tradicional es bastante erguida, debido a que se necesita adquirir un recurso cada vez que el almacenamiento de los datos esté llegando a una capacidad mayor; como la carga de trabajo es bastante variable en cualquier negocio, este tipo de servicio

se tiene que mantener en constante monitoreo y siempre se tiene que mantener un espacio provisional en caso sea necesario.

En muchas empresas cuando este tipo de servicio alcanza su límite es necesario levantar alertas y detener operaciones para corregir el mismo, dando más recursos. Cuando se obtiene este servicio en la nube este tipo de problemas se vuelve más manejable debido a la facilidad para proporcionar los recursos necesarios cuando se necesiten; de igual forma, también, se puede cambiar el nivel del servicio para mejorarlo y satisfacer las necesidades de la demanda de algún servicio que se está ofreciendo; puede así manejar los picos en nuestro servicio y manejar una mayor cantidad de peticiones sin comprometer el mismo. Los niveles de servicio no están enfocados únicamente al espacio de almacenamiento, también, a la cantidad de transacciones que pueden ser operadas de tal manera que podamos mantener la calidad del servicio en todo momento.

### **6.2.3. SQL Server Stretch Database (extensión de bases de datos)**

Este servicio permite ofrecer tiempo de retención de datos más prolongados sin disparar presupuestos. Se aplica sobre las instancias de SQL y permite mantener información en demanda sin necesidad de elevar el costo por almacenamiento.

La información en la base de datos se va acumulando con el pasar del tiempo, hace que las tablas crezcan a grandes niveles y se salgan de control; este tipo de servicio permite migrar de forma no perceptible la información que ya no se va utilizando con mayor frecuencia (registros antiguos) de tal forma

que las tablas con la información pueden tener un mejor performance durante cualquier consulta.

Esto no implica que la información esté perdida; al contrario, siempre está disponible en Azure para cualquier consulta cuando se requiera. Esto es de mucha utilidad debido a que se puede mantener un espacio de almacenamiento estándar en cualquier base de datos debido a que se está constantemente archivando la información que se necesita retener debido a que son registros antiguos y dejando la información reciente de tal forma que se pueda consultar de una forma más rápida.

Otro de los beneficios que se mencionan es el respaldo de la información, debido a los diferentes tipos de copias de seguridad que se pueden hacer que se detallaron anteriormente, estar sacando copias de seguridad de cantidades exorbitantes de información tiene un costo bastante alto; esto permite poder economizar con la utilización de este tipo de servicio. La información que se genera durante las transacciones también puede ser almacenada con este servicio; de tal forma, que se puede tenerla siempre disponible cuando se requiera sin comprometer el desempeño de la base de datos.

Los beneficios de este tipo de servicio son:

- Provee un costo efectivo para la disponibilidad de datos antiguos
- No requiere cambios a consultas o aplicaciones para su implementación
- Reduce el almacenamiento y mantenimiento local para los datos
- Mantiene la información segura incluso durante la migración de la misma

### **6.2.3.1. ¿Cómo funciona?**

Después de habilitar el servicio sobre una instancia de SQL server que ya está creada, se debe seleccionar una base de datos y por lo menos una tabla; de esta forma Stretch Database empieza un proceso de migración silencioso que evita afectar cualquier funcionalidad y sin comprometer la disponibilidad de la información.

Este servicio se puede pausar en cualquier momento, en caso que se requiera cambiar o decidir no migrar información de registros muy antiguos. El servicio también se asegura que ninguna información se pierda durante la migración incluso si alguna falla ocurriera y también implementa una lógica para intentar nuevamente el paso de información en caso de problemas con la conexión. Este servicio es aplicable para servidores de bases de datos SQL que no estén precisamente en la nube de Microsoft.

Los tamaños de las bases de datos de este servicio están limitados a 240 TB y no está disponible en todas las regiones.

## **6.3. Bases de datos NoSQL**

Son bases de datos que no utilizan el lenguaje SQL como lenguaje principal de consultas y los datos almacenados no requieren estructuras fijas como tablas. NoSQL es una amplia clase de sistemas de gestión de bases de datos y difieren con los sistemas de bases de datos relacionales en aspectos importantes como la forma de almacenar los objetos y realizar consultas. Este tipo de sistemas de bases de datos ha ido tomando un mayor auge a lo largo de del tiempo; los factores clave que aumentaron el interés por estas bases de datos es el uso que le han dado grandes empresas como Amazon, Twitter,

Facebook o Google debido a que estas tenían problemas con la forma de tratar la información, problemas que los sistemas de bases de datos no solucionaban; estas grandes compañías se dieron a la tarea de implementar este tipo de bases de datos para solucionar los problemas para aumentar el rendimiento en tiempo real.

La pérdida de flexibilidad en tiempo de ejecución cuando se compara este tipo de bases de datos con sistemas SQL clásicos se ve compensada con ganancias significativas en escalabilidad y rendimiento cuando se trata de ciertos modelos de datos.

Es recomendable realizar un análisis de campo cuando se requiera de la integración de este tipo de bases de datos; es decir, no se puede solo elegir entre este sistema y sistemas tradicionales SQL para la implementación de este servicio, se requiere analizar el negocio para saber qué tipo de bases de datos es la que mejor se adapta las necesidades. Las ventajas que se pueden mencionar con este tipo de bases de datos son:

- Son de código abierto: significa que el soporte no es algo que sale a relucir en este tipo de bases de datos. Como ya se había mencionado con anterioridad el soporte es algo de suma importancia para las empresas; muchas empresas en Guatemala optan por servicios con licencias para poder tener el soporte de los proveedores en todo momento. No contar con soporte es definitivamente un riesgo muy alto que se tiene, debido a que la mayoría de empresas cuenta con una primera línea de defensa ante desastres que involucra personal de la misma compañía, profesionales encargados de proveer una solución, y de respaldo el soporte directo del proveedor.

- Limitaciones con la inteligencia de negocios debido a que las bases de datos NoSQL no tienen muchos recursos para el uso general de herramientas de este tipo como lo tienen las bases de datos relacionales. No quiere decir que no se puedan realizar las operaciones sobre estas, es solo que requiere de conocimientos de programación para poder llevar a cabo estas acciones.
- Compatibilidad: a diferencia de las bases de datos relacionales que ya exponen estándares de compatibilidad las bases de datos NoSQL tienen muy pocas normas en común; cada base de datos tiene su propia API y cuenta con interfaces de consulta únicas con ciertas peculiaridades, lo cual implica que es imposible cambiar de un proveedor a otro por si no se quedara muy satisfecho con el servicio.
- Por último, la parte involucrada para manejar este tipo de bases de datos, se requiere personal calificado, pero por la poca madurez que tiene aún no se cuenta con una oferta lo suficientemente grande para satisfacer la demanda que se podría ocasionar.

No todo es algo negativo para este tipo de bases de datos debido a que como ya se mencionó anteriormente hay grandes empresas que ya las implementan debido a que les ayuda a solucionar problemas; entre sus ventajas están:

- Responden a las necesidades de escalabilidad horizontal que tienen cada vez mas empresas, pueden realizar tareas que no son posibles para una base de datos relacional, o bien toman una mayor cantidad de tiempo o recursos.

- Son capaces de manejar grandes cantidades de información, como un sistema de bases de datos no está limitado por el contenido que se tenga; puede ofrecer un servicio igual que el que ofrecería cualquier sistema relacional.
- No genera cuellos de botella y posee un escalamiento sencillo. Ver anexo 4.

### **6.3.1. DocumentDB**

Este es un servicio NoSQL que ofrece Azure para aplicaciones de alta disponibilidad y globalmente distribuidas; es totalmente administrado y obtiene un rendimiento rápido y predecible con alta disponibilidad, escalado elástico, distribución global y fácil desarrollo. Al ser un servicio NoSQL que no tiene esquemas este proporciona funcionalidad de consultas avanzadas y conocidas con bajas latencias constantes en datos JSON; garantiza que el 99 % de las lecturas se proporcionan en menos de 10 milisegundos y el 99 % de las escrituras en menos de 15 milisegundos lo cual hace que este servicio resulte idóneo para sitios web, móvil, juegos o cualquier otra aplicación que necesite un escalado impecable y una replicación global.

Todos los recursos de este servicio se modelan y se almacenan como documentos JSON. Se administran como elementos que contienen metadatos y se almacenan como recursos de bases de datos bien definidos; estos a su vez se replican para ofrecer elevados niveles de disponibilidad y solo se pueden direccionar a través de su URI lógico.

La base de datos de documentos ofrece un modelo de programación RestFul basado en HTTP sencillo para todos los recursos. DocumentDB expone

recursos para desarrollo mediante la API de REST que se puede invocar con cualquier lenguaje capaz de realizar solicitudes de HTTP/HTTPS. Además, se puede hacer uso de una biblioteca de programación para varios lenguajes conocidos: .NET, NodeJS, Java, Python y JavaScript.

Es compatible con la realización de consultas de documentos mediante el lenguaje SQL lo cual es de mucha utilidad debido a que la mayoría de personas está más relacionada con este tipo de lenguaje. El lenguaje de document DB es una interfaz sencilla pero poderosa para consultar documentos JSON.

Algunas de las funcionalidades clave que se ofrecen son:

- Replicación en varias regiones: se realiza de una manera transparente en todas las regiones donde se tenga asociada nuestra cuenta.
- Consultas con sintaxis SQL familiares: muy útil debido a que es un lenguaje estructurado muy conocido.
- Ejecución de JavaScript en base de datos: utiliza funciones y procedimientos con JavaScript.
- Indexación automática: el servicio indexa automáticamente todos los documentos de la base de datos sin esperar o requerir ningún esquema. Tampoco requiere de índices secundarios.
- Es compatible con MongoDB: provee una API para interactuar con aplicaciones escritas para MongoDB.

Con este tipo de servicios se pueden almacenar datos y aprovisionar capacidad de rendimiento a cualquier escala. Su precio es medido por GB de almacenamiento en discos de estado sólido (SSD) y es de \$0,25 GB/mes. Algunas de las grandes empresas que utilizan este tipo de servicio son Toyota, Domino's, LG, Next Games, Talenor, entre otras.

### **6.3.2. Table Storage**

Es un servicio de Azure que provee un almacén de claves-valores NoSQL para desarrollo rápido que usa un conjunto de datos semiestructurados. Este servicio puede almacenar peta bytes de datos a un bajo costo. A diferencia de otros servicios de almacenamiento en la nube, este permite escalar verticalmente sin tener que particionar manualmente el conjunto de datos. También, admite esquemas de datos flexibles como datos de usuarios para aplicaciones web, información de dispositivos, libretas de direcciones o cualquier otro tipo de metadatos que se requieran. Una tabla puede almacenar un número cualquiera de entidades y una cuenta de almacenamiento puede incluir un número cualquiera de tablas; el límite dependerá del tipo de cuenta que se esté utilizando.

Algunas de las grandes compañías que utilizan este tipo de servicio son GreenButton, XBOX, Orange tribes, entre otras.

### **6.4. Factoría de datos**

Este es un servicio de movimiento de datos globalmente implementado en la nube para ingerir datos de varias fuentes locales y en la nube, este organiza y automatiza el movimiento y transformación e los datos. Con este servicio se pueden crear soluciones de integración de datos que pueden ingerir datos de

distintos almacenes de datos, transformar, procesar y publicar los datos resultantes en almacenes de datos. Se proporciona un tipo de ejecución sobre datos ya procesados basándose en un horario ya sea cada hora, diariamente, semanalmente, etc.

En una solución de factoría de datos, se crean una o varias canalizaciones y actividades. Una canalización es considerada una agrupación lógica de actividades y las actividades definen las acciones que se van a realizar con los datos.

El costo del servicio es calculado tomando en cuenta los factores como la frecuencia de las actividades, donde se ejecutan las actividades, si una canalización está activa o no y si se está ejecutando una nueva actividad. La frecuencia de las actividades se considera baja si no se ejecuta más de una vez al día; de lo contrario, se considera alta. El lugar donde se ejecutan las actividades puede ser en la nube o local, este factor se toma en el costo del servicio debido a que es menos costoso ejecutar actividades en la nube que de forma local.

Tabla XI. **Precio de factoría de datos**

<b>Localidad</b>	<b>Baja frecuencia</b>	<b>Alta frecuencia</b>
Actividades que se ejecutan en la nube	\$0.60 por actividad/mes	\$1 por actividad/mes
Actividades que se ejecutan local	\$1.50 por actividad/mes	\$2.50 por actividad/mes

Fuente: Microsoft Azure. *Data Factory*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>.

Consulta: 29 de abril de 2017.

Azure da ciertos beneficios con el uso de este servicio como un costo de \$0 por las primeras 5 actividades de baja frecuencia ejecutadas en el mes sin

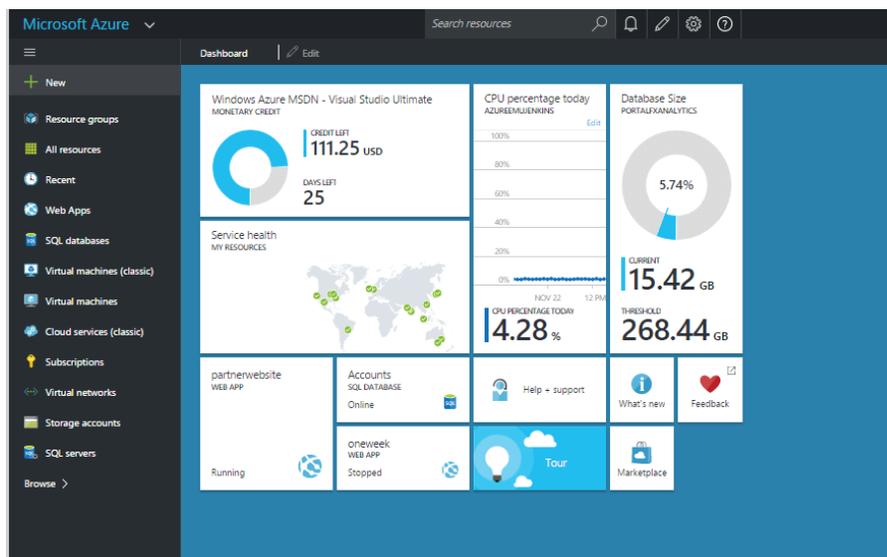
importar la localidad; si el uso sobrepasa las 100 actividades durante el mes otorga un 20 % de descuento sin importar si la frecuencia es alta o baja.

Este es un servicio de mucha utilidad que muchas empresas ya implementan, Azure otorga este servicio para realizar análisis de la información y aprovecharla de una mejor forma, siempre con las características que este dispone como la seguridad y disponibilidad del servicio. Ofrece herramientas para cubrir todas las fases que conlleva este proceso desde prepara e introducir, transformar, analizar, publicar y consumir información; también, herramientas para supervisar y administrar la misma con el fin de comprender fácilmente cuando llegan los datos, de donde vienen y como/cuando están preparados para su procesamiento. Una de las ventajas del uso de configuraciones de alertas a lo largo de todo el proceso, de esta forma se puede tener un mejor control.

## 7. NUEVAS MÉTRICAS PARA CONTROLAR, MONITOREAR Y MEJORAR DESEMPEÑO

Microsoft Azure ofrece una única consola unificada para administrar y supervisar todos los servicios. Es una interfaz sencilla, intuitiva y rápida que simplifica la implementación y administración de los recursos en la nube. Es personalizable, puede agregar características tanto de Microsoft como de sus asociados o de la comunidad para convertirse en un gran conjunto de herramientas organizables. Se puede personalizar para que todo lo que se disponga mostrar en la consola muestre la cantidad adecuada de detalle con base en un criterio y obtener una mejor perspectiva de aplicaciones y recursos.

Figura 1. Interfaz de usuario de Azure



Fuente: Microsoft Azure. *Azure y sus competidores*. <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/azure-vs-aws/>. Consulta: 3 de mayo de 2018.

La consola dispone de un sistema para el control de acceso el cual está basado en rol. Este sistema de seguridad permite tener un control preciso sobre quien administra cada uno de los recursos. Además, permite profundizar en el análisis de todos los servicios que se utilizan, puede calcular automáticamente los cargos existentes; se puede también realizar estimaciones de cuáles serán los cargos mensuales sin importar la cantidad de recursos que se tenga, esto es de mucha utilidad cuando se dispone de un capital para cubrir este tipo de servicios.

De esta forma se eliminan los puntos ciegos sobre costos que se generan ya sea espontáneamente o de forma continua en arquitecturas tradicionales. Se dispone también de un control de tráfico para conocer el desempeño de los servicios; de esta forma, tomar acciones sobre el asunto proporcionando los recursos necesarios para mejorar su respuesta.

### **7.1. Utilización de alertas, registros de actividades y diagnósticos automáticos para un monitoreo más completo que disminuya la carga de trabajo fuera de horas**

Microsoft proporciona herramientas que pueden configurar para proporcionar análisis exhaustivos, frecuentes supervisiones y diagnósticos sobre todos los recursos. Los datos obtenidos por el diagnóstico, supervisión y métricas se almacenan en cualquier cuenta que se desee.

Cuando se crea un nuevo recurso la mayoría de los servicios le permite habilitar el diagnóstico; de igual forma, este puede ser activado posterior a la creación del recurso; en este paso, se elige de una vez la cuenta a la que se desea que el diagnóstico sea guardado.

Todos los servicios de Azure disponen de un seguimiento de las métricas clave que le permiten supervisar el estado, el rendimiento, la disponibilidad y el uso de un recurso en cualquier momento; estas pueden ser accedido mediante APIs o SDK para elaborar o tomar acciones sobre ciertas situaciones que puedan proporcionar este servicio. Con la utilización del portal es posible representar gráficas utilizando las métricas durante cualquier periodo de tiempo que se elija y es posible agregar tantas gráficas como desee para mantener constantes monitoreos en paralelo.

Todas las operaciones realizadas en recursos de Microsoft Azure se auditan por completo por parte de la administración de recursos de Azure; estos registros son almacenados y pueden ser consultados en cualquier momento desde el portal de Azure. Se puede personalizar la supervisión para que sea enfocada a un grupo de recursos específicos.

### **7.1.1. Alertas con Microsoft Azure**

Las alertas son métodos que se generan durante el monitoreo de las métricas de los servicios en la nube, estas pueden estar basadas tanto en métricas como en eventos o *log* haciendo que se disparen cuando una condición previamente especificada sea alcanzada; por ejemplo, un nivel de tráfico en la red. Las alertas en las métricas son configuradas para ser lanzadas cuando el valor de una métrica previamente especificada cruza el límite que se estableció, se puede enviar un correo electrónico a las direcciones que se deseen con esta notificación o bien realizar una llamada a un *webhook*.

Un *webhook* es un método de alteración del funcionamiento de un servicio web con el propósito de realizar ciertas acciones en caso de que el sistema presente alguna falla; este permitirá la utilización de un servicio local para

manejar el problema o bien de un servicio de terceros. Mientras que las alertas sobre los log son disparadas cuando un evento en particular ocurre sobre un recurso o cuando la notificación de un servicio aparece para ser vista, las acciones que se pueden tomar para enviar esta alerta es por vía correo electrónico, mensaje de texto o también con la llamada de un *webhook*.

Todas estas características son configurables y ayudan a manejar las cargas de trabajo durante el día que hace que los equipos de trabajo tengan turnos normales y no dispongan de turnos fuera de horas para monitorear constantemente los recursos. Los servicios en la nube están distribuidos y siempre tienen una alta disponibilidad, a diferencia de arquitecturas tradicionales almacenadas en centros de datos locales las alertas que se manejan en la nube tienden a ser más confiables debido a que cuando se presenta una falla en un sistema con toda la arquitectura bajo la responsabilidad directa de la empresa, un evento que tome los servicios y los saque de la red se tiene dependencia directa cuando se tiene los servidores físicos; es decir, no se puede notificar por medio de algún servicio si todo el sistema se encuentra colapsado.

## 8. INTEGRACIÓN

Hoy en día los desarrolladores de software o las empresas que implementan o están migrando sus soluciones a la nube tienen más opciones de tecnología para integración que antes; sin embargo, las dependencias entre los sistemas y las aplicaciones pueden complicar la integración hasta el punto de que dicha integración sea detenida o bien parcialmente integrada. Como resultado a una integración fallida o parcial las partes involucradas asumen menos responsabilidad sobre el desempeño o los servicios que estemos ofreciendo; los *sets* de pruebas no se realizan con totalidad al punto de que muchas empresas esperan a que los usuarios realicen las pruebas esperando a que cada parte del sistema sea probada cuando el servicio ya está disponible.

Según *El confidencial*, un diario digital español de información general, cada año aumenta la cantidad de empresas que empiezan a migrar sus servicios a la nube, pero el uso es únicamente parcial debido a que no ponen la totalidad de sus servicios en ella generando así modelos híbridos de IT. Este tipo de situaciones hace que las integraciones de servicios sean vistas desde una perspectiva aún más compleja debido a que se requiere de compatibilidad de parte de los servicios involucrados y sus dependencias.

La clave para solucionar este tipo de inconvenientes es contar con soluciones que permitan la conectividad universal necesaria para que únicamente no sea escalable, también, sea adaptable a otras tecnologías, el constante uso de interfaces de programación y liberación de datos hace que este tipo de integración sea posible.

## 8.1. Servicio de bus de datos

Azure Service Bus es un servicio en la nube de Azure que nos permite integrar un servicio de mensajería entre aplicaciones y/o servicios. Estos servicios son confiables y ofrecen conexión aun cuando estos tengan caídas, no están limitados en disponibilidad lo cual los hace accesible en todas las regiones en Azure. Una de las grandes ventajas es que la comunicación con este servicio es asíncrona, la dependencia que crean aplicaciones que se manejan de forma síncrona pueden comprometer el desempeño de cualquier servicio o aplicación lo cual hace que este tipo de comunicación sea la mejor elección cuando se trata de mensajería debido a que portan la capacidad de escalado confiable.

Este servicio también permite implementar flujos de trabajo complejos diseminando la entrega de mensajes a sistemas a escala que ayuda a aumentar la disponibilidad global. Integra conexiones seguras lo cual ayuda a habilitar accesos desde la nube o desde cualquier parte que ayuda así a que el usuario tenga una experiencia más confiable y a que si la solución es híbrida, es decir, corre tanto en la nube como en *data centers* locales, el servicio pueda integrarse sin mayor complicación sin exponer información y resguardándola a través de la red.

Los servicios de seguridad que dispone el servicio de bus de Azure proporciona autenticación y conectividad mejorada a través de la nube con la capacidad de ver y supervisar la actividad sin la compleja configuración de firewall, redes o VPN, lo cual hace que la integración de servicios hacia servicios en la nube esté hecha de una forma más simple y transparente, sin la necesidad de estar integrando o configurando la conexión entre ambas partes.

En resumen, esta infraestructura de mensajería entre aplicaciones permite el intercambio de mensajes con el fin de mejorar el escalamiento y resistencia. Su disponibilidad se da en tres niveles: básico, estándar y *premium*. Y la diferencia entre sus características se muestran en la siguiente tabla.

Tabla XII. **Servicio de bus de datos**

<b>Características</b>	<b>Básico</b>	<b>Estándar</b>	<b>Premium</b>
Colas	Sí	Sí	Sí
Mensajes programados	Sí	Sí	Sí
Temas	No	Sí	Sí
Transacciones	No	Sí	Sí
Sesiones	No	Sí	Sí
Tamaño por mensaje	256 KB	256 KB	1 MB
Cantidad de conexiones desacopladas	100	1 000	1 000 por MU
Se permite el uso por encima del límite de conexiones desacopladas	No	Es facturable	Hasta 1 000 por MU
Aislamiento de recursos	No	No	

Fuente: Microsoft Azure. *Bus de datos*. <https://azure.microsoft.com/es-es/services/service-bus/>.

Consulta: 30 de abril de 2017.

A diferencia del servicio básico y estándar, el servicio de bus *premium* se ejecuta en recursos dedicados para ofrecer una capacidad de proceso más alta y un funcionamiento más homogéneo. El costo de este servicio es por operaciones considerando una operación como cualquier llamada al servicio de bus.

- Nivel básico: \$ 0,05 operaciones por millón.
- Nivel estándar: este tiene un cargo básico al mes de \$ 10 el cual incluye las primeras 12 500 operaciones de forma gratuita, cuando el límite es sobrepasado el costo empieza a incrementarse.

Tabla XIII. **Servicio de bus de datos nivel estándar**

Descripción	Costo
13 000 a 100 000 operaciones	\$ 0,80 operaciones por millón
100 000 a 2,500 mil	\$ 0,50 operaciones por millón
Más de 2,500 mil	\$ 0,20 operaciones por millón

Fuente: Microsoft Azure. *Service bus*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator>.

Consulta: 3 de mayo de 2017.

- Nivel *premium*: tiene un costo diario de \$ 22,26 por mensaje unitario.

Cuando se dispone de un nivel y se excede la cantidad de conexiones desacopladas se empieza a facturar, esto aplica únicamente para los niveles estándar y *premium*. En el caso del nivel estándar las primeras 1 000 conexiones al mes están incluidas y no se realiza ningún cobro, mientras que si se excede esta cantidad el costo por conexión se muestra en la siguiente tabla.

Tabla XIV. **Servicios de bus de datos nivel *premium***

Descripción	Costo
1 000 – 100 000	\$ 0,03 por conexión al mes
100 000 – 500 000	\$ 0,025 por conexión al mes
Más de 500 000	\$ 0,015 por conexión al mes

Fuente: Microsoft Azure. *Service bus*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator>.

Consulta: 5 de mayo de 2017.

Ahora con el nivel *premium* las conexiones asíncronas no se facturan.

En el caso de las soluciones que son híbridas, es decir que están parcialmente en la nube y se requiere de una conexión hacia el servicio para poder utilizar este tipo de mensajería tienden a cobrarse por la cantidad de

unidades que estén escuchando y por los datos que se transmiten a través de ellas, siendo la única condición de generar un costo cuando se superen los 5 GB de datos transmitidos al mes.

Tabla XV. **Precios por conexiones híbridas**

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
Precio por conexión	\$10 por cada unidad que este escuchando al mes
Si los datos transmitidos superan los 5 GB	\$1 por cada GB al mes

Fuente: Microsoft Azure. *Express route*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>.

Consulta: 6 de mayo de 2017.

El servicio de bus también integra lo que es Windows Communication Foundation (WCF), este es un marco de trabajo que permite enviar datos como mensajes asíncronos de un extremo de servicio a otro. Cuando se utiliza de este servicio en Azure y se integra con WCF se cobran por volumen de mensajes y horas de retransmisión. Siendo el costo de \$ 0,10 por cada 100 horas de retransmisión y \$ 0 01 por cada 10 000 mensajes.

## **8.2. Servicio de Biztalk, integración empresa y nube**

Este tipo de servicio de Azure permite una ampliación de sistemas locales a la nube para ofrecer una integración híbrida, permite que las aplicaciones se comuniquen unas con otras. Las empresas que migran servicios a la nube lo integran para lograr el intercambio de información o eventos entre aplicaciones o sistemas que son necesarios para trabajar juntos en un proceso del negocio. Este ofrece una integración más sencilla cuando se hacen uso de protocolos o formatos incompatibles.

También, ofrece colecciones de secuencias de comandos o procedimientos llamadas orquestaciones, que permiten a un conjunto de acciones que se producen en un sistema específico notificar a otros sistemas. Es una plataforma para la construcción de una arquitectura orientada a servicios.

El servicio de Biztalk proporciona integración de aplicaciones de línea de negocios las cuales están listas para su uso en entornos locales; permite conectar con cualquier origen de datos HTTP, FTP, SFTP o REST, puede dirigir los mensajes mediante distintos servicios de datos en Azure como un bus de datos, SQL y *blob storage*. El sitio de Microsoft publica en su sitio oficial que sus clientes confían en la integración y el uso de este servicio para proporcionar soluciones tales como el procesamiento de pagos, interacciones del negocio (internas y externas), toma de decisiones en tiempo real o la generación de informes. Biztalk Services proporciona funciones de integración sólidas y escalables administradas por Microsoft, por lo cual no se requiere de instalación, configuración o mantenimiento de la infraestructura.

Cuando se trata de conexiones híbridas este servicio no se queda atrás, debido a que es algo que tiene mucha demanda para las empresas que ya se están integrando a la nube, el servicio de BizTalk permite conectar las características a cualquier recurso local TCP o HTTP, o cualquier servicio web con tan solo algunos cambios en la configuración y sin la necesidad de involucrar a desarrolladores para la implementación de código personalizado. Este servicio ofrece varias ediciones, cada una ajustable dependiendo el uso que se requiera dentro del negocio. Sus ediciones son: gratis (*free*), desarrollador (*developer*), básica, estándar y *premium*, sus principales características son descritas a continuación.

- **Gratis (*free*):** esta edición permite crear y administrar conexiones híbridas.
- **Desarrollador (*developer*):** al igual que la edición gratis, esta permite crear y administrar conexiones híbridas; además, permite el procesamiento de mensajes con el portal de administración, compatibilidad con esquemas EDI y procesamiento enriquecido EDI sobre X12 y AS2. Se pueden crear escenarios para conectar servicios en la nube con los protocolos HTTP, HTTPS, WCF, SFTP, REST y FTP para leer y escribir mensajes.
- **Básica:** incluye la mayoría de las capacidades que ofrece la edición de desarrollador con aumentos en las conexiones híbridas, puentes EAI, contratos EDI y conexiones de BizTalk Adapter Pack. Se puede escalar con un contrato de nivel de servicio (SLA) y una alta disponibilidad.
- **Estándar:** incluye las capacidades de la edición básica con aumento en las características que integra la edición básica y no sus ediciones anteriores como conexiones híbridas, contratos EDI, conexiones BizTalk Adapter Pack, etc.
- **Premium:** al igual que la edición estándar incluye todas sus características con aumento en cada una de ellas, a diferencia de sus predecesoras esta incluye archivado.

A diferencia de su edición gratis y desarrollador, el costo de este servicio se realiza por unidad considerando una unidad como un nivel atómico de una implementación de BizTalk. Una unidad incluye memoria y capacidad de proceso, estas varían dependiendo de sus ediciones.

Tabla XVI. **Conexiones híbridas**

Descripción	Gratis (free)	Desarrollador (developer)	Básica	Estándar	Premium
Precio	Gratis	\$ 0,09 /h	\$ 0,48 /h por unidad	\$ 2,93 /h por unidad	\$ 5,86 /h por unidad
Límite de escalado	No	No	Hasta 8 unidades	Hasta 8 unidades	Hasta 8 unidades
Conexiones híbridas por unidad	5	5	10	50	100
Transferencia de datos de conexiones híbridas por unidad	5 GB	5 GB	50 GB	250 GB	500 GB
Archivado	No	Si	No	No	Si
Alta disponibilidad	No	No	Sí	Sí	Sí

Fuente: Microsoft Azure. *Biztalk*. <https://docs.microsoft.com/es-es/azure/biztalk-services/biztalk-throttling-thresholds>. Consulta: 8 de mayo de 2017.

Si la transferencia de datos excede el límite de transferencia permitido por la edición se genera el costo de \$ 1 por GB.

### 8.3. Catálogo de datos

Este tipo de servicio nos ayuda a comprender, detectar y consumir los orígenes de datos de una forma más fácil y rápida, está totalmente administrado y actúa como un sistema de registro y detección para recursos de datos empresariales. Muchas empresas utilizan este tipo de servicio para ayudarse a mantener un registro de todos sus activos, el no estar al tanto de los activos y de los recursos que se pueden utilizar afecta en gran medida al equipo de trabajo el cual tiene que darse a la labor de buscar y obtener la información.

Algunos de los problemas que se pueden generar con este tipo de inconveniente son con los usuarios encargados de implementar o buscar una solución; muchas de las veces los usuarios no son conscientes de que existen orígenes de datos a menos de que entren en contacto con el mismo a través de un proceso; muchas veces no hay ninguna ubicación central en la que se registren los orígenes de datos y a menos que el usuario conozca su ubicación no se puede conectar mediante una aplicación de cliente; muchas de las experiencias con este tipo de problema indican que el conectarse para consumir datos requiere que los usuarios conozcan la ruta de acceso y la cadena de conexión.

El problema de saber que uso tienen que darse a la información es otro inconveniente cuando no se mantiene un catálogo, debido a que se sabe dónde está y donde ir a consumir, pero no se entienden los usos previstos que se tienen con esa información o bien la totalidad del uso que se le puede dar.

De no disponer de ningún tipo de documentación se requiere que la parte involucrada del equipo que estuvo presente durante esa integración se pronuncie para poder resolver cualquier duda; en muchos de los casos con la integración de servicios en las empresas los equipos de trabajo se dan a la tarea de implementar este tipo de servicios en diferentes ramas del negocio pero estos no tienden a quedarse como un soporte general sobre todas y cada una; en el mejor de los casos los equipos encargados de la integración documentan y exponen la documentación en sitios públicos dentro de la red de cualquier empresa, o bien sin existir documentación alguna ellos están disponibles para atender cualquier inconveniente o duda que se pueda dar durante el uso de los mismos.

En muchos de los casos cuando no hay documentación y la parte involucrada abandona la empresa esto se vuelve un verdadero dolor de cabeza para las personas encargadas de consumir este tipo de información; el servicio de catálogo de datos de Azure está diseñado para abordar este tipo de problemas y permitir a las empresas sacar el máximo partido a los recursos de información existentes.

El catálogo ayuda logrando que los orígenes de los datos sean fácilmente reconocibles y comprensibles para las partes involucradas que necesiten los datos; su funcionamiento es simple y consiste en agregar una copia de metadatos al catálogo de datos junto con una referencia a la ubicación que se tiene. Una vez se realiza el registro el usuario o encargado puede enriquecer los metadatos para extender de una forma más compleja la información relacionada al origen de los datos. Una vez registrada cualquier otro miembro del equipo puede anotar sobre el origen de datos proporcionando descripciones, etiquetas y cualquier otro tipo de metadatos que crea conveniente; incluye una documentación si es que existiera previamente.

Este servicio permite la detección de activos de datos como autoservicio y es totalmente administrado; este servicio toma los datos, los almacena, describe, indexa y finalmente ofrece información de cómo tener acceso a cualquiera de estos, simplificando la colaboración y diseño para ahorrar la distancia de quienes buscan la información y quienes la crean. En relación con las soluciones de administración de metadatos tradicionales que únicamente están relacionadas a la parte del equipo con conocimiento técnico; este servicio de Azure se centra en tender puentes entre esta parte y el negocio puede manejar niveles de seguridad para que los activos sean solo visibles para ciertas partes del equipo o usuarios.

Este servicio ofrece dos ediciones: gratis y estándar, ambas con limitaciones; la edición gratis es exclusiva para pruebas sobre este servicio y la estándar una versión más completa e ilimitada para ciertas características. Su costo se muestra a continuación:

Tabla XVII. **Precio de catálogo de datos**

<b>Descripción</b>	<b>Edición gratis</b>	<b>Edición estándar</b>
Precio	Gratis	\$1 por usuario al mes
Número máximo de usuarios	Ilimitado	Ilimitado
Número máximo de objetos por catalogo	5,000	100,000

Fuente: Microsoft Azure. *Data Catalog*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>.

Consulta: 9 de mayo de 2017.



## 9. SEGURIDAD EN LA NUBE

La seguridad en la nube es un tema bastante delicado a tratar debido a el fácil acceso que se tiene a este tipo de servicios es necesario poder resguardar todo tipo de información; muchas empresas se rehúsan a utilizar la nube para prestar sus servicios cuando estas manejan información muy delicada debido a que a veces se requiere subir la información; aun cuando estos tipos de servicio proveen a las mismas numerosas capacidades de almacenamiento y procesamiento de información muchas empresas deciden en optar por el tratamiento de la misma de forma local para no exponer datos delicados ni comprometer a sus clientes.

Microsoft Azure es una plataforma que protege la información que alberga en sus centros de datos, tiene altos niveles de cifrado y mantiene constantemente monitoreados sus recursos para evitar cualquier posible vulnerabilidad; esto ha logrado que grandes empresas confíen en este servicio para manejar su información. Muchas otras empresas optan por utilizar sistemas híbridos en el cual la información se encuentra en los centros de datos locales mientras que los servicios corren en la nube, esto porque aun no hay una confianza total sobre este tipo de servicios.

Aun cuando servicios como Azure tenga una alta seguridad para resguardar la información es necesario entender que también tiene que haber una implementación de seguridad en los servicios que ofrecemos utilizando servicios de autenticación; así mismo, los usuarios finales también deben de apoyar a proteger la misma información utilizando contraseñas fuertes para que sea mas difícil acceder. Hay que entender que no necesariamente teniendo

arquitecturas tradicionales almacenadas en nuestros propios data centers no hace invulnerables a ataques o desastres; cuando un servicio es publicado en internet este es automáticamente accesible por cualquier persona alrededor del mundo y por lo tanto es vulnerable a ataques, depende de las medidas de seguridad que se implementen en el mismo para poder resguardar la información y no comprometer el nombre de la empresa o nuestros clientes.

### **9.1. Centros de seguridad de Azure**

Los centros de seguridad de Azure tiene el propósito de ayudar a detectar, evitar y responder a amenazas con más visibilidad y control. Permite la administración de directivas y supervisión que ayudan a detectar las amenazas que podrían pasar desapercibidas y crea un amplio ecosistema de soluciones de seguridad. Los centros de seguridad dividen este proceso para resguardar la seguridad en 3 fases las cuales implementan acciones para ayudar a la seguridad de nuestros recursos en la nube.

- Fase de prevención

En esta fase se pueden utilizar directivas para supervisar el estado general de seguridad sobre los servicios de Azure, también se definen y crean directivas en función a requisitos de seguridad de nuestra propia compañía para el manejo de suscripciones, grupos de recursos, aplicaciones que se utilizan y la confidencialidad de los datos. Se pueden utilizar recomendaciones de seguridad controladas por directivas para guiar a los propietarios de los servicios a través del proceso de implementación de los controles necesarios.

- Fase de detección

Azure cuenta con servicios para recopilar y analizar automáticamente los datos de seguridad de los diferentes recursos de Azure, como la red, antivirus, *firewalls* y programas *antimalware*. Al ser un producto respaldado por Microsoft se pueden aprovechar servicios conocidos y recomendados como los servicios de inteligencia de amenazas global, unidad de crímenes digitales de Microsoft y Microsoft Security Response Center. Una de las ventajas que se tienen también es el uso de aprendizaje automático (*machine learning*) para monitorear y analizar el comportamiento de los recursos y servicios, esto con el fin de detectar cuando algo no está respondiendo o actuando como se debería, puede detectar no solo anomalías sino un mal funcionamiento de las aplicaciones.

- Fase de respuesta

Esta fase está dedicada a proporcionar seguridad prioritaria ante incidentes y alertas; cualquier incidente y alerta lanzada por el sistema debe tener una inmediata respuesta para prevenir cualquier inconveniente relacionada a la falla de los servicios o pérdida de la información. Cuando se utilizan los recursos en la nube durante esta fase es posible obtener información sobre el origen del ataque y los recursos afectados con el fin de poner especial énfasis en las partes involucradas y tomar acciones sobre las mismas; esto ayuda a que los equipos que monitorean los servicios y la información puedan proveer un diagnóstico exacto sobre las partes afectadas y no solo englobar todo un sistema asumiendo que el ataque fue sobre el mismo.

Esto es una gran ventaja para empresas que manejan complejos sistemas, sistemas tan extensos que bajo cualquier amenaza requiere que se analicen todos sus componentes para poder encontrar la causa exacta o bien la

parte dañada con la vulnerabilidad o el problema. Microsoft Azure en esta fase sugiere formas de detener los ataques que se están realizando en el momento para tomar acciones inmediatas y posteriormente también sugiere formas de ayudar a impedir ataques futuros.

En el portal de Azure se cuenta con recomendaciones de seguridad la cual es proporcionada en una lista que guía y ayuda en el proceso de configuración de controles necesarios; algunos ejemplos son: implementación de actualizaciones en el sistema que son necesarios o faltan, aprovisionamiento de firewalls de aplicaciones web para ayudar a defenderse contra ataques dirigidos a las aplicaciones web.

- Directivas de seguridad

Estas se pueden definir según los requisitos de seguridad que la empresa necesite, estas a su vez van dirigidas a los grupos de recursos de Azure o suscripciones. Pueden ser personalizadas según los tipos de aplicaciones o la confidencialidad de los datos con el fin de separar los recursos con diferentes niveles y tener más o menos acceso al mismo recurso según se requiera o bien según aplique la política de seguridad de la empresa.

### **9.1.1. Azure Active Directory**

Active Directory es un servicio que ha venido ofreciendo Microsoft a lo largo de tiempo y que esta vez se integra nuevamente como un servicio en la nube; este es un servicio establecido en uno o varios servidores donde se crean usuarios, equipos o grupos con el fin de administrar los inicios de sesión en los diferentes equipos conectados a través de la red. Este cuenta con políticas las cuales también son administradas para otorgar más o menos privilegios a las

partes involucradas. Azure Active directory es una completa solución en la nube de administración de identidad y acceso que ofrece un sólido conjunto de funcionalidad para administrar usuarios y grupos con el fin de proteger el acceso a los recursos en la nube, está basado en la nube multiempresa y el servicio de administración de identidad de Microsoft. Este servicio proporciona una solución asequible y fácil de usar para dar a los empleados y asociados comerciales accesos a inicio de sesión único a miles de aplicaciones en la nube, esto es bastante ideal para los administradores de IT.

El enfoque que tiene este servicio para el equipo de trabajo encargado de desarrollar las aplicaciones es diferente debido a que le permite centrarse en la creación de su aplicación facilitando y acelerando la integración de la misma con una solución de administración de identidades de clase mundial usada por millones de organizaciones de todo el mundo. Cuenta con servicios como *multifactor authentication*, registros de dispositivos, administración de contraseñas de autoservicio tanto para usuarios individuales como para grupos, auditoría, supervisión, alertas de seguridad y la supervisión del uso de aplicaciones.

Una de las grandes ventajas de este servicio es su fácil integración con un servicio de Active Directory existente en Windows Server, muchas de las empresas ya trabajan actualmente con Windows implementando Windows Servers en sus centros de datos locales para proveer los servicios, estos ya cuentan con un servicio de Active Directory corriendo sobre sus servidores con el fin de manejar el control de acceso por los usuarios hacia sus recursos; esta fácil integración hace que las empresas puedan aprovechar sus inversiones de identidad locales existentes para administrar el acceso a aplicaciones basadas en la nube sin necesidad de una difícil y costosa migración.

Su confiabilidad es muy alta debido a que ofrece una alta disponibilidad; tiene un diseño multiempresa y está distribuido geográficamente ejecutándose en 28 centros de datos en todo el mundo; esto sumado a una administración de acceso a aplicaciones, gobernanza de identidades avanzada y servidores de directorio fundamentales hacen que sea considerado como uno de los servicios fundamentales que se adquieren cuando se empiezan utilizar servicios en la nube. Su precio varía basado en su edición, este servicio cuenta con 4 ediciones las cuales son: gratis, básico, *premium P1*, *premium P2*.

Su edición gratuita está incluida en la suscripción a Azure; cuenta con un límite de objetos de 500 000, administración de usuarios y grupos, servicio de inicio de sesión único, cambio e contraseñas de autoservicio para usuarios en la nube y 3 informes básicos de seguridad y uso.

Su edición básica y *premium* se encuentran disponibles a través del Contrato Microsoft Enterprise, el programa de licencias por volumen abiertas y el programa de proveedores de solución en la nube. La edición básica cuenta con las mismas características que la edición gratuito adhiriendo nuevas características como contrato a nivel de servicio, proxy de aplicación, personalización de las páginas de inicio de sesión dependiendo los usuarios (bastante útil cuando se requiere proveer de una interfaz diferente a los miembros del equipo o bien a miembros de otras compañías con acceso a nuestro centro de datos), aprovisionamiento y administración de acceso basados en grupo; con esta edición se puede disfrutar de mejoras en la productividad y características que permiten reducir los costos como la administración de acceso basada en grupos, restablecer contraseñas o el proxy de aplicaciones.

Por último, su edición *premium* cuenta con las mismas características de su edición básica con la variante de que en estos servicios se cuenta con informes de seguridad y uso avanzado y adhieren muchas otras características: administración de aplicaciones y grupos de autoservicio o incorporación de aplicaciones dinámicas, sincronización bidireccional de objetos de dispositivos entre los directorios locales y Azure Active Directory, autenticación multifactor en la nube y de forma local, servicio para identificar recursos (Clud App Discovery), acceso condicional basado en grupo, ubicación o estado de un dispositivo, entre otras. Con su edición *premium P2* adhiere dos características únicas: protección de identidad (*identity protection*) y administración de identidad privilegiada (*privileged identity management*).

Tabla XVIII. **Precio Active Directory**

Edición	Precio
Básica	\$ 1 usuario/mes
Premium P1	\$ 6 usuario/mes
Premium P2	\$ 9 usuario/mes

Fuente: Microsoft Azure. *Azure Active Directory*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>. Consulta: 12 de mayo de 2017.

#### **9.1.1.1. Servicios de dominio de Azure Active Directory**

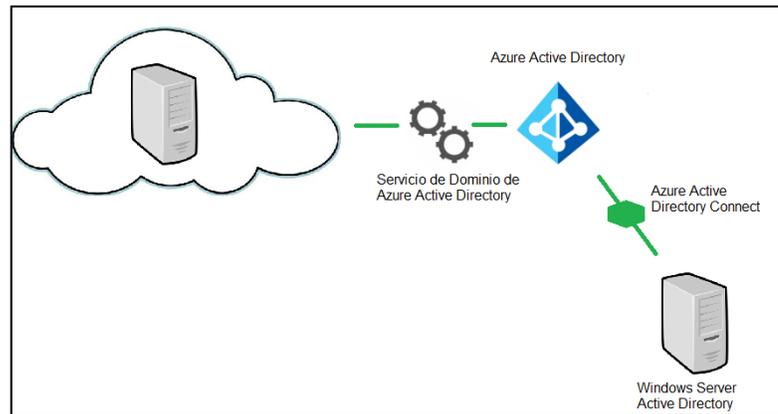
Este es un servicio de Microsoft Azure que proporciona servicios de dominio administrados que pueden consumirse sin necesidad de implementar o administrar los controladores de dominio de la nube o de aplicar revisiones. Este servicio es completamente compatible con Azure Active Directory y se integra al mismo de una manera sencilla. Muchos de las compañías que están utilizando la nube la utilizan de una manera híbrida consumiendo recursos tanto

en la nube como en sus centros de datos locales, estas se ven en la necesidad de sincronizar la información de identidad de su directorio local con la que se encuentra en Azure; muchas de las soluciones que estos tienen localmente y se implementan en la nube son heredadas lo cual hace que el servicio de Dominio de Azure sea muy útil. Un ejemplo de una integración de este tipo es la de Litware Corporation; Azure en su sitio ha colocado una referencia a la implementación que ha hecho esta compañía con los servicios de dominio de Azure con el fin de sincronizar la información de identidad de su directorio local con su servicio de Azure Active Directory en la nube.

La información que se sincroniza incluye las cuentas de usuario, sus credenciales y las pertenencias a grupos. Esta integración fue muy exitosa y se logró a través de Azure Active Directory Connect, un servicio que integra directorios de Azure Active Directory.

Este tipo de servicio hace que la productividad de los empleados aumente debido a que provee una identidad común para acceder a cualquier parte de una infraestructura híbrida, eso ayuda debido a que no hay redundancia con un mismo usuario para tener acceso a la nube de Microsoft o para moverse en los recursos de los centros de datos locales. La siguiente ilustración muestra los diferentes servicios en la nube que trabaja en conjunto con Windows Server Active directory, esta es la implementación que realizó Litware Corporation.

Figura 2. **Arquitectura de servicio de dominio de Active Directory**



Fuente: elaboración propia.

Al utilizar el servicio de dominio de Azure disfruta de varias ventajas: simplicidad al manejar identidades únicas para tener acceso a recursos en la nube o de forma local, fácil integración debido a que es completamente compatible con Azure Active Directory y rentabilidad. Este servicio proporciona servicios de dominio escalables, de alto rendimiento y administrados; este servicio tiene un costo por hora y se realiza en base al número total de objetos del dominio administrado por el mismo, incluye usuarios, grupos y equipos unidos al dominio.

Tabla XIX. **Precio de servicio de dominio de Active Directory**

Numero de objetos de directorio	Precio
Menos de 25 000	\$ 0,15 por hora
De 25 001 a 100 000	\$ 0,40 por hora
De 100 001 a 500 000	\$ 1,60 por hora
Mayor a 500 000	Requiere una cotización directa con Microsoft.

Fuente: Microsoft Azure. *Azure Active Directory*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>. Consulta: 14 de mayo de 2017.

### **9.1.2. Azure Active Directory B2C consumidores en la nube**

Este es un servicio global de alta disponibilidad que se puede escalar a cientos de identidades de consumidor con el fin de proteger las aplicaciones, la empresa y los consumidores. Este está orientado a las aplicaciones móviles y web que utilizan los consumidores, anteriormente los servicios que requerían autenticación del usuario necesitaban que estos crearan una cuenta; esta información se almacenaba en bases de datos locales y se requería de una consulta para realizar la autenticación; este servicio ofrece una manera más fácil de realizar este tipo de autenticación gracias a la ayuda de una plataforma segura basada en estándares y un amplio conjunto de directivas extensibles. El uso de este servicio permite a los usuarios registrarse con sus cuentas existentes en otros sitios como Facebook, Google, Amazon o LinkedIn, o bien siguiendo un método tradicional creando un nuevo usuario.

Muchas de las aplicaciones o servicios que se consumen o investigan en internet ya cuentan con este tipo de servicios para registrar de una forma más fácil rápida a los usuarios; en el caso de dispositivos personales ya sean móviles o computadoras personales se maneja una sesión activa sobre cualquier red social hace que este proceso sea aun más fácil haciendo clic sobre la opción de 'iniciar sesión con' lo cual hace que la autenticación sea automática y pueda tener acceso al recurso que se está buscando en internet, en este caso, sería nuestro servicio.

Además, no se requiere de manejar esta información en base de datos debido a que se puede gestionar en cualquier momento a través de este servicio. Este servicio se puede adquirir mediante un contrato de Microsoft Enterprise el cual es un compromiso monetario de Azure o mediante Azure Direct. El servicio se cobra con base en el número de usuarios almacenados y

las autenticaciones, estas últimas son los tokens emitidos como respuesta a una solicitud de inicio de sesión de un usuario o iniciada por una aplicación en nombre de un usuario.

Tabla XX. **Precio de active directory B2C por usuario**

<b>Usuarios almacenados por mes</b>	<b>Precio general</b>
Primeros 50 000	Gratis
Siguientes 950 000	\$ 0 0011
Siguientes 9 000 000	\$ 0 00094
Siguientes 40 000 000	\$ 0 00078
Más de 50 000 000	\$ 0 00063

Fuente: Microsoft Azure. *Azure Active Directory B2C*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>. Consulta: 15 de mayo de 2017.

Tabla XXI. **Precio de Active Directory B2C por autenticación**

<b>Autenticaciones por mes</b>	<b>Precio general</b>
Primeros 50 000	Gratis
Siguientes 950 000	\$ 0,0028
Siguientes 9 000 000	\$ 0,0021
Siguientes 40 000 000	\$ 0,0014
Más de 50 000 000	\$ 0,0007

Fuente: Microsoft Azure. *Azure Active Directory B2C*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>. Consulta: 17 de mayo de 2017.

El uso de la autenticación con el servicio de Azure Multi-Factor para los usuarios de Azure Active Directory B2C se factura con una cuota fija de \$ 0,03 cada vez se autenticquen.

### 9.1.3. Niveles adicionales de autenticación (*multifactor authentication*)

Este es un servicio de Microsoft y consta de dos pasos que requieren más de un método de comprobación, esto agrega un segundo nivel importante de seguridad en los inicios de sesión de usuario o en transacciones. Su funcionamiento es bastante sencillo, requiere de al menos dos de los siguientes métodos de verificación.

- Una contraseña.
- Un dispositivo de confianza que no se pueda duplicar con facilidad como un teléfono o un generador de token.
- Un elemento físico que identifica al usuario (seguridad biométrica).

Estos niveles adicionales de autenticación ayudan a proteger y resguardar el acceso a los datos y aplicaciones al mismo tiempo que satisfacen la demanda de los usuarios de tener un proceso de inicio de sesión simple. Existen ya muchas compañías que utilizan este tipo de seguridad; permite obtener un nivel extra de autenticación mediando una llamada, enviando un mensaje de texto o generando e ingresando un *token*.

En un mundo donde cada día las personas están más conectadas y almacenan información personal en diferentes aplicaciones o dispositivos como tablets, *smartphones*, equipos portátiles y no portátiles se requiere que las medidas para resguardar la información sean más exhaustivas; puede ofrecer seguridad y así generar confianza en los clientes; este tipo de servicio es una solución que brinda una forma más rápida de implementar niveles extra de autenticación, es fácil de usar, escalable y confiable. Su utilización no se limita a la nube únicamente debido a que se puede utilizar en un entorno local para las

empresas que disponen de sistemas híbridos y está disponible como servicio independiente con las opciones de facturación por usuario y por autenticación.

Ahora este servicio viene integrado en la edición *premium* de Azure Active Directory, por contrato Enterprise de Microsoft, programa de proveedor de soluciones en la nube o licencia directa. El detalle del costo del servicio se muestra a continuación en la siguiente tabla.

Tabla XXII. **Precio por niveles adicionales de autenticación**

<b>Modelo de facturación</b>	<b>Precio</b>
Consumo por usuario (contrato Enterprise de Microsoft)	\$1.40 al mes (número ilimitado de autenticaciones)
Consumo por autenticación (contrato Enterprise de Microsoft)	\$1.40 por 10 autenticaciones
Por usuario al año (licencia)	\$1.40 al mes (número ilimitado de autenticaciones)
Por usuario al año (licencia por volumen)	Se requiere de una cotización directa con Microsoft.

Fuente: Microsoft Azure. *Multifactor authentication*. <https://azure.microsoft.com/es-es/services/multi-factor-authentication/>. Consulta: 18 de mayo de 2017.

## **9.2. Identidad para desarrolladores**

Cuando se requiere desarrollar una aplicación que requiere el uso de un inicio de sesión para los usuarios, anteriormente, se requería realizar un proceso de chequeo de cuentas en bases de datos locales para obtener la información relacionada al inicio de sesión y otorgar o revocar el acceso al servicio; esto no solo requería que se consumiera espacio en bases de datos locales, también, se implementarían conexiones locales o remotas para consultar la información, los servicios de autenticación de Microsoft en la nube permiten poder integrar inicios de sesión de una forma más fácil, rápida y

confiable, siempre manteniendo sus características principales como la alta disponibilidad y la seguridad.

Toma aproximadamente 5 minutos poder integrar e implementar el inicio de sesión de Microsoft a las aplicaciones o sitios web. Una vez este implementado y funcional se tiene acceso a toda la información de una manera rápida y segura. Este es un servicio de identidad de Microsoft que permite a los desarrolladores realizar procedimientos de autenticación segura para cualquier usuario con una cuenta de trabajo o de estudiante respaldada por Microsoft, esta implementación se realiza a través de una API.

Microsoft ofrece este servicio y es compatible con una gran gama de lenguajes de programación y no está limitado debido a que puede ser implementado en dispositivos móviles, equipos portátiles, no portátiles, sitios web, Web APIs, aplicaciones web, entre otros. De tal modo que la integración a un servicio ya existente sea fácil de realizar, únicamente buscando el recurso que se necesite para el servicio basándose en el lenguaje que se esté utilizando. Entre los lenguajes para realizar esta integración están: iOS, Android, .Net, Xamarin, Cordova, ASP.Net, NodeJS, AngularJS, JavascRipt, entre otros.

### **9.3. Control de claves (*key vault*)**

*Key vault* es un servicio que ayuda a proteger y administrar claves criptográficas y secretos usados por servicios y aplicaciones en la nube; puede cifrar claves y secretos a través del uso de claves que están protegidas por módulos de seguridad de hardware permitiendo mantener el control de claves que obtienen acceso a los datos. Cualquier usuario de Azure puede hacer uso de

este servicio pudiendo crear y usar instancias de *key vault* aunque el beneficio directo esta sobre los desarrolladores y los administradores de seguridad.

Este servicio permite crear o importar claves, revocar o eliminar claves, autorizar a usuarios o aplicaciones para acceder al almacén de claves, configurar el uso de claves y supervisar las mismas. *key vault* ofrece dos niveles de servicio: estándar y *premium*; su costo está basado en la cantidad de operaciones que se realicen sobre el cifrado de las claves y es de \$0,03 por 10 000 operaciones.



## 10. ANÁLISIS Y PLAN DE RIESGOS

Aun con la alta disponibilidad y la amplia seguridad que ofrece la nube de Microsoft muchas empresas aún no se terminan de convencer de que migrar todos sus servicios a la nube sea lo más conveniente debido a que de cierta forma tiene que exponer la información en una nube pública pudiendo ser accedida por cualquier persona en cualquier parte del mundo; una sola falla en la seguridad pondría en peligro y comprometería grandemente a la compañía que está prestando sus servicios.

Hoy en día se maneja información personal bastante delicada a través de internet lo cual hace que los protocolos de seguridad tengan una mayor demanda para poder cubrir cualquier servicio que involucre este tipo de información; y bien si han habido registros de ataques a centros de datos en el pasado la facilidad de uso, los servicios y la alta disponibilidad han sabido sacar adelante este tipo de servicios siempre mejorando constantemente y proveyendo un mejor plan de detección para evitar futuros ataques.

Muchas de las compañías en Guatemala tienen centros de datos locales, estas evalúan y consideran poder utilizar la nube para valerse de nuevos recursos y ofrecer un mejor servicio en internet pero no migran del todo sus soluciones por miedo a este tipo de inconvenientes. Hay que tener en cuenta que aun cuando los servicios corran de forma local en centros de datos propios de una compañía no se está exento de cualquier ataque; en cualquier momento si se tiene alguna falla de seguridad, los sistemas pueden verse inmunes y sufrir pérdidas o daños.

Las políticas de seguridad que se ofrecen con los servicios en la nube se centran en diferentes aspectos sobre la seguridad, estos varían dependiendo el modelo con el que se pueda trabajar. Es necesario comprender que la seguridad en la nube es bastante fuerte, debido a que las grandes empresas como Microsoft que montan infraestructuras en internet para proveer estos servicios se valen de últimas tecnologías y rigurosos planes de mitigación contra cualquier riesgo o posible amenaza debido a que saben que los servicios que ofrecen no tienen un fin que no requiera de una protección, conocen perfectamente que la información es la parte más valiosa que tienen las empresas incluyéndose ellos mismos. La seguridad en la nube comprende un esquema de diversas políticas que van sobre los servicios de software, plataforma e infraestructura.

- Políticas de Software como servicio: esta política se centra en la administración del acceso hacia las aplicaciones ya sea por parte de individuos particulares o empresas. Esta trata de cubrir los riesgos de mitigación sobre las aplicaciones que son vulnerables a ataques por aplicaciones de terceros que se crean con fines de dañar o robar información.
- Políticas de plataforma como servicio: está centrada en la protección de los datos, la gestión de accesos a las aplicaciones y recursos e inicios de sesión.
- Políticas de infraestructura como servicio: se centra en la gestión de acceso a la infraestructura de los recursos que tengamos, también cabe mencionar que su marco de gobernabilidad abarca los riesgos de mitigación para las máquinas virtuales.

Cabe mencionar que es necesario utilizar medidas de seguridad sobre la información que se esté manejando; al obtener este tipo de servicios en la nube el proveedor es el responsable de proveer seguridad en cuanto a conexión y/o transferencia y manejo de información en la nube, pero como una entidad que conoce los riesgos que hay cuando se trata de publicar servicios de internet se tienen que tomar medidas necesarias para resguardar la información con métodos conocidos.

Un claro ejemplo es cuando las aplicaciones generan puentes que no están cubiertos durante su ejecución, estos pueden ser utilizados por piratas informáticos para entrar al sistema y obtener o dañar la información o los recursos. Este tipo de situaciones compromete como empresa y no depende del proveedor sino bien depende del equipo de trabajo de desarrolladores.

### **10.1. Plan de riesgos**

Es importante analizar de forma profunda cada uno de los recursos que disponemos en la nube para mitigar las vulnerabilidades que poseen, como ya se ha tocado en puntos anteriores las herramientas que pueden ayudar a mejorar la seguridad sobre nuestros recursos es necesario saber dónde se necesite y enfatizar puntos claves de los sistemas para enfocarse de una forma más rigurosa sobre la información o partes de los procesos que se consideren más delicada; una vez se tenga esto claro se puede colocar medidas extras de seguridad para que el proceso sea lo más transparente posible y no sea vulnerable a algún ataque.

Antes de intentar mitigar cualquier riesgo hay que saber identificar los recursos que se protegen; posteriormente, se requiere de un análisis para luego aplicar medidas de seguridad. Una vez se identifiquen y se implementen

medidas de seguridad hay que tener en cuenta que los incidentes pueden pasar y hay que estar listos para hacerles frente para luego realizar evaluaciones a los mismos y mejorar nuestros sistemas de seguridad.

Los sistemas de seguridad tienen que tener un proceso de mejora continua, debido a que es necesario aprender de cualquier situación que no se halla previsto durante un análisis. Esto ayuda a cubrir los espacios que no se tenían contemplados y analizar cualquier otra posible amenaza. De igual forma, hay que tener presente que esto también aplica a la contraparte que son los piratas informáticos; estos están en constante mejora para poder evadir y lograr atacar los puntos vulnerables de cualquier servicio; en esta incesante lucha para robar o proteger información es necesario tener presente que viene desde que una red fue capaz de conectar a todo el mundo y hay que tener presente que es necesario poder proveer a nuestros servicios de sistemas de seguridad para evitar a estos intrusos.

## **10.2. Buenas prácticas en programación**

Se requiere de buenas prácticas de programación para poder mejorar la seguridad en las aplicaciones que se esté ofreciendo; una buena aplicación se divide en módulos que interactúan entre sí para realizar una tarea o secuencia de tareas. Si se mantienen estas prácticas durante los desarrollos de software los cambios, mejoras o integraciones sobre aplicaciones existentes o nuevas permiten trazar de una manera más sencilla el módulo que es vulnerable o el que está presentando una falla.

La mitigación de los riesgos para los servicios en la nube requiere de una planificación de riesgos proactiva, la cual tiene el propósito de resolver cuestiones sobre los recursos, identificarlos, analizarlos, proveer contramedidas

y mantener un constante monitoreo. Este trabajo involucra a todo el equipo de trabajo desde los desarrolladores hasta los analistas, de esta forma se cubre un mayor terreno cuando se trata de protegerse contra cualquier amenaza en la red.

### **10.3. Pros para contención de ataques en la nube**

Una de las ventajas más grandes que tiene el servicio de Microsoft Azure es que está distribuido globalmente; si se compara esto con centros de datos locales esto hace que cualquier ataque directo no tenga gran repercusión sobre información sensible. Esto debido a que se mantiene la información replicada en centros de datos en otras ubicaciones. Son muy pocas las empresas que cuentan con centros de datos distribuidos en diferentes lugares, esto debido al alto costo sobre los recursos y sobre el mantenimiento que se necesita para los mismos, lo cual hace que su alta disponibilidad hacia sus usuarios se vea comprometida en el caso de cualquier inconveniente con aplicaciones que quieran dañar sus sistemas.

Un ejemplo con este tipo de problemas son los casos de las organizaciones gubernamentales de Guatemala, hace tiempo estas fueron blanco de piratas informáticos que botaban los servicios y publicaban o alteraban la información; el equipo de trabajo sobre estos centros de datos optó por sacar de la red los servicios mientras se mitigaban medidas de seguridad para poder proteger la información y los servicios que ofrecían. Esto es algo bastante malo debido a que cualquier tiempo fuera de la red representa una pérdida monetaria debido a que los usuarios están constantemente conectándose a los servicios para ser consumidos.

Teniendo al alcance cualquier recurso de una manera más rápida y sencilla es posible levantar servidores en cuestión de minutos, publicar servicios y seguir en línea. Cuando un servidor falla debido a algún problema o si en caso llegara a ser contaminado con algún virus con los servicios en la nube se dispone de una facilidad para poder obtener otros servidor e implementar los servicios en el mismo; mientras que por otro lado, si se disponen de centros de datos locales, son muy pocas las compañías que tienen redundancia de hardware para hacer frente a este tipo de inconvenientes debido a que el costo de cualquier equipo representa una inversión considerable.

## 11. SUPERVISIÓN Y ADMINISTRACIÓN

La supervisión y administración de los recursos es una de las partes que facilitan la interoperabilidad de todos los componentes cuando se tienen un centro de datos. Visualizar toda la infraestructura como un todo desde un panel de control, incluyendo cambios o agregaciones de nuevos componentes siendo estos reflejados de forma inmediata sobre un panel de control es uno de los aspectos que hacen bastante interesante y rentable a Microsoft Azure debido a que se puede mantener el control de todos los recursos y administrarlos sin la necesidad de buscar o moverse a otro ambiente para poder configurar todos los diversos componentes. De esta forma, se tiene un mejor control y manejo de todos los recursos con los que se dispone en la nube. A continuación, se describen 3 servicios de Azure que tienen este fin, ayudando a la administración y supervisión.

### 11.1. Azure Resource Manager

Este es un servicio de Azure que permite implementar una aplicación repetidamente con la confianza de que los recursos se implementan de forma coherente. Azure Resource Manager facilita la administración y visualización de los diferentes recursos en las aplicaciones; tiene un sistema de control que permite monitorear y controlar que usuarios pueden realizar acciones sobre los recursos.

Este servicio registra todas las acciones de los usuarios para su posterior auditoría de ser necesario. Una de las ventajas que posee este servicio es que permite trabajar con los recursos de una solución como un grupo pudiendo

implementar, actualizar o eliminar cualquier grupo en una sola operación esto con el fin de agrupar y trabajar de una forma más fácil un grupo de recursos que están destinados para un servicio en específico y no hacerlo uno por uno. De esta forma se lleva un mejor control y organización en caso se requiera aplicar ciertas acciones sobre cierta parte de nuestro sistema. Cuando se maneja Azure Resource Manager se utiliza cierta terminología para referirse a un grupo de recurso o a elementos individuales; los términos con los que es necesario estar familiarizado son:

- **Recurso:** es cualquier elemento administrable que está disponible a través de Microsoft Azure, los recursos van desde máquinas virtuales, sistemas de almacenamiento, aplicaciones web, redes, entre otras.
- **Grupo de recursos:** este es un conjunto de recursos que se representan en un contenedor. Qué recursos pueden estar contenidos en un contenedor, es un tema que depende directamente de nosotros debido a que podemos separar los recursos que necesitemos agrupándolos por los recursos presentes en alguna capa de nuestro sistema o bien todos los recursos relacionados a una solución.
- **Proveedor de recursos:** este es un servicio que proporciona los recursos que puede implementar y administrar mediante Azure Resource Manager. Las operaciones que se pueden realizar sobre los diferentes recursos dependen directamente de sus proveedores. Incluso cuando se está consumiendo los recursos de Microsoft Azure para poner nuestros servicios en la nube los proveedores están clasificados dependiendo del recurso que estamos consumiendo, todos son de Microsoft... sí; pero estos están clasificados, por ejemplo: Microsoft Web para suministrar recursos de aplicaciones web, Microsoft Storage que suministra el

almacenamiento o Microsoft Compute que suministra las máquinas virtuales.

- Plantillas de Resource Manager: es un archivo que define todos los recursos y las dependencias de cada uno; estos recursos pertenecen a un grupo de recursos. Los archivos tienen una notación JSON y son utilizados para mantener un registro de todos los recursos relacionados a los grupos y para poder implementar los recursos de manera repetida y uniforme.

Utilizar el administrador de recursos de Azure permite implementar, administrar y supervisar todos los recursos que se manejan; agruparlos permite tener un mayor control sobre ciertos conjuntos de recursos en lugar de controlarlos individualmente. Con el uso de plantillas se pueden realizar implementaciones ya hechas de forma repetida y tener la seguridad de que los recursos se implementan de forma coherente.

Este servicio también cuenta con una sintaxis declarativa, lo cual permite establecer lo que se tiene pensado crear sin necesidad de tener que escribir la secuencia de comandos; esto es bastante útil cuando las personas involucradas en este proceso no poseen mucho conocimiento acerca de programación; utilizar estas plantillas permite administrar la infraestructura mediante este tipo de comandos en lugar de scripts algo que beneficia a los usuarios cuando no poseen un conocimiento muy técnico de los servicios.

Con respecto a la seguridad este es un servicio que no se queda atrás, se pueden aplicar control de acceso a todos los servicios del grupo de recurso o bien a los recursos individualmente con el fin de poder restringir y proteger los activos. Hay que tener en cuenta que el manejo de los recursos por grupos

tiene que considerar factores muy importantes para que estos puedan ser vistos como tal.

El primer factor importante es que todos los recursos que pertenecen al mismo grupo deben de compartir el mismo ciclo de vida, esto implica que se deben de implementar, actualizar y eliminar de forma conjunta debido a que la administración por grupo afecta a todos los servicios del mismo grupo.

El segundo factor es que cada recurso solo puede existir en un grupo de recursos, esto es más como una medida a tomar en cuenta debido a que hay que considerar que la redundancia puede ser costosa debido a que cada servicio en la nube es pagado, es preferible tener un recurso en un solo grupo y hacer que este interactúe con los demás grupos.

Con respecto al tema de los manejos de los recursos dentro de los grupos no hay restricción incluyendo si los recursos de un grupo están contenidos en regiones diferentes esto no es un obstáculo para poder agruparlos, ahora bien cuando se habla de regiones es necesario entender que se necesitan colocar una región para cada grupo de recurso; esto podría sonar un poco ambiguo debido a que como se mencionó anteriormente la región no es un limitante para poder contener un recurso en un grupo pero un grupo necesita tener una región debido a que todos los metadatos del grupo deben de alojarse en una región en específico, por esto la necesidad de agregarla.

También, se puede manejar la adición y eliminación de recursos en los grupos en cualquier momento, es decir un recurso no está sujeto de tal forma que no se pueda eliminar o bien agregar nuevos recursos de ser necesario dentro de los grupos. Por último, se tiene que se pueden mover los recursos de un grupo a otro con el objetivo de no eliminar y crear un recurso cuando se

quiera cambiarlo de grupo; se puede simplemente transferirlo para hacer uso de él.

## **11.2. Recopilación, búsqueda y visualización de datos desde entornos locales (Log Analytics)**

Este servicio de Azure ayuda a obtener y analizar datos generados por los diferentes recursos que se dispongan en la nube; también, puede funcionar en entornos locales para obtener información de recursos propios. Microsoft recomienda que si no se dispone ningún tipo de supervisión en los diferentes entornos es recomendable utilizar Azure Monitor para la supervisión del mismo; aunque Log Analytics es un servicio bastante bueno, con este se puede obtener un análisis adicional de ser necesario. Muchas compañías tienen que estar constantemente monitoreando todos los servidores y servicios para tener una idea de su disponibilidad y funcionamiento, por lo general, se necesita transcribir información del desempeño de los servidores para tener un análisis completo de todo el sistema.

Este tipo de servicio proporciona la facilidad de tener todo un análisis de la infraestructura completa como un reporte final en el cual se puede percibir estadísticas directas sobre el sistema completo o recursos individuales. Log Analytics incluye un lenguaje de consulta para recuperar y consolidar rápidamente los datos para su posterior uso. Esta información puede ser guardada para su posterior análisis.

Uno de los componentes principales de este servicio es el repositorio de OMS, OMS (*operation managment suite*) es el proveedor que ofrece este servicio en la nube de Microsoft; todos los datos que se obtienen de los diferentes recursos son recopilados y almacenados en este repositorio para

luego mostrarse al usuario en de una forma más ordenada. Los requisitos que se necesitan para tener este servicio corriendo en los sistemas son mínimos debido a que este servicio ya está hospedado en la nube de Microsoft Azure. Se requiere instalar el repositorio y agentes en equipos de Windows y Linux. Este servicio tiene su propia área de trabajo la cual se denomina OMS; esta área de trabajo es única debido a que obtiene la información de su propio repositorio que está dedicado a ese único propósito y provee sus propias soluciones.

Este servicio es facturado en base a la cantidad de GB cargados al servicio, posee dos niveles que son gratis y de pago, estando el nivel gratuito limitado con la cantidad de datos que se reciben a diario. Este servicio se encuentra a la fecha mayo de 2017, limitado por la región. No se encuentra disponible en la región de Estados Unidos, lo cual los siguientes precios se obtuvieron revisando el costo de este servicio para la región de Europa Occidental.

- Nivel gratuito

El limite diario es de 500 MB de carga sobre el repositorio y la información se retiene por hasta 7 días. En este nivel de servicio no es posible pagar para retener la información por más tiempo debido a que es su versión gratuita.

- Nivel de pago

En este nivel no se cuenta con un límite de GB cargados al repositorio pero se debe pagar un costo de \$ 2,30 por cada GB, la información se retiene por un periodo de un mes y se puede personalizar este periodo para disminuir o aumentar el tiempo que se necesite retener esta información. Cuando el tiempo

de retención es aumentado, este tiene un costo de \$ 0,10 por cada GB en un mes.

### **11.3. Automatización de procesos**

Muchas empresas realizan tareas de rutina para mantener actualizada información o bien monitoreados sus diversos sistemas, estas tareas pueden ser automatizadas hasta cierto punto. En una infraestructura propia de la misma empresa se requiere que los recursos estén agrupados para poder manejar ciertos scripts para automatizar procesos.

Utilizando la nube de Microsoft se ofrece una solución para los usuarios con el fin de automatizar tareas manuales propensas a errores. Con este tipo de automatización no únicamente se ahorra tiempo, también, costos operativos. Los procesos se pueden automatizar mediante runbooks o mediante la administración de configuración de estado deseado.

Un runbook es un conjunto de tareas que se ejecuta periódicamente con el fin de automatizar algún proceso repetitivo, puede representar desde un proceso sencillo como el arranque de una máquina virtual o puede extenderse a un proceso más complejo que involucre diversos recursos en varias nubes o hasta en entornos locales.

Un *runbook* está basado en powerShell y su entorno de ejecución de la nube, este es capaz de acceder a los recursos en la nube o cualquier recurso externo (con el limitante de que debe ser alcanzable desde Microsoft Azure). Un *runbook* no está limitado a la nube; es decir, su ejecución puede ser también en entornos locales en el caso se cuente con un sistema híbrido que integre soluciones tanto en la nube como en un centro de datos local, esto con la ayuda

de la herramienta Hybrid Rubook Worker, la cual es instalada localmente y configurada para su posterior uso. Se pueden automatizar cualquier aplicación o servicio que utilice un API o si las aplicaciones integran módulos de powerShell.

Los *runbooks* pueden ser creados desde cero, una vez creados estos se almacenan en una galería de runbooks que provee Azure. Estos posteriormente pueden ser modificados estando ya creados y almacenados en la galería. En esta galería no están únicamente nuestros runbooks si no también se tiene acceso a los *runbooks* de la comunidad de Microsoft que se pueden utilizar tal y como se encuentran sobre nuestros entornos o bien estos pueden ser personalizados para orientarlos a otros fines ya definidos.

Por otro lado, se tiene la automatización de la administración de estados deseados, esta permite administrar, implementar y exigir la configuración de hosts físicos y máquinas virtuales para poder realizar acciones. De esta forma, es posible realizar cambios sobre la configuración o realizar nuevas implementaciones cuando algún recurso tiene el estado que solicitamos. Para ser uso de este servicio se necesita utilizar la plataforma de administración la cual es DSC de PowerShell. Cuando se habla de los estados de los recursos se especifican las características o picos necesarios que se deben tener o alcanzar para realizar las acciones, las configuraciones que se creen pueden aplicarse a diversos nodos para garantizar que un grupo de recursos llegue al mismo estado especificado.

Un ejemplo práctico que se puede mencionar con el uso de este servicio de automatización de Azure es sobre las funciones de seguridad, se pueden automatizar programando que se nieguen las solicitudes de cualquier cliente cuando se detecta cualquier ataque de negación de alguno de nuestros

servicios. El sitio oficial de Microsoft Azure posee una amplia gama de recursos disponibles para obtener información más completa sobre este tipo de servicio; hay información que permite comparar esta con otras herramientas de automatización.

El proceso de automatización permite ahorrar tiempo, reducir errores debido a que todo corre en un entorno controlado y predefinido ayudando a aumentar la eficiencia y reduciendo los costos operativos. Este servicio está disponible en dos niveles: gratis y básico; el costo está basado en el número de minutos de tiempo de ejecución de trabajos utilizados al mes.

Tabla XXIII. **Precio por servicio de automatización de procesos**

Nivel de servicio	Tiempo de ejecución de trabajos	Precio al mes
Gratis	500 minutos	Gratis
Básico	Ilimitado	\$ 0,002 por minuto

Fuente: Microsoft Azure. *Automation*. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>.

Consulta: 16 de mayo de 2017.



## 12. MANEJO DE SERVICIOS NO MIGRADOS A LA NUBE

Como ya se había venido hablando anteriormente los servicios híbridos representan una gran demanda hoy en día debido a que las empresas que desean empezar a utilizar la nube para proveer sus soluciones son más. Del mismo modo, es muy rara la compañía que se migra a la nube en un solo paso; siempre se empieza utilizando los servicios de forma parcial y se empieza a realizar la migración paso por paso hasta finalmente alcanzar una migración total o parcial dependiendo el caso y las metas que se desean alcanzar.

Microsoft sabe que muchas de las empresas aun sabiendo y confiando de los servicios y la seguridad que se encuentra en la nube prefieren ofrecer ciertos servicios desde sus centros de datos locales, esto debido a que existen los recursos suficientes como para brindar una gran disponibilidad en la red así como para almacenar y manejar todos los procesos necesarios para brindar servicio; además, una migración total a la nube dejando por un lado todos los recursos que se tenían si es que ya se disponía de algún centro de datos local; también, requiere que se deje por un lado todos los activos que representan una inversión de capital considerable para la empresa; definitivamente, no es un paso que se pueda hacer de una forma fácil o tomando una decisión muy a la ligera.

Debido a esta demanda que pide sobre todo compatibilidad entre entornos locales y entornos en la nube surgen tecnologías capaces de solucionar este tipo de problemas, capaces de ejecutar y mantener servicios híbridos corriendo conjuntamente como parte de una misma solución. La innovación no involucra la utilización de un solo sistema alojado en un lugar en específico, también, el

tipo de servicio en conjunto con todas las herramientas necesarias para trabajarse; como se mencionó y anteriormente, las ventajas y desventajas con el uso de servicios en la nube así como las hay en los servicios que corren de forma local; si teniendo sistemas híbridos se puede aprovechar ambas ventajas pudiendo dar un mejor servicio y que este sea más integro es un beneficio directo para la compañía para la que se esté trabajando.

Este tipo de situaciones son las que hay que tener muy en cuenta ya que si se dispone de toda una infraestructura o de algún proceso que ha venido siendo mejorado con el paso del tiempo el cual corre sobre un entorno local y consideramos que es mejor seguirlo manteniendo ahí; se puede integrar parte de la solución en la nube de Microsoft para aprovechar los beneficios que esta tiene utilizando en conjunto nuestros recursos locales siempre de una forma segura sin comprometer la funcionalidad y/o disponibilidad del mismo.

### **12.1. ¿Qué es Azure Stack?**

Azure Stack es una extensión de Azure que permite modernizar las aplicaciones a través de entornos en la nube y los sistemas locales equilibrando la flexibilidad y control sobre los recursos y soluciones. Cuando se tiene este tipo de servicios se puede realizar el desarrollo sobre soluciones que ya se tienen o sobre nuevas soluciones utilizando servicios coherentes de Azure como procesos o herramientas que permitirán integrar la aplicación en la ubicación que más se adecue; además, proporciona la ventaja de ejecutar el mismo servicio en nuestro propio centro de datos si se llegara a requerir en un futuro.

Al igual que Azure, esta extensión admite una amplia gama de herramientas de desarrollo y plataformas de aplicaciones de código abierto la

cual permite que los desarrolladores puedan maximizar su productividad al crear e implementar aplicaciones para ser ejecutadas en entornos locales o en la nube.

Las herramientas de Azure pueden ser implementadas en Azure Stack, es decir, se pueden utilizar herramientas de configuración y monitoreo para tener un panorama general sobre todo nuestro sistema aun cuando este es un sistema híbrido. Las empresas en Guatemala que empiezan a utilizar la nube de Microsoft para ofrecer sus servicios lo hacen de forma parcial; es decir, optan por sistemas híbridos dado a que ya poseen una infraestructura donde tenían sus servicios. Aun cuando la nube ofrezca soluciones y herramientas bastante avanzadas muchas compañías se disponen a empezar a migrar servicios que tienen muy antiguos.

Hay que considerar que este campo de sistemas es muy cambiante, la tecnología avanza a pasos agigantados, sistemas completos se vuelven obsoletos con el paso del tiempo si no se le integran nuevas tecnologías. Los sistemas que se vuelven obsoletos también se vuelven vulnerables a ataques debido a que los piratas informáticos, también, se encuentran en procesos de mejoras continuas con el fin de dañar más sistemas por lo que una migración se vuelve necesaria tarde o temprano.

Un ejemplo para este caso es el caso de Windows Server 2003; esta versión de servidores de Microsoft dejo de tener soporte lo que obligo a todas las empresas a migrar todos los servicios que tenían. Resulta bastante increíble cuando se sabe que muchas de las empresas en Guatemala esperaron hasta el último momento para empezar la migración de sus servicios, ya que aunque cuenten con las licencias para el desarrollo de nuevos servicios con herramientas más actuales; estas tienden a desarrollar un modo de

compatibilidad con aplicaciones o servicios pasados para no desecharlos del todo en lugar de migrar esos servicios y ser menos propensos a este tipo de situaciones.

Al igual que Azure este es un servicio que su pago es por uso, la estructura de precios también es similar a Azure pero esta refleja que se está ejecutando servicios en entornos locales. Al utilizar esta extensión de Azure en los entornos locales se goza también del soporte que da Microsoft. Se requiere de un hardware certificado por Microsoft para implementar Azure Stack; este es obtenido mediando proveedores como Dell EMC y Hewlett Packard Enterprise. Cuando se adquiere este hardware también se hace acreedores al soporte que dan estos proveedores para cualquier problema que se tenga con el mismo de tal forma que se cuenta con el soporte de Microsoft sobre sus servicios, como el soporte de estos proveedores sobre el hardware.

Las compañías en el país no involucran este tipo de hardware, aunque siendo necesario es muy costoso por lo que optan por colocar servicios que ellos puedan consumir. Este es un tipo de soluciones que involucra ambas partes, es decir, entornos locales como en la nube para brindar algún servicio.

## **12.2. Ventajas y desventajas de proporcionar servicios de Azure desde nuestro propio centro de datos**

- Ventajas

Se puede mejorar la productividad de nuestro equipo de desarrollo al tener una mayor escalabilidad con las soluciones que se implementan, debido a que estas pueden correr en cualquiera de los dos ambientes sin ningún problema.

Al tener estos servicios corriendo desde los propios centros de datos se dispone de los recursos físicos en todo momento, desde la información hasta las soluciones.

- Desventajas

Una de las grandes desventajas de implementar esta extensión de Azure de forma local es que Azure Stack requiere de un nuevo y especializado hardware de otros proveedores como Dell EMC y Hewlett Packard Enterprise. Esto limita este tipo de extensión debido a que su hardware está bastante limitado (al menos hardware que está certificado por Microsoft).

Los servicios son cobrados de la misma forma como si estuvieran corriendo en la nube lo cual es algo contraproducente al capital de la empresa debido a que se tiene que pagar por algo a lo que nosotros se tiene que brindar el soporte. Esta fue mencionada como una ventaja de la utilización de la nube debido a que uno de los pros que tiene implementar servicios en la nube es que no se requiere ocupar tiempos ni recursos en el mantenimiento de la infraestructura, en este caso no es así.



## CONCLUSIONES

1. Microsoft Azure debido a la gran infraestructura que posee distribuida a nivel global es en definitiva una de las mejores opciones para colocar servicios en internet debido a la alta disponibilidad y redundancia de la información que garantiza no solo que los servicios estarán en línea siempre, también, la integridad de los datos.
2. Utilizar diferentes herramientas que permiten integrar un mejor control a las diferentes tareas que se tienen que realizar es una ventaja que ofrece la utilización de estos servicios, debido a que el monitoreo se hace de una forma más eficiente.
3. Utilizar las herramientas de Azure para lograr una integración continua o despliegues continuos es algo que mejora los tiempos de implementaciones considerablemente, aun cuando estas herramientas son integrables en entornos locales la simplicidad de implementarlas en la nube hace que esta no requiera de una mayor inversión de tiempo.
4. El tipo de facturación por uso hace que se puedan manejar de una mejor forma cualquier variante que se tenga durante el servicio; puede disponer de recursos de una forma inmediata cuando los servicios tienen una alta demanda o pudiendo quitar recursos cuando las peticiones al servicio sean muy pocas y de esta forma ahorrar capital.
5. La parte de ahorrar en recursos de soporte y administración sobre el equipo es una de las ventajas más mencionadas, debido a que no se

requiere de profesionales que estén dando un constante mantenimiento a servidores y otro tipo de hardware para la administración de la infraestructura.

6. La fácil integración de soluciones a ambientes en la nube mediante el desarrollo de las aplicaciones con un SDK especializado hace que el tiempo de depuración y pruebas sea más corto.
7. El soporte que se tiene por parte de Microsoft es bastante bueno, aparte de que se cuenta con el soporte de proveedores externos debido a acuerdos que tiene Microsoft. Lo cual hace que el uso de diversas herramientas sea más confiables por parte de compañías que optan por software con esta cualidad.
8. El uso de herramientas que permiten la interconexión de servicios en la nube con servicios locales hacen que empresas que no desean migrarse del todo a la nube opten por este tipo de servicios, puede beneficiarse de todas las ventajas que ofrece Azure sobre los servicios que decidan implementar en la nube.
9. Controlar y monitorear todos los recursos de una forma sencilla y centralizada es una de las ventajas que ofrece Microsoft Azure, puede generar estadísticas y reportes de una forma más rápida.
10. El sistema de alertas y alarmas que se pueden implementar con base en estados sobre los recursos permite que se pueda mantener un mayor control y respuesta ante desastres. Logra también que la carga de trabajo para el equipo en horas no hábiles sea disminuida considerablemente.

11. La seguridad que ofrece Microsoft Azure al estar actualizando y escaneando de forma constante sus centros de datos en busca de amenazas es una ventaja de la cual se dispone cuando se utilizan estos servicios; también, se vale de diversos protocolos de seguridad para que el intercambio o la comunicación con demás información sea más segura.



## RECOMENDACIONES

1. Es importante tener en cuenta que cualquier migración a la nube requiere de un análisis completo sobre los servicios debido a que la información una vez este en la nube debe de ser compartida con Microsoft, aun cuando se dispongan de contratos y acuerdos sobre su seguridad e integridad de la misma esta es accesible por ellos.
2. Los servicios de Microsoft para centros de datos locales no son con exactitud los más viables debido a que requiere de una gran inversión sobre ciertos servidores que Microsoft considera para estos servicios, por lo cual la mayoría de empresas únicamente pública y consume servicios en la nube incluso para sus propios centros de datos locales.
3. El costo que representa utilizar los servicios de Microsoft sobre centros de datos locales es otro punto a tratar, debido a que aun cuando se tenga el servicio corriendo sobre un entorno local esté será cobrado. Esto es algo no viable cuando la empresa tenga que mantener la administración y el mantenimiento sobre el equipo.
4. Aun cuando en la nube la implementación de servicios de integración y despliegues continuos sea algo bastante llamativo debido a que es sumamente sencillo; estos servicios son aplicables a centros de datos locales pudiendo integrarse de una forma un poco más compleja, pero logrando la misma finalidad; por lo que mover a todo el equipo de desarrollo a la nube no es algo que sea del todo necesario cuando se pretenda realizar acuerdos con Microsoft sobre los servicios de Azure.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Anfix. *Foro sobre impacto al trabajar en la nube*. [en línea]. <<https://blog.anfix.com/impacto-empresas-contabilidad-online/>>. [Consulta: 19 de abril de 2017].
2. Compañía de Servicios en la Nube. *Bases de datos NoSQL*. [en línea]. <<https://www.acens.com/wp-content/images/2014/02/bbdd-nosql-wp-acens.pdf>>. [Consulta: 14 de abril de 2017].
3. Consultoría e Ingeniería de Software. *Información sobre beneficios con Azure*. [en línea]. <<https://www.softeng.es/es-es/productos/microsoft-azure/beneficios-de-azure-para-tu-empresa.html>>. [Consulta: 17 de abril de 2017].
4. Diario El Economista. *Artículo sobre computación cognitiva*. [en línea]. <<http://eleconomista.com.mx/entretenimiento/2016/06/21/computacion-cognitiva-nueva-era-informatica>>. [Consulta: 10 de abril de 2017].
5. Hipertextual. *Artículo sobre servicios cognitivos*. [en línea]. <<https://hipertextual.com/2016/03/servicios-cognitivos-de-microsoft>>. [Consulta: 11 de abril de 2017].
6. InfoWorld. *Noticias sobre tecnologías de la información*. [en línea]. <<http://www.infoworld.com/article/2886132/machine-learning/how->

machine-learning-ate-microsoft.html>. [Consulta: 22 de abril de 2017].

7. Microsoft Azure. *Azure y sus competidores*. [en línea]. <<https://azure.microsoft.com/es-es/overview/azure-vs-aws/>>. [Consulta: 9 de abril de 2017].
8. \_\_\_\_\_. *Centros de datos de Azure*. [en línea]. <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/datacenters/>. [Consulta: 10 de abril de 2017].
9. \_\_\_\_\_. *Computación en la nube*. [en línea]. <<https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-cloud-computing/>>. [Consulta: 5 de abril de 2017].
10. \_\_\_\_\_. *Información sobre máquinas virtuales*. [en línea]. <<https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/virtual-machines/windows/>>. [Consulta: 28 de abril de 2017].
11. \_\_\_\_\_. *Plataforma como servicio*. [en línea]. <<https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-paas/>>. [Consulta: 8 de abril de 2017].
12. \_\_\_\_\_. *Servicios en la nube, Software como servicio*. [en línea]. <<https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-iaas/>>. [Consulta: 3 de abril de 2017].

13. \_\_\_\_\_. *Sitio oficial de Microsoft Azure, overview de funciones*. [en línea]. <<https://azure.microsoft.com/es-es/>>. [Consulta: 7 de abril de 2017].
14. \_\_\_\_\_. *Software como servicio*. [En línea]. <[Shttps://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-saas/](https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-saas/)>. [Consulta: 8 de abril de 2017].
15. Microsoft. *Documentación bases de datos SQL*. [en línea]. <<https://docs.microsoft.com/es-es/azure/sql-database/sql-database-technical-overview>>. [Consulta: 13 de abril de 2017].
16. \_\_\_\_\_. *Documentación sobre apps móviles*. [en línea]. <<https://docs.microsoft.com/es-es/azure/app-service-mobile/app-service-mobile-value-prop>>. [Consulta: 24 de abril de 2017].
17. \_\_\_\_\_. *Documentación sobre monitoreo y métricas*. [en línea]. <https://docs.microsoft.com/es-es/azure/monitoring-and-diagnostics/monitoring-overview-metrics>. [Consulta: 23 de abril de 2017].
18. \_\_\_\_\_. *Documentación sobre seguridad de la información*. [en línea]. <<https://docs.microsoft.com/es-es/azure/security-center/security-center-data-security>>. [Consulta: 15 de abril de 2017].
19. \_\_\_\_\_. *Laboratorio de Azure*. [en línea]. <<https://docs.microsoft.com/es-es/azure/devtest-lab/devtest-lab-create-lab>>. [Consulta: 29 de abril de 2017].

20. \_\_\_\_\_. *Virtualización de software*. [en línea]. <<https://www.microsoft.com/spain/virtualizacion/compare/cloud-advantage.mspx>>. [Consulta: 17 de abril de 2017].
21. Plataforma para Innovación Abierta. *Artículo sobre servicios rest*. [en línea]. <<https://bbvaopen4u.com/es/actualidad/api-rest-que-es-y-cuales-son-sus-ventajas-en-el-desarrollo-de-proyectos>>. [Consulta 13 de abril de 2017].
22. Publicación de Noticias sobre Tecnología. *Artículo sobre Azure*. [en línea]. <<https://www.xataka.com/analisis/como-es-azure-la-nueva-estrella-dentro-de-microsoft>>. [Consulta: 15 de abril de 2017].
23. Sitio sobre Consejos Estratégicos y Mejores Prácticas. *Artículo bases de datos NoSQL*. [en línea]. <<http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/NoSQL-No-Solo-SQL>>. [Consulta: 14 de abril de 2017].
24. Slideshare. *Presentación sobre servicios cognitivos*. [en línea]. <<https://es.slideshare.net/ecastrom/servicios-cognitivos-y-su-integracin>>. [Consulta: 25 de abril de 2017].
25. VMWare. *Foro sobre virtualización*. [en línea]. <<https://blogs.vmware.com/latam/2013/05/problemas-migrar-hacia-la-nube-y-como-evitarlos.html>>. [Consulta: 18 de abril de 2017].
26. Wikipedia. *Computación en la nube*. [en línea]. <[https://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n\\_en\\_la\\_nube](https://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_en_la_nube)>. [Consulta: 3 de abril de 2017].

27. \_\_\_\_\_. *Lectura sobre aprendizaje automático*. [en línea]. <[https://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje\\_autom%C3%A1tico](https://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_autom%C3%A1tico)>. [Consulta: 11 de abril de 2017].
28. \_\_\_\_\_. *Microsoft Azure y su línea de tiempo*. [en línea]. <[https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Azure](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Azure)>. [Consulta: 7 de abril de 2017].
29. \_\_\_\_\_. *Seguridad en la nube*. [en línea]. <[https://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad\\_de\\_c%C3%B3mputo\\_en\\_la\\_nube](https://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_de_c%C3%B3mputo_en_la_nube)>. [Consulta: 29 de abril de 2017].



## APÉNDICE

### Apéndice 1. **Caídas y fallas de Microsoft Azure desde su lanzamiento**

Microsoft Azure ha sufrido caídas en sus servicios en distintos centros de datos por cuestiones de mal funcionamiento de componentes claves en su servicio; cuando ocurre este tipo de inconvenientes y no es posible manejarlo con sus centros de datos distribuidos globalmente este emite un comunicado acerca de estos sucesos tratando de explicar la causa que provoco este problema. Las pérdidas por el tiempo que permanecen fuera los servicios son bastante elevadas por lo que Microsoft empieza a trabajar de inmediato para solucionar el inconveniente. A continuación, se menciona algunas caídas que ha sufrido Azure desde su lanzamiento.

En julio de 2012 Microsoft confirmó una interrupción de su servicios en la nube, este problema afectó únicamente a los usuarios de Europa; el tiempo en que los usuarios no pudieron acceder a los servicios de azure se extendió por más de dos horas iniciando este a las 11 a.m.

Otro incidente ocurre en el mismo año, Microsoft sufre una caída aun mas grave. Esta vez el incidente dura más de 13 horas, el problema se debió a un problema con el cambio de fecha debido a que este era un año bisiesto y los sistemas de Microsoft no fueron capaces de reconocer. El incidente ocurrió el 29 de febrero de 2012.

19 de noviembre de 2014, Microsoft Insider cae haciendo que su servicio quede fuera de línea esto genera un corte de los servicios a nivel mundial.

## Continuación del apéndice 1.

En esta ocasión, el vicepresidente de Azure publica un comunicado pide disculpas mediante el blog oficial de Azure, en el cual explica a los usuarios el motivo de la caída. Según el vicepresidente, esta caída se produjo por un problema durante una actualización que pretendía mejorar el rendimiento de los servicios de Azure; argumenta que la actualización había sido probada dos semanas antes de ser lanzada con el fin de identificar posibles problemas que esta pudiera ocasionar.

Es necesario tener presente que este tipo de servicios es bastante estable y en comparación a sus caídas ha podido mantener su nivel de disponibilidad hasta en un 95,5 % según sitios oficiales que analizan y prueban los servicios de diferentes proveedores de soluciones en la nube, pero aun teniendo un porcentaje de disponibilidad bastante alta siempre existe una probabilidad de que se tengan estos inconvenientes por situaciones o fallas que no se tienen previstas. La mejora continua es algo que lleva de la mano Microsoft por lo que los problemas que han tenido le han servido de apoyo para analizar y evadir situaciones futuras de la misma índole. En los acuerdos que se hacen para la utilización de servicios de Azure cabe mencionar que hay un tiempo en el cual se especifica en el acuerdo que los servicios pueden pasar fuera de línea, cuando este tiempo es excedido Microsoft se hace responsable directamente por las pérdidas que se puedan sufrir.

Fuente: elaboración propia.

## ANEXOS

### Anexo 1. **Comparativa entre los proveedores en la nube más solicitados**

<b>Descripción</b>	<b>Amazon</b>	<b>Microsoft</b>	<b>Google</b>
Inicio	2006	2010	2011
Tipo de facturación	Pago por hora o fracción	Pago por minutos	Pago por minutos
Descuentos	Descuentos en contrataciones de 1 o 3 años		Descuentos proporcionales a las horas de consumo
Copias de seguridad	3 copias en misma zona geográfica	3 copias en misma zona geográfica	Realiza copias en todas las plataformas alrededor del mundo.
Disponibilidad	11 centros de datos	20 centros de datos	4 centros de datos
Tipos de discos	Clásicos, discos de estado sólido	Clásicos, discos de estado sólido	Clásicos, discos de estado sólido
Seguridad	20 certificaciones	25 certificaciones	6 certificaciones
Estabilidad	99,95 % de disponibilidad mensual	99,95 % de disponibilidad mensual	99,95 % de disponibilidad mensual

Fuente: Apser. *Conjunto de noticias y contenidos relacionados a servicios en la nube.*

<http://www.apser.es/blog/2017/03/01/iaas-providers-comparison-batalla-nube/>. Consulta: 20 de mayo de 2017.

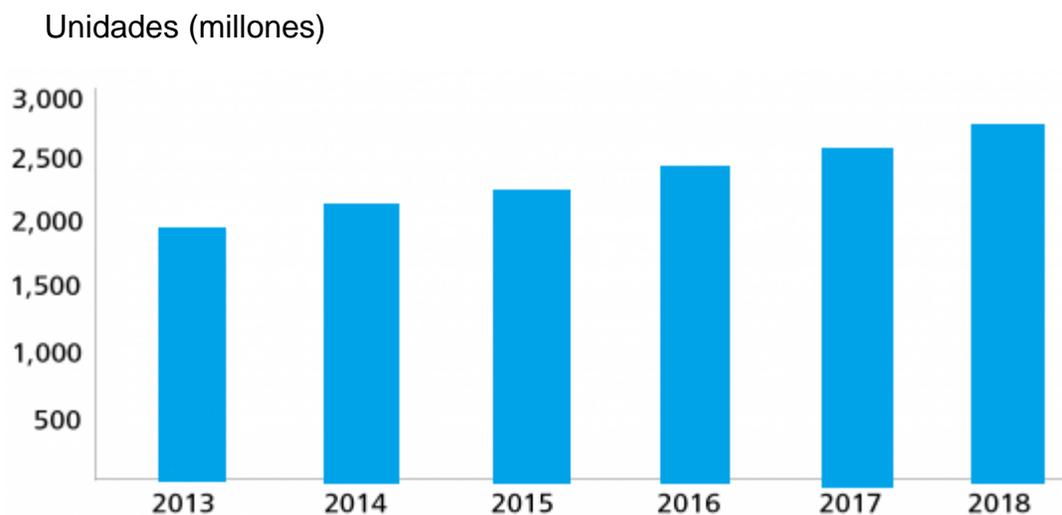
Anexo 2 **Algunas de las empresas de talla mundial que han implementado Azure en sus equipos de trabajo y han conseguido superación**

Nombre	Descripción
Heineken	Marketing mundial
Real Madrid	Streaming
General Electric	Servicios personalizados en la nube
Rolls-Royce	Desarrollo de nuevas capacidades digitales
Farmabam	Gestión y disponibilidad de servicios
Essar	Alta disponibilidad con sus servicios

Fuente: Microsoft Azure. *Casos innovadores*. <https://azure.microsoft.com/es-es/case-studies/>.

Consulta: 21 de mayo de 2017.

Anexo 3. **Gráfico sobre el uso de dispositivos móviles en los últimos 5 años y predicción para el 2018**

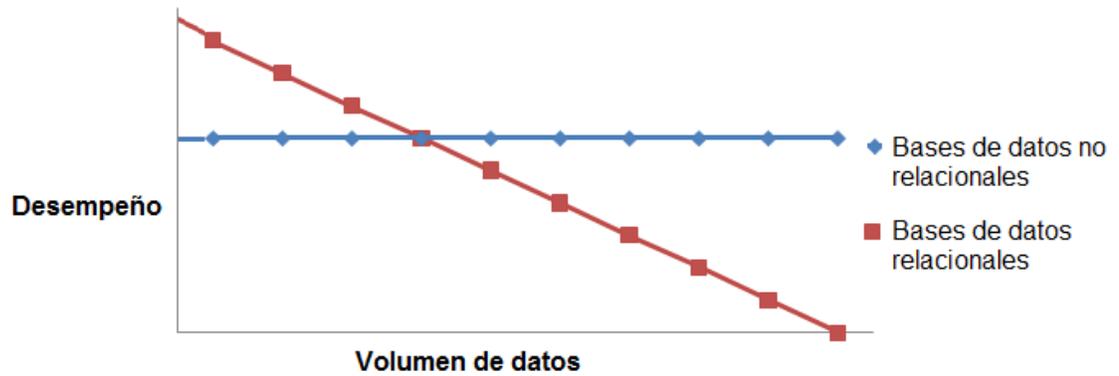


Fuente: Northware. *Especialistas en sistemas y desarrollo de software*.

<https://www.northware.mx/predicciones-2016-en-apps-y-aplicaciones-moviles-empresariales/>.

Consulta: 23 de mayo de 2017.

Anexo 4. **Gráfico de desempeño versus volúmenes de datos sobre bases de datos relacionales y no relacionales**



Fuente: DataJobs.com. *Artículo sobre bases de datos no relacionales*. DataJobs.com. Consulta: 25 de mayo de 2017.

