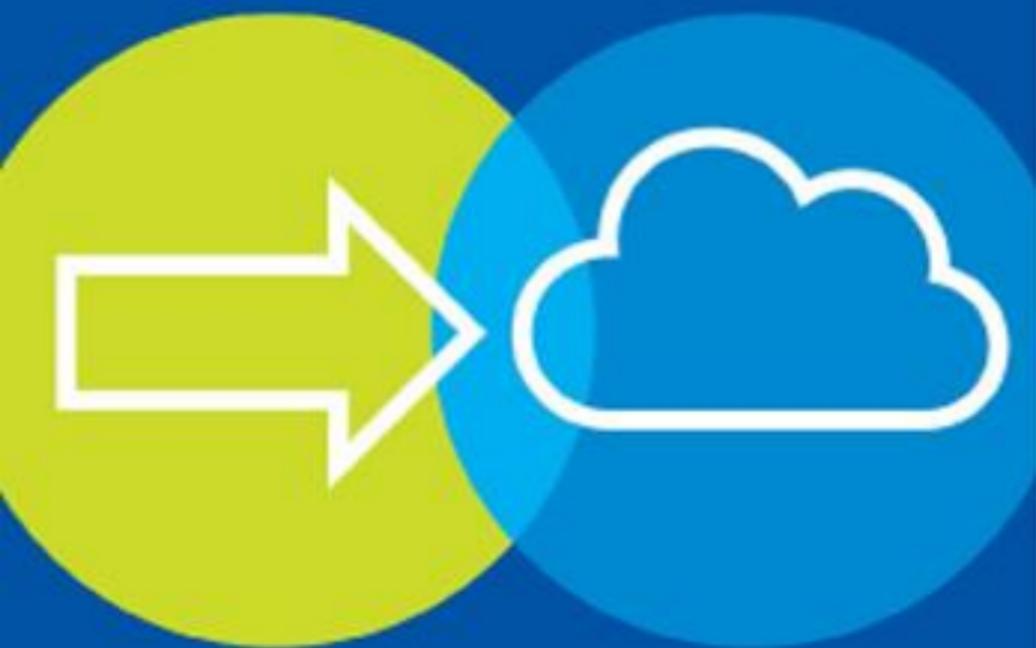


# Enterprise Cloud Strategy



Barry Briggs y Eduardo Kassner

PUBLICADO POR

Microsoft Press

Una división de Microsoft Corporation

One Microsoft Way

Redmond, Washington 98052-6399

Copyright © 2016 por Microsoft Corporation

Todos los derechos reservados. Ninguna parte del contenido de este libro se podrá reproducir ni transmitir de ninguna forma ni por ningún medio sin el consentimiento previo por escrito de la editorial.

Número de control de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos

ISBN: 978-1-5093-0196-6

Publicado y encuadernado en los Estados Unidos de América.

Primera edición

Los libros de Microsoft Press están disponibles en librerías y a través de distribuidores en todo el mundo. Si necesita asistencia relacionada con este libro, envíe un correo electrónico al soporte

de Microsoft Press en [mspinput@microsoft.com](mailto:mspinput@microsoft.com).  
Envíenos su opinión acerca de este libro a  
<http://aka.ms/tellpress>.

Este libro se entrega "tal cual" y expresa las visiones y las opiniones de los autores. Las visiones, las opiniones y la información expresadas en este libro, incluidas las direcciones URL y otras referencias a sitios web de Internet, están sujetas a cambios sin previo aviso.

Algunos ejemplos mencionados aquí tienen un carácter únicamente ilustrativo y son ficticios. No debe suponerse ni derivarse ninguna asociación o conexión reales.

Microsoft y las marcas comerciales que aparecen en <http://www.microsoft.com/about/legal/en/us/IntellectualProperty/Trademarks/EN-US.aspx> son marcas comerciales del grupo de empresas de Microsoft. Todas las demás marcas son propiedad de sus titulares correspondientes.

**Editora de adquisiciones:** Karen Szall

**Editora de desarrollo:** Karen Szall

**Producción editorial:** Dianne Russell, Octal Publishing, Inc.

**Corrector de estilo:** Bob Russell, Octal Publishing, Inc.

**Portada:** Twist Creative • Seattle

# Sea el primero en enterarse

A man with grey hair is looking down at a silver laptop in a workshop or factory setting. The background is blurred, showing industrial equipment and shelves. The text "Sea el primero en enterarse" is overlaid on the top half of the image.

Reciba las últimas noticias de Microsoft Press en su bandeja de entrada.

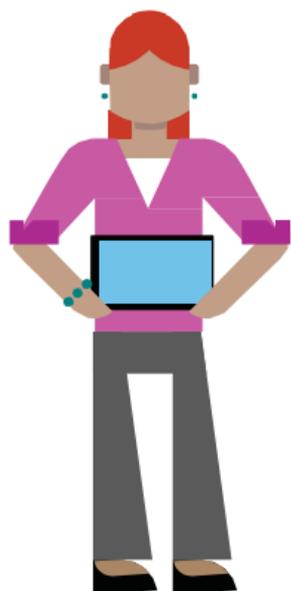
- Libros nuevos y próximamente disponibles
- Ofertas especiales
- Libros electrónicos gratuitos
- Artículos de procedimientos

Suscríbase hoy mismo en  
[MicrosoftPressStore.com/Newsletters](https://MicrosoftPressStore.com/Newsletters)

Visítenos hoy mismo en

MicrosoftPressStore.com

- **Cientos de títulos disponibles:** libros, libros electrónicos y recursos en línea de expertos del sector
- **Envío gratuito desde EE. UU.**
- **Libros electrónicos en diferentes formatos:** léalos en su equipo, tableta, dispositivo móvil o libro electrónico
- **Paquetes de libros electrónicos e impresos al mejor precio**
- **Oferta de la semana en libros electrónicos:** ahorre hasta un 60 % en títulos destacados
- **Boletín y ofertas especiales:** sea el primero en conocer las novedades, ofertas especiales, etc.
- **Registre su libro:** obtenga beneficios adicionales



# Libros electrónicos gratuitos

The title 'Libros electrónicos gratuitos' is centered at the top. Below it are three icons: a blue laptop on the left, a pink smartphone in the center, and a green tablet with a grey pen on the right.

Desde información técnica general hasta información exhaustiva acerca de determinados temas, obtenga gratis libros gratuitos de Microsoft Press en:

[www.microsoftvirtualacademy.com/ebooks](http://www.microsoftvirtualacademy.com/ebooks)

Descargue libros electrónicos gratuitos en tres formatos:

- PDF
- EPUB
- Mobi para Kindle

Obtenga otros recursos interesantes en Microsoft Virtual Academy que le ayudarán a obtener nuevas habilidades y a avanzar en su carrera profesional con cursos gratuitos de expertos de Microsoft.

Microsoft Press

# Contenido

<b>Introducción .....</b>	<b>vii</b>
Agradecimientos .....	viii
Fe de erratas, actualizaciones y soporte del libro.....	ix
Libros electrónicos gratuitos de Microsoft Press .....	x
Queremos conocer su opinión .....	x
Estar en contacto.....	xi
<b>Capítulo 1: La nube, eficiencia e innovación .....</b>	<b>1</b>
Economía de la nube .....	2
Eficiencia diaria .....	7
Innovación.....	8
Telenor.....	9
Aviva .....	14
3M Parking Systems.....	17
Heineken .....	20
Aprendizajes.....	23

<b>Capítulo 2: Viaje a la nube: guía básica .....</b>	<b>26</b>
No pierda la oportunidad de modernizarse.....	30
Evolución de las cinco reglas de la modernización.....	34
Migración a la nube: tres etapas.....	38
<b>Capítulo 3: Experimentación.....</b>	<b>41</b>
Primera aplicación en la nube de TI de Microsoft .....	42
Experimentación y el problema de la TI paralela.....	44
<b>Capítulo 4: Migración de la TI a la nube .....</b>	<b>52</b>
Establecer la estrategia y los objetivos.....	54
Responsabilidades de la organización en la creación de la estrategia .....	62
Arquitectura empresarial.....	63
Seguridad de la información y administración de riesgos .....	67
Clasificación de datos .....	71
Administración de riesgos empresariales .....	73
Finanzas.....	74
Operaciones.....	77
Recursos humanos y evolución de los roles...	81

Equipos de aplicaciones.....	85
Unidades de negocio.....	88
Creación del catálogo.....	89
Análisis descendente del portfolio.....	91
Análisis ascendente del portfolio.....	95
El plan de migración a la nube.....	100
Experiencia de TI de Microsoft.....	106
Gobernanza de la nube.....	109
Gobernanza de datos.....	110
Gobernanza financiera.....	113
Seguridad y cumplimiento.....	114
Administración de cambios.....	115
Biblioteca de infraestructuras de tecnologías de la información y la nube.....	117
<b>Capítulo 5: Transformación.....</b>	<b>122</b>
Arquitectura de plataforma como servicio.....	123
Contenedores y microservicios.....	125
Almacenamiento.....	127
Bases de datos relacionales en la nube.....	129
Almacenamiento NoSQL (no relacional).....	132

Análisis.....	142
Integración.....	148
Uso de servicios para crear aplicaciones avanzadas completas.....	150
Conclusiones.....	155
<b>Apéndice A: Proyectos de arquitectura en la nube .....</b>	<b>157</b>
Análisis de datos.....	158
BI y análisis.....	162
Streaming multimedia en vivo.....	166
Video bajo demanda (VoD) .....	170
Aplicaciones de línea de negocio en servicios de infraestructura.....	174
Almacenamiento en la nube híbrida .....	177
Sitio web de comercio electrónico.....	180
Comercio electrónico negocio a negocio (B2B) .....	184
Marketing multicanal.....	186
DevOps.....	189

<b>Apéndice B: Escenarios de tecnología de ejemplo .....</b>	<b>194</b>
Escenarios de nube híbrida .....	195
Conectividad de nube híbrida .....	195
Uso de la nube para la copia de seguridad y la recuperación de datos.....	200
Escenarios de bases de datos híbridas .....	208
Desarrollo y prueba.....	210
Desarrollo de aplicaciones.....	211
Microsoft SharePoint .....	212
Alta disponibilidad en la nube .....	213
Dispositivos conectados.....	218
Identidad y autenticación .....	221
Aplicaciones móviles.....	225
Administración de la movilidad empresarial....	227
Sitios web .....	230
Servicios multimedia de Azure .....	233
Estrategias de migración.....	236

<b>Apéndice C: Referencias recomendadas .....</b>	<b>240</b>
Referencias de almacenamiento .....	240
Referencias de información y desarrollo de aplicaciones .....	241
Referencias de procedimientos recomendados de rendimiento .....	242
Otras referencias de migración a la nube .....	243
Acerca de los autores .....	245

# Introducción

Al dar instrucciones a los CIO y los ejecutivos de TI sénior en Microsoft, a menudo nos comentan que migrar cargas de trabajo de TI a la nube se encuentra entre sus principales prioridades. A dicha afirmación le siguen de forma casi inevitable los interrogantes: "¿Cómo empiezo?", "¿Cómo debería crear un plan para migrar a la nube mi portfolio completo?" y "¿Cómo afectará este cambio a mi organización?".

Este libro, basado en experiencias reales en la nube por parte de equipos de TI empresarial, tiene la intención de ofrecer respuestas a dichas cuestiones. Aquí comprenderá qué hace que la nube sea tan atractiva para las empresas; con qué aplicaciones debería iniciar el recorrido por la nube; cómo cambiará su organización y cómo evolucionarán sus conjuntos de aptitudes; cómo medir el progreso; cómo abordar la seguridad, la conformidad y el compromiso de la empresa, además de cómo aprovechar el conjunto de características en constante mejora que ofrece la

nube para obtener una ventaja estratégica y competitiva.

## Agradecimientos

Los autores desean expresar su profunda gratitud hacia las siguientes personas por su apoyo, orientación y disposición para compartir libremente sus conocimientos: Scott Woodgate, Javier Nino, Tom Schinder, Venkat Gattamneni, Martin Vliem, Ulrich Homann, Robert Hanegraaff, John Devadoss, Brenda Carter, Michael Washam, Zoiner Tejeda, Nadia Matthews, Rob Beddard, Jeff Fryling, Kevin Gee, Colin Nurse, Raman Johar, Walter Myers, Uwe Hoffman, Ashish Sharma, Ashutosh Maheshware, Rich Nickerson, Michel Declercq, Arlindo Alves, Dennis Mulder y George Moore.

Rob Boucher y Monica Rush crearon las representaciones gráficas de los proyectos que se muestran en los Apéndices.

# Fe de erratas, actualizaciones y soporte del libro

Hemos realizado todos los esfuerzos posibles para garantizar la precisión de este libro y de su contenido complementario. Puede acceder a las actualizaciones de este libro (con formato de lista de fe de erratas y sus correcciones relacionadas) en:

<http://aka.ms/ECS/errata>

Si detecta un error que no se haya enumerado aún, envíenoslo en la misma página.

Si necesita asistencia adicional relacionada con este libro, envíe un correo electrónico a Soporte de libros de Microsoft Press en [\*mspinput@microsoft.com\*](mailto:mspinput@microsoft.com).

Tenga en cuenta que el soporte técnico para el software y el hardware de Microsoft no se proporciona a través de las direcciones antes mencionadas. Para recibir ayuda con el software

o el hardware de Microsoft, vaya a <http://support.microsoft.com>.

## Libros electrónicos gratuitos de Microsoft Press

Los libros gratuitos de Microsoft Press abarcan una amplia variedad de temas, desde resúmenes técnicos hasta información pormenorizada sobre temas específicos. Estos libros electrónicos están disponibles para descargar en los formatos PDF, EPUB y Mobi para Kindle en:

<http://aka.ms/mspressfree>

Vuelva a echar un vistazo a menudo para descubrir las novedades.

## Queremos conocer su opinión

En Microsoft Press, su satisfacción es nuestra principal prioridad y sus comentarios son nuestro

activo más valioso. Envíenos su opinión acerca de este libro a:

<http://aka.ms/tellpress>

Sabemos que está ocupado, de modo que seremos lo más breve posible con tan solo unas pocas preguntas. Sus respuestas se dirigen directamente a los editores de Microsoft Press. (No se solicitará información personal). ¡Gracias de antemano por su aportación!

## Estar en contacto

Mantengamos una conversación fluida. Estamos en Twitter: <http://twitter.com/MicrosoftPress>

# La nube, eficiencia e innovación

La mayoría de las personas coincide en que la nube se ha convertido en un elemento esencial de la estrategia tecnológica de cualquier empresa. Sin duda, durante los últimos años hemos visto cómo la conversación sobre la adopción de la nube pasó del "si..." al "cuándo" y "cómo". En definitiva, se trata de una realidad.

Sin embargo, sigue siendo uno de los cambios más radicales en la informática en muchos años, por lo que merece la pena examinar qué hace que la nube sea tan interesante para la TI empresarial. La propuesta de valor de la nube tiene muchas

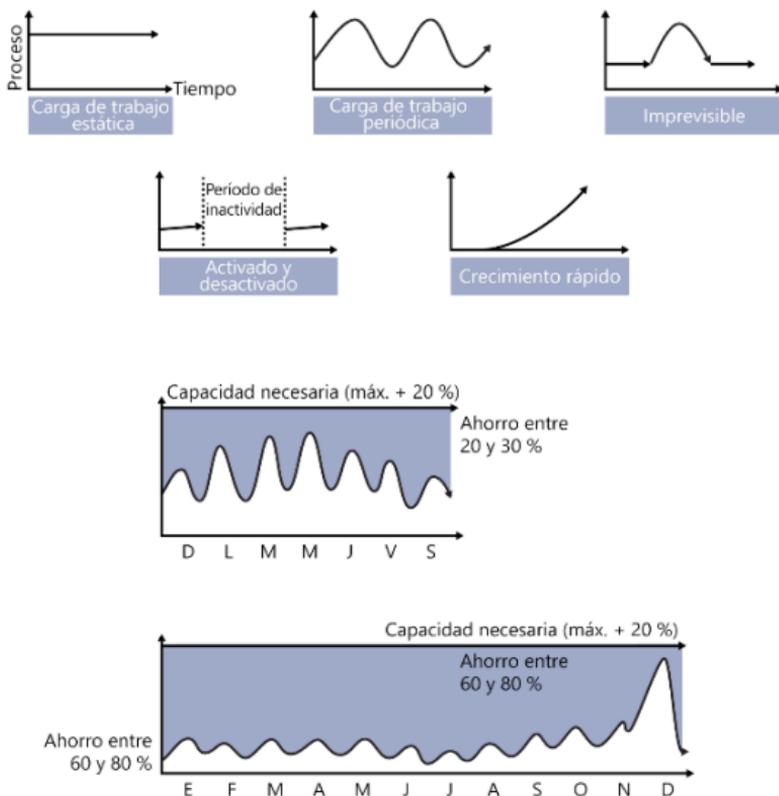
facetas, que abarcan desde un ahorro significativo de los costos con respecto al enfoque de centro de datos tradicional hasta la posibilidad de compilar rápidamente aplicaciones sólidas y resistentes que pueden ampliarse a medida que aumenta el tráfico y reducirse a medida que este disminuye.

## Economía de la nube

En informática en la nube, las empresas pagan por lo que usan, al igual que ocurre con un proveedor de telecomunicaciones. Si la demanda disminuye y ya no necesita tanta capacidad, puede desactivar sistemas para evitar seguir generando cargos. Este modelo simple presenta un marcado contraste con respecto al modelo *tradicional* de informática empresarial, que implica un uso de capital intensivo con costosos centros de datos, electricidad, aire acondicionado, servidores, redes, almacenamiento y personal de operaciones todos los días durante las 24 horas. Para la mayoría de las empresas, mantener una gran presencia de TI en este modelo implica importantes gastos de capital y una cantidad nada desdeñable de contabilidad y administración de registros para hacer un seguimiento de la depreciación, las consideraciones fiscales, etc. Además, al comprar el software y el hardware, pasan a ser *suyos* en todo el sentido de la palabra. El personal de operaciones

es responsable de los cambios de hardware, de las redes, las copias de seguridad, las actualizaciones para los sistemas operativos, así como de las actualizaciones del software y las aplicaciones. El modelo tradicional es un modelo de "gastos de capital".

En cambio, como la nube se basa en la suscripción, es un modelo de *gastos operativos*. En la nube, la informática se convierte en un servicio por el que se factura a los clientes una cuota mensual. Al igual que otros servicios de este tipo, se mide según el uso. Cuantos más procesos, redes y recursos de almacenamiento use, mayor será el importe de la factura. Por supuesto, también ocurre lo contrario: cuanto menor sea el uso, menos se le cobrará. De hecho, la mayoría de organizaciones de TI experimentan grandes variaciones en el uso del sistema: algunas aplicaciones (por ejemplo, de compra al por menor) son estacionales, otras aplicaciones (por ejemplo, las aplicaciones de aprendizaje) se ejecutan durante un corto período de tiempo antes de su cese y otras simplemente son imprevisibles. La nube aborda dicha variabilidad (como se muestra en la figura 1-1) perfectamente a través de su modelo "pague por lo que use".



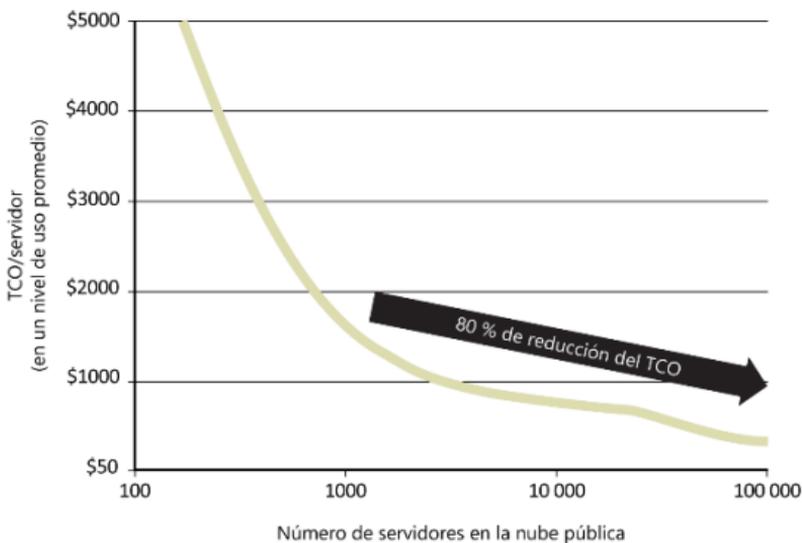
**Figura 1-1:** Modelos de uso de aplicaciones habituales

(Cabe mencionar que en el caso de un centro de datos local, el uso *máximo* se debe planificar y aprovisionar, lo que resulta financieramente menos eficiente que en la nube).

Pero aún hay más. Operar en la nube evita que las empresas tengan que dedicarse a las tareas mundanas de copia de seguridad del sistema, mantenimiento de la red, revisiones y actualizaciones de seguridad, porque el proveedor

de nube puede administrar todo ello de forma integral. A su vez, el proveedor de nube está fuertemente incentivado para usar los procedimientos recomendados y, en muchos casos, es el precursor de su uso, para el mantenimiento del sistema; por lo tanto, los beneficios se trasladan al cliente.

Además, los proveedores de nube como Microsoft pueden lograr importantes ahorros comprando, por ejemplo, hardware de forma masiva y decenas de miles de servidores de una sola vez. Los centros de datos muy grandes que hospeden nubes públicas también pueden lograr ahorros en la compra de otros recursos. Por ejemplo, los centros de datos de la nube pagan solo una cuarta parte del costo medio de electricidad en Estados Unidos. En la figura 1-2 se muestra cómo el costo total de propiedad (TCO) por servidor disminuye considerablemente a gran escala.



**Figura 1-2:** Economías de escala en la nube

Estos ahorros benefician a los clientes del servicio en la nube.<sup>1</sup> De hecho, aunque un departamento de TI puede crear una nube *privada* (interna) de unos mil servidores, el uso de la nube *pública* puede generar un ahorro hasta diez veces mayor.<sup>2</sup>

Más tarde, comentaremos cómo pueden los departamentos de TI cuantificar los ahorros que

---

<sup>1</sup> Consulte "Economics of the Cloud" (Economía de la nube) en <http://news.microsoft.com/download/archived/presskits/cloud/docs/TheEconomics-of-the-Cloud.pdf>

<sup>2</sup> John Rex, director financiero de Microsoft Norteamérica, presentación de analista

esperan alcanzar adoptando la informática en la nube.

Tal vez lo más importante sea que la nube no es una propuesta del tipo "una cosa u otra". Ciertamente es posible y, de hecho, en muchos casos deseable, mantener la ejecución de algunas aplicaciones en centros de datos tradicionales locales y migrar otras a la nube. Los proveedores como Microsoft han realizado enormes inversiones en este modelo de *nube híbrida* que conecta de forma segura las aplicaciones en la nube con aquellas que aún quedan en el centro de datos del cliente.

## Eficiencia diaria

Una vez que hay un servicio de informática a petición disponible, se hacen posible otros tipos de eficiencia. Por ejemplo, los sistemas dedicados al desarrollo y la prueba de aplicaciones suelen representar una gran área de costos para los departamentos de TI, aunque finalmente no proporcionan un verdadero valor directo para los usuarios finales. Con la nube, los desarrolladores y los evaluadores pueden asignar rápidamente recursos basados en la nube, usarlos para su trabajo y luego dejarlos libres al finalizar. De manera similar, con la inmensa capacidad de

almacenamiento barato disponible en la nube, las copias de seguridad de datos en la nube se convierten en un procedimiento sencillo y asequible, incluso desde diferentes geografías si se desea. Trataremos en más detalle ese tema a lo largo del libro.

## Innovación

Por supuesto, en última instancia, el objetivo de cualquier estrategia empresarial consiste en crear una diferenciación y una ventaja competitivas, y no queda duda de que la TI se ha convertido en un elemento clave de la estrategia moderna. Ahora, la TI dirige una innovación transformadora que permite a las empresas competir de manera más eficiente creando instancias de procesos que proporcionan una ventaja competitiva continua.

Como veremos, el surgimiento de una nube informática global anuncia la llegada de clases de innovación completamente nuevas en las aplicaciones y los mercados. Sin duda, dichas nuevas formas de innovación pueden *transformar* realmente organizaciones y negocios.

La innovación transformacional conduce a una cultura y una mentalidad diferentes de las que la tienen actualmente mayoría de las organizaciones.

Esta cultura, que afecta por igual a la TI y al liderazgo de la empresa como un todo, requiere una estrecha coordinación entre la TI y el liderazgo empresarial.

En las siguientes páginas examinaremos varios estudios de caso de diversas empresas globales que han cosechado recompensas por el uso de la nube. La primera, Telenor, muestra cómo incluso una simple migración de aplicaciones locales puede hacer que sus operaciones sean mucho más rentables. La segunda, Aviva, demuestra cómo una compañía de seguros usó teléfonos móviles y la nube para crear un enfoque innovador respecto de los precios dinámicos de las pólizas de seguro. En un tercer estudio de caso, 3M Parking Systems optó por una solución basada en la nube cuando necesitaba un modo para realizar el seguimiento de sus miles de dispositivos en funcionamiento. Por último, el gigante de las bebidas Heineken eligió la nube como un modo de ofrecer una campaña mediática global ligada al estreno de una gran producción cinematográfica y, el año siguiente, a importantes eventos deportivos.

## Telenor

Telenor Group es una empresa de telecomunicaciones noruega con operaciones en todo el mundo que presta servicios a

aproximadamente 150 millones de suscriptores móviles. A fin de modernizar su intranet y sus sitios de colaboración, además de ofrecer una búsqueda mejorada en las unidades de negocios y entre ellas, Telenor pronto migrará de la plataforma de aplicación web Microsoft SharePoint 2007 a SharePoint 2013. Con 13 unidades de negocios diferentes en 12 países, los principales objetivos empresariales de Telenor son mejorar la colaboración y compartir los procedimientos recomendados, reforzar la eficacia de los procesos y ofrecer una organización más ágil y con una mayor capacidad de respuesta. Gracias a las capacidades mejoradas de SharePoint 2013, Telenor también podría reducir significativamente la complejidad y los costos de mantenimiento de más de 150 características personalizadas que se encuentran instaladas en su red de TI. Dicha red, que cuenta con 40 000 usuarios aproximadamente, usa dos granjas de SharePoint para ofrecer soporte a más de 20 000 colecciones de sitios, 70 aplicaciones web y 100 bases de datos de contenidos.

La estructura de TI de Telenor se distribuye en gran parte a lo largo de sus unidades de negocio, con la propiedad de las iniciativas corporativas a cargo de un equipo central a nivel del Telenor Group. Las diferentes unidades de negocio tienen la facultad

de tomar las mejores decisiones posibles para sus negocios específicos. Aunque esta estructura fomenta la iniciativa, la velocidad y la agilidad, también provoca un descenso en la integración corporativa entre unidades de negocio (el clásico intercambio de TI entre la flexibilidad individualizada y el control central). Telenor trató de equilibrar y mitigar este intercambio modernizando su infraestructura y procesos compartidos para que sus unidades de negocio pudieran seguir funcionando de forma independiente, pero permaneciendo en una infraestructura administrada eficientemente, unida y corporativa.

Para lograr este objetivo, un equipo de proyectos de Telenor estimó que deberían ponerse en línea más de 80 servidores, además de servidores adicionales para la carga y las pruebas a gran escala de la arquitectura, como parte del desarrollo, las pruebas y la ejecución de demos de SharePoint 2013. Se estimó que el tiempo y el costo necesarios para poner en funcionamiento esta enorme estructura, ya probada y operativa, excedería cualquier período de tiempo y presupuesto razonables si se adoptaba el enfoque de TI estándar de Telenor. Además, un proyecto de SharePoint de este tamaño requería una cantidad significativa de infraestructura de servidor en todos

los entornos, así como la inclusión de Microsoft Active Directory y Exchange.

El equipo de proyectos no tardó en darse cuenta de que necesitaba adoptar un enfoque diferente.

Las Máquinas virtuales de Microsoft Azure, basadas en la infraestructura como servicio (IaaS) de Azure, hicieron posible la rápida creación de un entorno de desarrollo y pruebas esencial para la correcta implementación de SharePoint 2013 por parte de Telenor. El período de tres meses previsto para la configuración del entorno de un sistema de este tamaño se redujo a dos semanas, un enorme ahorro no solo de tiempo, sino de costos.

SharePoint 2013 es un producto sofisticado que se integra con otros productos de Microsoft como Windows, IIS, SQL Server y Active Directory. Con SharePoint 2013, se puede adoptar una estrategia tanto de escalado vertical como horizontal, lo que significa que las diferentes partes de SharePoint pueden tener varias instancias en diferentes servidores, ya sean virtuales o físicos. Por ejemplo, si una red necesita más servidores de búsqueda, tan solo se trata de una cuestión de agregar más servidores que ejecuten estos componentes. Para Telenor, el desarrollo y las pruebas de SharePoint 2013 en las máquinas virtuales significaron que el departamento de TI podía escalar recursos vertical

u horizontalmente, de forma rápida y sencilla y sin ningún gasto de capital inicial.

"Gracias a las Máquinas virtuales de Microsoft Azure, Telenor ahorró un 70 % en pruebas, desarrollo y demostraciones, que pudieron desactivarse tras la finalización para reducir al mínimo sus desembolsos de capital", comenta Marius Pedersen, arquitecto de sistemas asociados de Microsoft en Noruega. "Les encantó lo rápido que se pudieron implementar, así como la escalabilidad de las soluciones, todo ello sin la necesidad de una gran inversión de capital. No había nada más que pudiera dar respuesta a su panorama general para esta implementación como las máquinas virtuales".

"Probar una nueva implementación tan grande como esta es fundamental para el éxito, pero el desarrollo y las pruebas pueden tardar mucho tiempo y normalmente requieren la compra de muchos servidores adicionales que, una vez finalizada la prueba, no volvemos a necesitar realmente. Además, representan una considerable cantidad de dinero y otros recursos para nosotros", manifiesta Andreas Høgberg, director de Telenor.

## Aviva

Aviva es un proveedor de seguros y productos de ahorro e inversión con sede en Londres que atiende a 43 millones de clientes en todo el mundo. La empresa quiso diseñar un modelo de precios innovador que redujera el costo de las primas de seguro para los clientes apropiados, pero primero se necesitaba una mejor comprensión de los hábitos de conducción. De forma tradicional, las primas de las pólizas de automóviles se determinaban no solo según el historial del conductor, sino también según las probabilidades estadísticas, como la edad y el género.

Aviva buscó un enfoque más adecuado.

"Queríamos ofrecer a las personas un precio individual", afirma Jason Vettraino, arquitecto de aplicaciones de Aviva. "No queríamos decir: 'Está en los cuarenta, así que debe conducir como mi padre'".

Hasta hace muy poco tiempo, este tipo de enfoque hubiera requerido la compra y la instalación de cajas negras en los vehículos para recopilar los datos y transmitirlos al centro de datos de la empresa, que necesitaría un escalado horizontal para abordar la necesidad de mayor capacidad de almacenamiento y capacidad informática para

procesar todos los datos. El gasto que supondría este enfoque hubiera sido prohibitivo.

Los avances en los dispositivos móviles de consumo y la informática en la nube dieron paso a nuevas oportunidades, y Aviva se dio cuenta de que tenía alternativas frente al hecho de construir su centro de datos e instalar cajas negras en los vehículos de los clientes. "De repente, en 2012, cesaron todas las limitaciones que tuvimos que afrontamos en el pasado", comenta Vettraino.

Aviva buscó una solución híbrida basada en la nube que sacaría provecho de los propios teléfonos móviles de los clientes. La empresa necesitaba una infraestructura flexible y altamente escalable que se integrara en el sistema de cotización existente en sus instalaciones, así como aplicaciones seguras y servicios basados en web que se ejecutaran en dichos teléfonos móviles.

Aviva comenzó a perfeccionar su algoritmo de clasificación y su estrategia de integración de redes sociales como Facebook y Twitter. Después, la empresa trabajó con Microsoft Visual Studio 2010 y Microsoft .NET Framework 4 para compilar su aplicación Aviva Drive para teléfonos móviles. La plataforma de desarrollo incluía la Base de datos SQL de Azure y el servicio de almacenamiento de tablas de Azure. Los desarrolladores también

usaron herramientas de Azure SDK (como el emulador de proceso de Azure y el emulador de almacenamiento de Azure) para probar la solución.

En febrero de 2012, Aviva inició un proyecto de prueba de 90 días con una flota de vehículos comerciales. Los operadores de los vehículos usaron la aplicación para competir entre ellos y evaluar el rendimiento, mientras que Aviva probaba la escalabilidad y la precisión de los datos. Una vez satisfecha con los resultados, la empresa empezó a trabajar para integrar la aplicación en su sistema de cotización local.

En julio de 2012, la empresa lanzó Aviva Drive en un proyecto piloto para consumidores que inicialmente capturaba datos de conducción a partir de un teléfono, almacenaba la información en Azure y conectaba la aplicación móvil al sitio web de la empresa para realizar cotizaciones de seguro. Tres meses más tarde, la aplicación disponía de conectividad en tiempo real con Azure para que pudiera recopilar información de telemática para el proceso de cotización. Aviva lanzó Aviva Drive oficialmente en noviembre de 2012.

"Con una solución basada en Microsoft Azure para conocer más sobre los hábitos de conducción de nuestros clientes, podemos ayudarlos a ahorrar

dinero", afirma Vettraino. "Después de que los conductores usen nuestra aplicación y reciban una puntuación, podremos otorgarles hasta un 20 % de descuento en sus primas".

Ser capaces de ofrecer un modelo de precios personalizado y único basado en los datos recopilados con los propios dispositivos móviles de los clientes (protegidos mediante los controles de seguridad y privacidad de Microsoft Azure) proporcionó una gran ventaja competitiva. El hecho de que todo el sistema se completara en un período de tiempo tan corto ofrece una idea de las ventajas de la estrecha colaboración entre los impulsores de procesos de negocio y la tecnología de la información.

## 3M Parking Systems

3M Parking Systems, con sede en Minneapolis, había comprado recientemente empresas de estacionamiento, peajes y lectores automáticos de matrículas, y necesitaba alcanzar un mayor conocimiento de dichas adquisiciones. Chad Reed, director de negocios globales de 3M, afirma: "Con miles de instalaciones en todo el mundo, no pudimos realizar el seguimiento de nuestras implementaciones de software y hardware, lo que dificultó la comprensión de nuestra penetración en el mercado".

3M quería una aplicación de seguimiento que el personal de ventas pudiera usar para obtener información en tiempo real sobre el tipo y la ubicación de los productos de 3M en estacionamientos y garajes. La solución debía proporcionar acceso a los datos en cualquier momento, en cualquier lugar y desde un conjunto de dispositivos móviles para que pudiera usarse de forma local con clientes potenciales.

La empresa eligió los Servicios móviles de Azure para obtener una plataforma segura y escalable que se integrara con facilidad y almacenara datos desde equipos de 3M y otros orígenes. Creó aplicaciones nativas que se ejecutan en varios sistemas operativos móviles para mostrar información en tiempo real sobre las instalaciones de 3M a lo largo de los Estados Unidos. Cada vez que un vendedor introduce datos nuevos, la información se pone inmediatamente a disposición de otras personas en el área a través de Centros de notificaciones de Azure, un motor de notificaciones de inserción de Servicios móviles. Además, la solución saca provecho de la tecnología de mapas y GPS integrada en cada dispositivo móvil para ofrecer automáticamente información específica de ubicación con un gran diseño visual.

En solo dos días, 3M creó una solución de seguimiento que conecta varios tipos de

dispositivos móviles, miles de máquinas y orígenes de datos, así como una plataforma en la nube. El equipo de 3M reconoce que su éxito se debe a un entorno de desarrollo simplificado. "La integración con Xamarin Studio y Visual Studio, junto con su funcionalidad integrada, hizo de Servicios móviles de Azure la mejor opción de back-end de servicios móviles", asegura Jason Fox, arquitecto de aplicaciones móviles en 3M. "Tener las herramientas y las características adecuadas para elaborar una solución estable, sólida y funcional en dos días es una gran historia para contar".

"La plataforma nos ofrece una oportunidad de escalar rápidamente una solución completa y proporcionar actualizaciones en un tiempo de respuesta muy corto", explica Jason Rivera, director de desarrollo de productos en 3M. "Los beneficios de la plataforma de Servicios móviles de Azure ponen el poder en manos de nuestro equipo de desarrollo".

Con un acceso en tiempo real a los datos de los dispositivos móviles, los equipos de ventas de 3M pueden trabajar de manera más eficiente. "El principal beneficio para los equipos de ventas es la facilidad de uso", destaca Fox. "Gracias a las aplicaciones con tecnología de Servicios móviles de Azure, pueden ver de inmediato dónde tenemos

equipos instalados sin tener que llamar a una oficina central".

## Heineken

Heineken, que vende su emblemática cerveza en 178 países, lleva a cabo campañas de marketing innovadoras a largo plazo en todo el mundo. Tradicionalmente, la operatoria de marketing de la empresa es han sido de tipo descentralizada. Aunque sus campañas fueran globales, sus implementaciones no lo eran. Dichas decisiones se delegaban a los departamentos de marketing nacionales y regionales de la empresa. Las fechas de lanzamiento, por ejemplo, se confiaban a los departamentos y, como consecuencia, las campañas globales se lanzaban de forma gradual durante un período de meses.

Para la promoción mundial basada en el estreno de la película de James Bond *007: Operación Skyfall*, Heineken quería lanzar la campaña simultáneamente en todos los rincones del planeta. Aquello supuso desafíos sin precedentes, debido especialmente a que el contenido digital principal de la campaña era un video de 100 megabytes que debía reproducirse perfectamente para millones de espectadores en todo el mundo.

En el pasado, Heineken había admitido medios digitales en su centro de datos externalizado. Pero dicho centro de datos no disponía de los recursos informáticos necesarios para semejante evento mundial, y crearlos (especialmente para soportar el pico de tráfico producido por millones de visitas simultáneas) hubiera requerido mucho tiempo y dinero. Además, tampoco se hubiera conseguido el alcance geográfico que Heineken necesitaba para minimizar la latencia en todo el mundo.

Para poder distribuir aquella exitosa campaña, la empresa usó la Red de entrega de contenido de Azure (CDN) para que el contenido digital estuviera disponible de forma rápida, confiable y global para 10,5 millones de consumidores.

Al año siguiente, Heineken tuvo que afrontar otro reto de marketing digital. Esta vez, Heineken basó su campaña mundial en los partidos de fútbol de la Liga de Campeones de la UEFA (UCL). La campaña se lanzó de forma simultánea en más de 70 mercados y en 30 idiomas. Requeriría no solo que la empresa hospedara un sitio web gigantesco para ofrecer el contenido, como en el caso de la campaña de *007: Operación Skyfall*, sino que, además, la campaña de la UCL necesitaba un sistema informático en tiempo real a escala mundial.

Esto se debe a que el eje central de la campaña de la UCL era un juego de "pinball" para que los consumidores pudieran jugar en vivo con otros jugadores de cualquier lugar del mundo. La solución debía admitir varios marcadores para cada jugador, según el número de amigos y familiares con los que jugará una persona, y los marcadores requerían actualizaciones en tiempo real. Heineken quería que la tecnología admitiera un millón de usuarios al mismo tiempo. Además, según las palabras de Lennart Boorsma, director de marketing digital en Heineken, "no podía fallar".

Para cumplir con dichos requisitos, Heineken amplió el uso de Azure de un centro de datos a cuatro (uno en Europa, otro en Asia y dos en Estados Unidos), de modo que se ganaba redundancia geográfica y latencia baja. Los datos se almacenaron en el almacenamiento de tablas de Azure para las actualizaciones asincrónicas. El almacenamiento se estructuró en 10 000 particiones (hasta 10 inicialmente) para la escalabilidad necesaria. Heineken desarrolló la solución con Microsoft Visual Studio 2013. La arquitectura se probó mediante un clúster de prueba de carga de Visual Studio. Los consultores de los servicios de Microsoft ayudaron a desarrollar la solución, realizar las pruebas de carga y resolver los problemas de rendimiento.

Heineken usó Azure para lograr un ciento por ciento de confiabilidad a gran escala. La plataforma superó lo acordado en el contrato de nivel de servicio con un perfecto rendimiento en la campaña de UCL, que admitió dos millones de juegos por hora con una capacidad para más de 40 millones de jugadores en total.

"Azure no nos defraudó", afirma Boorsma. "Lo que es más, nos proporcionó un modo de garantizar a la administración ejecutiva que podíamos llevar a cabo esta campaña masiva y mundial. Dio tranquilidad a nuestros accionistas, que sabían que contaban con nuestra protección. Al poner en marcha una campaña mundial con tanta brillantez, no hay necesidad de asegurarse de haber realizado todos los deberes. Con Azure, fue así".

## Aprendizajes

¿Qué hemos aprendido? Estos ejemplos demuestran el potencial que ofrece la nube. Los clientes pudieron:

- compilar e implementar rápidamente aplicaciones con un alcance y una magnitud que hubieran sido imposibles de conseguir desde sus propios centros de datos;

- sacar provecho de dispositivos conectados a Internet en todo el mundo;
- acceder a macrodatos y servicios de análisis útiles para la personalización, mejores productos y procesos más eficientes;
- disfrutar de un desarrollo, una experimentación de pruebas y ciclos de innovación sin precedentes.

Todos los departamentos de TI deben velar por la seguridad de los activos de información de su empresa, y esta función es, y siempre será, un componente esencial. Además, la TI también debe permitir y fomentar la innovación, tanto para acelerar los procesos existentes y abaratarlos como para admitir nuevos modelos de negocio emergentes.

Con la nube, el equilibrio entre mantenimiento e innovación cambia. Como veremos, operar en la nube proporciona muchas ventajas económicas, lo que permite que los departamentos de TI se centren más en la innovación. El uso de la nube puede reducir la necesidad de realizar operaciones repetitivas, como actualizaciones de software del sistema y aplicación de revisiones, al mismo tiempo que permite que la TI redirija al personal a las actividades centradas en los ingresos. Además, las

nuevas características de la nube hacen posible la aparición de nuevos tipos de aplicaciones eficaces. Como hemos comprobado en los ejemplos anteriores, cada vez más empresas ven a la nube como un modo de acelerar la innovación empresarial y la diferenciación competitiva.

Sin embargo, como ocurre en el caso de cualquier gran cambio tecnológico, este tipo de ciclo de transformación implica mucho más que solo tecnología. También se requiere un cambio de cultura corporativa, procesos empresariales y de TI, roles individuales, control e ingeniería (para dicho propósito). En el resto del libro nos centraremos específicamente en cómo puede una empresa alcanzar esta transformación.

# Viaje a la nube: guía básica

¿Qué le parecería poder lograr eficacia e innovación en todos los dominios y aplicaciones empresariales en todo su portfolio? ¿Qué pasaría si pudiera usar la nube y todos sus recursos y características para obtener un efecto en el que el todo es mejor que la suma de sus partes? Puede hacerlo con un buen plan para marcar el camino. En este capítulo se describe lo que implica trasladar la empresa a la nube. Proporcionaremos ejemplos

y experiencias de aprendizaje del propio recorrido de Microsoft, así como el de nuestros clientes.

En cualquier cambio transformador, es importante entender cuál es el destino y cuáles son los puntos de referencia que habrá a lo largo del camino. Hay varios destinos potenciales para cualquier aplicación, y las implementaciones de nube de TI serán una mezcla de ellos:

- **Nube privada** En una nube privada, las tecnologías en la nube se hospedan en un centro de datos local. Las nubes privadas pueden ser útiles, ya que pueden implementar una pila tecnológica coherente con la nube pública. Esto puede ser necesario en escenarios en los que algunas aplicaciones o datos no pueden moverse de las instalaciones locales. Sin embargo, las nubes privadas no ofrecen el ahorro y la eficiencia que la nube pública puede proporcionar, ya que las nubes privadas requieren un presupuesto de gasto de capital significativo y una plantilla de personal de operaciones (potencialmente grande).

- **Infraestructura como servicio (IaaS)** En IaaS, las máquinas virtuales (VM) de la aplicación se mueven de las instalaciones locales a la nube. Esta es la estrategia de migración más sencilla y tiene muchos beneficios, como el ahorro de costos. Sin embargo, el personal de operaciones seguirá necesitando realizar tareas como la administración de revisiones y las actualizaciones. Sin embargo, IaaS es uno de los patrones de implementación en la nube más comunes hasta la fecha, ya que reduce al mínimo el tiempo entre la compra y la implementación. Además, dado que es el más similar al funcionamiento de la TI hoy en día, proporciona un método fácil para incorporar la cultura de TI y los procesos actuales.
- **Plataforma como servicio (PaaS)** En PaaS, el proveedor de nube mantiene todo el software del sistema, lo que elimina la necesidad de actualizaciones y revisiones del departamento de TI. PaaS es similar al tradicional modelo de software empresarial de tres niveles, ya que tiene un nivel de presentación (llamado "rol web"), un nivel de lógica de negocios (llamado "rol de trabajo") y un almacenamiento constante (Base de datos SQL de Microsoft Azure u otra base de datos). En un modelo de

implementación del tipo PaaS, lo único que necesita la empresa es centrarse en implementar su código en las máquinas de PaaS. El proveedor de nube garantiza que los sistemas operativos, el software de base de datos, el software de integración y otras características se mantengan, se actualicen y se consiga un importante contrato de nivel de servicio (SLA).

- **Software como servicio (SaaS)** En SaaS, solo es necesario alquilarle una aplicación a un proveedor, como Microsoft Office 365, para obtener servicios de correo electrónico y productividad. Esta es sin duda la más rentable de todas las opciones, ya que, normalmente, el único trabajo que supone para el departamento de TI es el de aprovisionar usuarios y datos y, tal vez, integrar la aplicación con inicio de sesión único (SSO). Por lo general, las aplicaciones de SaaS se usan para funciones que no se consideran diferenciadoras del negocio, aquellas para las que las aplicaciones de personalización o personalizadas codifican los modelos y las reglas empresariales de forma competitiva.
- **Nube híbrida** Muchas empresas pueden elegir mantener algunas aplicaciones en las instalaciones locales, ya que tal vez se basan en

sistemas no estándar o software desactualizado, o quizás permanezcan de forma local mientras esperan el turno para su migración a la nube. En este modelo, algunas aplicaciones se ejecutan en la nube, mientras que otras permanecen locales, de modo que se requiere una ruta de comunicación segura y de alta velocidad entre los dos entornos. De algún modo, pues, la nube se convierte en una extensión del centro de datos existente y viceversa.

## No pierda la oportunidad de modernizarse

Antes de continuar, merece la pena destacar que la nube ofrece una oportunidad para considerar el ecosistema de TI como un conjunto y entender cómo puede *modernizarse*. Como verá, la migración de la nube a gran escala implica examinar cada aplicación y determinar cómo se debe concebir en este nuevo entorno llamado "la nube". ¿Se justifica realizar una mayor inversión en ciertas aplicaciones? ¿Deberían retirarse?

Muchas empresas han tenido sus aplicaciones durante demasiado tiempo sin asignarles una programación de mantenimiento o retirada. Por lo

tanto, debido al miedo a la complejidad, la falta de documentación, recursos, código fuente u otras razones, las aplicaciones permanecen sin tocar.

Incluso en el caso de las aplicaciones que permanecen en las instalaciones locales, la modernización puede ahorrar tiempo y dinero. Un estudio interno de TI de Microsoft realizado en 2010 demostró que el número de informes de problemas (incidencias) y el tiempo para resolverlos aumentaba con la antigüedad de la aplicación y del software del sistema. (Este análisis condujo a un esfuerzo orientado a garantizar que todas las aplicaciones se ejecutaran en la última versión del sistema operativo y de otros software del sistema, por ejemplo, base de datos).

Además, y más importante, la migración a la nube proporciona una oportunidad para evaluar y modernizar las aplicaciones y, en particular, su lógica de negocios. Esta actividad puede ofrecer una importante rentabilidad de la inversión, además de suponer un impacto en el aumento de los ingresos.

Hay muchas propuestas que se pueden llevar a cabo para modernizar los portfolios de aplicaciones y servicios (véase figura 2-1), por ejemplo:

- **Volver a hospedar** Mover una VM o un entorno operativo del centro de datos local a un proveedor de servicios de hosting o a una nube. Este modelo también se conoce como *cubicación*.
- **Cambiar de plataforma** Cuando un entorno heredado se torna insostenible debido al costo o a los requisitos operativos, una solución consiste en "conservar y ajustar" la aplicación sin realizar cambios en el código, porque podrían comprometer potencialmente la integridad y la seguridad de la operación.
- **Retirar y volver a escribir (o reinventar)** Si hay bastantes requisitos nuevos que no se pueden cumplir con el antiguo entorno, la mejor opción es volver a escribir la aplicación en un entorno más nuevo y apropiado. Esto suele darse al examinar el portfolio de aplicaciones y consolidar varias que tienen una función similar.
- **Irrupción** Con todos los procesos, los datos y los modelos de servicio nuevos que se proporcionan en entornos de nube, así como con todas las características y las capacidades de cada uno de ellos que nunca estuvieron disponibles para entornos de TI, muchas aplicaciones están irrumpiendo en la nube.

Estas aplicaciones proporcionan innovadores tipos de análisis, generación de informes, informática de alto rendimiento, visualización, etc. Otro patrón habitual consiste en mantener de forma local los datos que se usan con mayor frecuencia ("activos"), pero trasladar los datos que se van tornando obsoletos y a los que se accede con poca frecuencia ("inactivos") a un almacenamiento en la nube que resulta más económico.

- **Expandir** En la actualidad, las empresas exploran nuevas formas de expandir sus antiguas aplicaciones y agregar funciones para ofrecer a los dispositivos móviles y a los front-end web las mismas capacidades que anteriormente se limitaban a una pantalla de PC. Incluso, se esfuerzan para mejorar las aplicaciones al incorporar, por ejemplo, servicios de búsqueda o video.
- **Aplicaciones nativas de la nube** A medida que las empresas inician su investigación sobre la nube, suelen darse cuenta de que existen nuevos formatos de aplicaciones como Big Data, nuevos tipos de análisis, características completamente nuevas como "machine learning" y aplicaciones para la Internet de las cosas (IoT), que se adaptan exclusivamente para su uso en la nube.



**Figura 2-1:** Tipos de iniciativas de modernización

## Evolución de las cinco reglas de la modernización

Para centrar nuestros esfuerzos en ofrecer orientación sobre las aplicaciones existentes, comencemos con la forma más apropiada de pensar sobre la modernización. Este punto de vista consiste en las cinco reglas de la modernización:<sup>3</sup> retirar, reemplazar, conservar y ajustar, volver a hospedar y reinventar. Es probable que un solo enfoque no se ajuste a todas las aplicaciones

<sup>3</sup> Basado en el documento "Gartner Identifies Five Ways to Migrate Applications to the Cloud" Gartner Inc, 2011. <http://www.gartner.com/newsroom/id/1684114>

heredadas de una empresa, por lo que podría garantizarse una combinación de diferentes enfoques, según el valor que proporciona una aplicación frente al costo de cualquier enfoque concreto. Como estos enfoques dependen en gran medida de la situación, la aplicación y los tipos de costo asociados, no hay una solución "universal".

- **Retirar** Por supuesto, si una aplicación heredada ofrece poco valor en comparación con sus costos, la empresa debería considerar su retirada. Si hay pocas personas que usan una aplicación en relación con el impacto de su costo, la empresa necesita realizar un análisis de rentabilidad para determinar si merece la pena el gasto. Además, algunas características que ofrecen los sistemas heredados podrían incluirse en una aplicación moderna consolidada que se ejecute en la nube, permitiendo, así, la retirada de algunas aplicaciones y el reemplazo y modernización de otras.
- **Reemplazar** Por lo general, una aplicación heredada ofrece cierto tipo de valor, pero también hay un reemplazo comercial disponible que ofrece un menor costo total de propiedad (TCO). Muchas aplicaciones heredadas se compilaban originalmente porque no había alternativa en ese momento. Es posible que

exista una aplicación moderna y con disponibilidad inmediata mejor adaptada para operar en la nube y que se pueda usar para reemplazar la antigua (la más rentable de todas es una aplicación de SaaS). Además, cuando una aplicación heredada se reemplaza con una solución moderna más completa, es posible que se pueda consolidar la funcionalidad de varias aplicaciones antiguas, lo que permite reemplazar varias aplicaciones con un único sistema.

- **Conservar y ajustar** Si una aplicación heredada ofrece un valor adecuado y no incurre en un TCO alto, tal vez el mejor enfoque sea conservarla, pero aplicándole ajustes modernos para ganar valor adicional y beneficios. Algunos ejemplos del enfoque "conservar y ajustar" son los siguientes:
  - Ajustar una aplicación heredada en C# con Microsoft Visual Studio, agregar servicios web a la aplicación allí y luego agregar un nivel de organización en dichos servicios web.
  - Ampliar una aplicación heredada con herramientas de terceros, por ejemplo, mediante un contenedor de C# en una tecnología antigua como COBOL. Aplicar

los beneficios del contenedor a la tecnología principal con nuevos métodos modernos, como facilitar el desarrollo de herramientas móviles.

- **Volver a hospedar** Si una aplicación heredada proporciona un valor adecuado pero su ejecución es costosa, podría ser candidata para hospedarla de nuevo. El rehospedaje implica mantener la misma funcionalidad básica, pero trasladarla a la nube, donde resulta más fácil de administrar y menos costosa de operar. Esto también se denomina "levantar y mover". En una situación de rehospedaje, la aplicación heredada podría estar actualmente ubicada en una VM local o en un hardware local. Algunas VM pueden moverse con una simple migración. Aquellas que se encuentran en el hardware local se pueden convertir mediante una migración de máquina física a virtual y luego hospedar la VM en la nube. En el caso de algunas VM, especialmente las antiguas, es probable que la migración a la nube no resulte sencilla y requiera bastante esfuerzo. En dichos casos, es conveniente considerar el proceso de reinvención y compilar la aplicación en la nube.
- **Reinventar** Si una aplicación heredada todavía resulta útil, pero no se puede migrar

con facilidad, quizá la mejor solución sea reinventarla y compilarla de nuevo en la nube. La reinvención se trata de un proceso que vuelve a recompilar la aplicación en la nube mediante tecnología moderna, una arquitectura nueva y los procedimientos recomendados. Normalmente también implica la adición de más valor de negocio a la funcionalidad principal, como la mejora de la diferenciación de mercado. Para reinventar una aplicación, puede que sea necesario volver a escribir la lógica principal mediante un lenguaje y herramientas de desarrollo modernos y orientarla a servicios. La reinvención de una aplicación puede resultar más fácil si se empieza por las máquinas virtuales en la nube, ya que se pueden crear instancias de ellas en cuestión de minutos.

## Migración a la nube: tres etapas

Al planificar la migración a la nube, hay muchas maneras de pensar en una guía básica. Sin embargo, por nuestra experiencia, observamos tres etapas básicas: *experimentación*, *migración* y *transformación*.

En la fase de experimentación esencial, tienen lugar dos procesos. En el primero, los ingenieros y otras personas crean las primeras aplicaciones en la nube del departamento de TI, con el objetivo de conocer de qué se trata la nube: cómo se debe desarrollar, probar, implementar, supervisar y mantener una aplicación en la nube.

Simultáneamente, los departamentos de TI y las empresas vislumbran el arte de lo posible, diseñan soluciones nuevas para demostrar cómo avanzar desde el status quo y conciben una aplicación o un servicio nuevo, expandido, más ágil y mejorado.

En la fase de migración (que es, en muchos aspectos, la fase más exigente) la gran mayoría del portfolio de TI se mueve a la nube de una u otra forma. Esto requiere de cooperación y colaboración entre varios de los diferentes roles de la empresa, incluido el personal técnico, el personal de operaciones, así como el equipo ejecutivo, los patrocinadores comerciales, los profesionales de seguridad, el personal de cumplimiento normativo y los departamento jurídico y de recursos humanos.

En la fase de transformación (que con frecuencia coincidirá con la fase de migración), las aplicaciones seleccionadas se rediseñan para aprovechar al máximo la nube, empleando el modelo PaaS, lo que permite una mayor escala e

integración con otros servicios en la nube, así como otras numerosas ventajas.

Además, las aplicaciones que ahora son nativas en la nube pueden aprovechar los servicios en la nube como "machine learning", los macrodatos, el análisis de flujos y otros, por lo que serán mucho más ricas en funciones y características que antes.

En los capítulos siguientes se explica cada fase con detalle.

# Experimentación

Siempre hay una primera aplicación en la nube. En todas las organizaciones de TI, un alma valiente moverá una aplicación existente a la nube o creará una nueva allí. Al hacerlo, esta persona obtendrá una comprensión profunda (más allá de toda publicidad) de lo que significa el desarrollo, la prueba, la implementación y el mantenimiento de una aplicación en la nube.

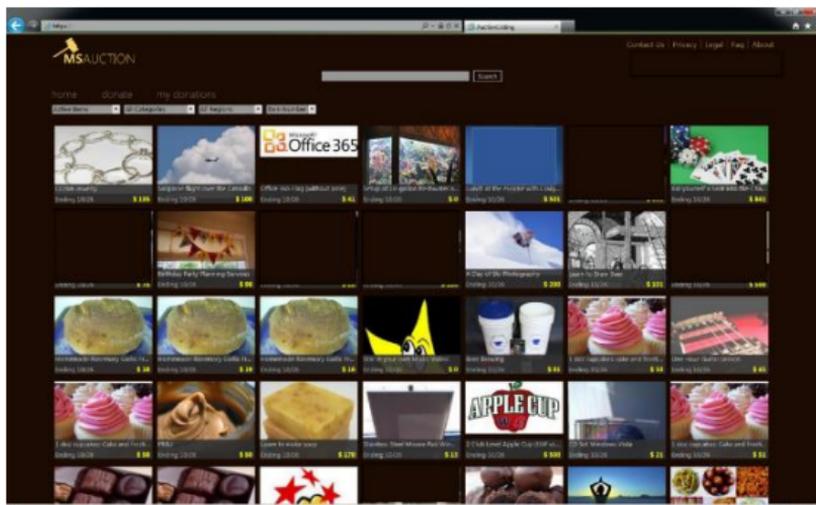
# Primera aplicación en la nube de TI de Microsoft

TI de Microsoft desarrolló su primera aplicación en la nube en 2010. Se trata de una aplicación de subastas entre empleados, que se usa una vez al año como parte de la campaña benéfica de Microsoft. Con ella, los empleados donan artículos (desde sesiones de asesoría o clases de cocina hasta software e, incluso, el uso del vehículo de un ejecutivo durante un día) y otros los compran. Las ganancias se donan a obras de caridad. La subasta, que normalmente se realiza en octubre, dura un mes.

¿Por qué escogimos esta aplicación como nuestra primera aplicación en la nube? Diversos factores nos condujeron a tomar esta decisión: en primer lugar, *no* era una aplicación crítica para el negocio. Por lo tanto, si se producían problemas en la aplicación, no perjudicarían las finanzas o a la reputación de la compañía ni aparecerían en la primera plana de los periódicos.

En segundo lugar, podríamos ver las características de escalabilidad de Microsoft Azure en acción. Al aproximarnos a finales de octubre, el tráfico en la aplicación se elevó continuamente, alcanzando su pico durante los últimos días de la subasta.

Por último, era una aplicación relativamente sencilla, cuya implementación en la nube no requirió actualizar otras aplicaciones.



**Figura 3-1:** Aplicación de subasta interna de Microsoft, aproximadamente 2010<sup>4</sup>

Finalmente, la aplicación tuvo mucho éxito y la subasta alcanzó sus objetivos (por cierto, con los años, los empleados de Microsoft han recaudado más de mil millones de dólares para obras de

---

<sup>4</sup> El asesoramiento, las tutorías y los cara a cara con ejecutivos siempre se encuentran entre los elementos subastados. En beneficio de la privacidad, hemos eliminado las caras de los individuos que ofrecen estas sesiones de la captura de pantalla; por eso, que algunos cuadros se muestran vacíos.

caridad). El equipo de TI de Microsoft aprendió muchas lecciones sobre el desarrollo y la implementación en la nube, que usamos en las etapas posteriores de nuestro recorrido. Observamos que la aplicación escalaba con facilidad para satisfacer el aumento de demanda durante el mes. Al final de la subasta, pudimos cerrarla y no pagar más por los recursos necesarios para ejecutarla (como habríamos tenido que hacer para servidores, empleados de operaciones, etcétera, si hubiéramos ejecutado la aplicación en nuestro propio centro de datos). Así pues, en todos los sentidos, el primer experimento fue un éxito.

Hubo muchos otros experimentos iniciales durante este período, en los que probamos nuevos enfoques, nuevas características, etcétera. Aprendimos que el desarrollo de una "cultura de experimentación" era útil porque podíamos ir probando continuamente nuevas cosas e innovar.

## Experimentación y el problema de la TI paralela

Los departamentos de TI viven con frecuencia en un mundo de contradicciones. Por un lado, deben "conservar las luces encendidas", al mantener activos los servidores y las redes, entregar informes

a tiempo y garantizar que los sistemas y los datos cumplen las obligaciones normativas como Sarbanes-Oxley y otras formas de cumplimiento. Estos requisitos no sirven de nada si no son rigurosos y esenciales.

Por otro lado, tanto ellos como sus socios comerciales quieren innovar: nuevos programas y nuevas aplicaciones que respalden oportunidades empresariales nuevas o en evolución, para atender mejor a sus clientes, etcétera. Sin embargo, los costos de las operaciones de TI —a veces representan el 70 u 80 % del presupuesto global— reducen la posibilidad de que el departamento de TI invierta en nuevos programas e innovación.

En muchos casos (de hecho, en todas las empresas que conocemos), existen algunas aplicaciones creadas e implementadas fuera del departamento de TI en respuesta a necesidades empresariales críticas. Estas aplicaciones no oficiales se denominan con frecuencia TI paralela (o "Shadow IT"). En lugar de pasar por las fases habituales de presupuesto, análisis de requisitos, diseño e implementación típicas en la creación de una nueva aplicación de TI, un departamento de marketing que publicita una nueva campaña puede simplemente crear un nuevo sitio web propio.

Como elimina el componente de inversión en gastos de capital (por ejemplo, servidores, almacenamiento y red) del desarrollo de la aplicación, la nube hace que esta clase de innovación rápida sea mucho más fácil. En efecto, todo que se necesita son algunos codificadores para escribir la aplicación y una tarjeta de crédito.<sup>5</sup>

Los ejecutivos de TI deben saber que esta clase de innovación y experimentación es inevitable y, en muchos casos, deseable. Como el clima empresarial evoluciona rápidamente, es importante para las empresas y las organizaciones de TI fomentar una rápida experimentación e innovación. Por supuesto, será importante formar a las empresas sobre la importancia y las consecuencias de tener problemas con las normas y su incumplimiento. Para ayudarlas, los departamentos de TI pueden proporcionarles acceso controlado y administrado a datos críticos, como la información de clientes, en lugar de dejarles reunir y manipular los datos por sí mismas.

En cuanto una compañía inicia este proceso de visualización y crea la cultura de experimentación, conoce la perturbadora realidad: en la era de la

---

<sup>5</sup> La eliminación de estos gastos de capital también ha acelerado enormemente el ritmo de las nuevas empresas.

nube, se debe experimentar, equivocarse rápido y aprender rápido. Es importante experimentar para aprender rápidamente a partir de los éxitos y los fracasos. Aprender cómo se logra el éxito y cuáles son las causas del fracaso es fundamental para ofrecer la inquietante innovación y el valor de la nube.

Como es de esperar, estas fases conforman los principios de la migración a la nube que se usan para el resto del proceso. Estos principios son *ir rápido, traspasar los límites, tomar decisiones basadas en datos, simplificar y, por último, comunicar* para tener éxito. En la tabla 3-1 se ofrece un resumen, seguido de descripciones detalladas de cada uno de ellos.

**Tabla 3-1:** Principios de la migración a la nube

Ir rápido	
•	Equivocarse rápido, aprender rápido
•	Probar mucho, usar lo mejor

## Traspasar los límites

- Diseñar nuevas aplicaciones y funcionalidades para PaaS/SaaS
- Refactorizar las aplicaciones heredadas para PaaS/SaaS
- Crear un plan de registro para aprovechar las características de la nube
- Pensar en "experiencia"

## Tomar decisiones basadas en datos

- Administrar los costos
- Usar la telemetría para obtener conocimientos de eficiencia operacional
- Comprender los elementos limitantes
- Administrar el plan de registro

## Simplificar

- Retirar, retirar, retirar aplicaciones heredadas siempre que sea posible
- Dimensionar el tamaño correcto agresivamente
- Revisar semanalmente los servidores inmovilizados y poco usados

- Limpiar los datos de la base de datos de administración de configuración (CMDB)

### Comunicar para tener éxito

- Comunicar los impactos a los clientes y las partes interesadas: la transparencia es fundamental
- Compartir el aprendizaje y los procedimientos recomendados

- *Ir rápido* demuestra el espíritu de la fase de experimentación. Para algunos, podría representar una nueva forma de pensar la TI porque, con la nube, se pueden "acelerar" los nuevos proyectos rápidamente con tan solo unos clics en lugar de tener que planificar, asignar espacio del centro de datos, conseguir equipo, etcétera. A esto lo llamamos el enfoque *probar mucho, usar lo mejor* porque la nube facilita de forma única la posibilidad de que los departamentos de TI elijan la mejor de muchas soluciones.
- *Traspassar los límites* sugiere que, siempre que sea posible, la TI no solo debe adaptarse al nuevo paradigma de la nube, sino aceptarlo y adoptar nuevas arquitecturas y procesos

rápidamente para explotar mejor las nuevas oportunidades.

- *Tomar decisiones basadas en datos* propone hacer un seguimiento y medir las cifras, incluida la relación costo-eficacia de la nube por motivos financieros, la telemetría del sistema por razones de eficiencia técnica, etcétera. El seguimiento meticuloso de los datos posibilitará la toma de decisiones fundamentadas sobre qué aplicaciones generan más ganancias, a cuáles se debe dar prioridad, cuáles se ejecutan bien en la nube y dónde se encuentran las áreas potencialmente problemáticas.
- *Simplificar* se centra en retirar, dimensionar correctamente y consolidar el máximo de servicios y aplicaciones posibles. Las aplicaciones que se usan escasa o raramente suelen generar costos significativos para una organización de TI, con pocas ganancias. Si se retiran y consolidan con aplicaciones que realizan funciones similares pueden, en cambio, generar ahorros en diversas áreas como hardware, licencias de software del sistema y mantenimiento. Tome en consideración la posibilidad de generar métricas sobre aplicaciones "calientes" y "frías" (es decir, aplicaciones de uso intensivo y de poco uso)

en función de la utilización de CPU, red y base de datos. Por ejemplo, una aplicación con un promedio de CPU del dos por ciento y con pocos usuarios autenticados podría considerarse una aplicación "fría".

- *Comunicar para tener éxito* es el mecanismo más importante que garantiza el éxito continuo en vez de tan solo la migración de una única aplicación o un servicio. Establezca un canal de comunicación claro y constante para que las partes interesadas visualicen el éxito y el impacto, así como para que comprendan los fracasos y las lecciones aprendidas a partir de ellos. Las partes interesadas clave mantienen su compromiso y continúan invirtiendo cuando sienten que su participación en el esfuerzo colectivo es necesaria para que este recorrido sea ininterrumpido y no una equivocación. Estas lecciones nos preparan para la fase de migración, que se explica en el capítulo 4.

# Migración de la TI a la nube

Tarde o temprano, es evidente que la ejecución de una gran parte del portfolio de TI (quizá incluso la mayor parte) en la nube tiene sentido desde diversas perspectivas. En la mayoría de casos, la ejecución en la nube representa un ahorro de costos considerable, reduce o elimina la necesidad de que una empresa mantenga sus propios centros de datos, reduce o elimina la necesidad de administrar las actualizaciones de hardware y software y permite la

clase de innovación que comentamos en el capítulo 1. La nube es muy persuasiva, pero la fase de migración generalmente involucra muchas más aplicaciones y muchas más personas, además de un impacto potencial mucho mayor en los clientes de TI que en cualquier otro cliente.

Puede ser desalentador cuando un departamento de TI de una gran empresa administra cientos o miles de aplicaciones que se ejecutan en decenas de miles de máquinas virtuales (VM). ¿Cuáles se deben mover primero? ¿Cómo se deben establecer prioridades? ¿Cómo afecta el funcionamiento en la nube al cumplimiento normativo, la seguridad de los datos y los procesos empresariales? ¿Qué significa para los roles organizativos, el aprendizaje y la administración de cambios? Y por último, pero no por ello menos importante, ¿cómo hacer todo esto mientras se continúa atendiendo a la empresa?

¿Por dónde empezar?

En las siguientes secciones, describimos cómo establecer la estrategia y los objetivos para una actividad de migración a la nube, qué roles representan las distintas organizaciones de la empresa, cómo establecer prioridades para la migración de aplicaciones y cómo ampliar la gobernanza de TI para que abarque la nube.

## Establecer la estrategia y los objetivos

Todos los recorridos deben tomar en consideración el destino, la ruta y el momento de llegada; el recorrido de la migración a la nube no es distinto. El tiempo que se tarde en involucrar a los miembros con experiencia de TI para que comprendan todos los aspectos de la nube y cuáles de las muchas opciones y enfoques se deben usar estará bien empleado.

En TI de Microsoft, como en muchas empresas, el recorrido empezó con la creación de un equipo de estrategia de nube, dirigido (en nuestro caso) por el director técnico (CTO) y formado por los miembros del equipo de arquitectura empresarial, finanzas de TI, los tecnólogos con más experiencia de los distintos grupos de aplicaciones de TI

(RR. HH., finanzas, etcétera) y los jefes similares de los equipos de infraestructura, seguridad y redes. En la figura 4-1 se muestra la estructura del equipo de estrategia de nube.<sup>6</sup>



**Figura 4-1:** El equipo de estrategia de nube en TI de Microsoft

El equipo de estrategia de nube se creó para dirigir la fase de análisis y experimentación en la nube descrita previamente. Además, creó (o facilitó su creación) las arquitecturas, los patrones y las pautas para la implementación de las aplicaciones

<sup>6</sup> El equipo "Primero y mejor" de TI de Microsoft garantiza que TI de Microsoft es el cliente "Primero y mejor", ya que prueba todos los productos de la empresa en TI antes de su lanzamiento general al público, una práctica que suele conocerse como "dogfooding".

o los servicios reinventados para poder así administrar las comunicaciones con las partes interesadas clave y promover el éxito y los aprendizajes del programa. La creación de este equipo es una de las funciones obligatorias clave para promover el compromiso a largo plazo con el recorrido de adopción de la nube. También establece una práctica de evaluación y experimentación permanentes que ayuda a determinar qué se migra a la plataforma más adecuada, por ejemplo:

- Infraestructura como servicio (IaaS)
- Plataforma como servicio (PaaS)
- Software como servicio (SaaS)

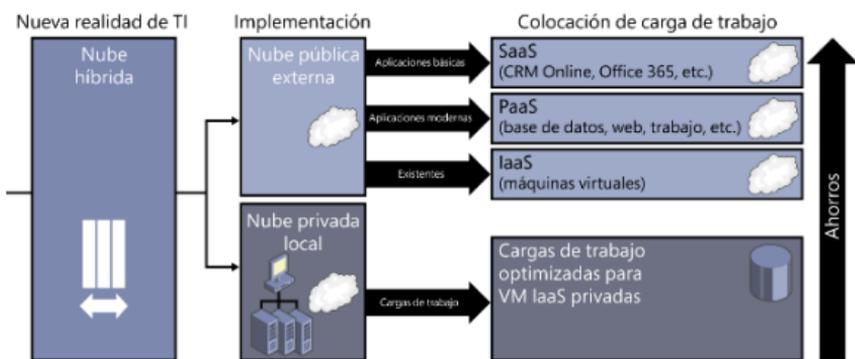
Entre las primeras tareas del equipo estuvo el aprendizaje y el asegurarse de que todos los participantes estuvieran en "igualdad de condiciones". Para bien o para mal, la tecnología de la nube cuenta con sus propios acrónimos (IaaS, PaaS, SaaS) y nuevos términos (nube privada, nube pública, nube híbrida, contenedores), por lo que aprender a hablar en un idioma común aceleró con antelación las conversaciones futuras. El equipo también empleó tiempo en familiarizarse con las ofertas de los proveedores de plataformas, herramientas y aplicaciones en la nube.



**Figura 4-2:** Constitución del equipo de estrategia de nube

Cuando el equipo empezó a esbozar la estrategia, sus miembros comprendieron que no todos los servicios y las aplicaciones acabarían en la nube pública, por distintas razones. Por lo que la estrategia para TI de Microsoft se basó en la noción de una nube *híbrida*. Esto significaba que al menos durante un período de tiempo, determinadas aplicaciones continuarían siendo locales.

Por otro lado, nos dimos perfectamente cuenta de que la estrategia óptima desde el punto de vista de la eficiencia y los costos era mover el máximo posible de aplicaciones a un modelo SaaS (tal como se muestra en la figura 4-3), mientras que el enfoque menos eficiente (con costos más elevados y más recursos) era conservarlas en las instalaciones locales.



**Figura 4-3:** Estrategia de nube híbrida

Se analizaron todas las aplicaciones para determinar la mejor adecuación para su entorno de hospedaje. Si la carga de trabajo se debía retirar o ya no se debía invertir más en ella, evaluábamos si podíamos hospedarla en una nube pública; si no, permanecía en una nube privada local. Si la carga de trabajo se podía colocar en un entorno de nube del tipo IaaS, procedíamos a migrarla allí para obtener las ventajas de la reducción de costos. Más adelante mostraremos la mecánica de este análisis.

Si la carga de trabajo evaluada se podía ejecutar como aplicación de SaaS, creábamos la ruta de migración adecuada para contratar el servicio de SaaS y procedíamos a la migración, la creación del plan de cambios de la empresa, el proceso y el plan de migración de datos, así como un plan integral de seguridad y cumplimiento para satisfacer todos los requisitos correspondientes. Si la carga de trabajo no era adecuada o simplemente

no se ofrecía como servicio de SaaS, creábamos un plan y una arquitectura para rediseñar la aplicación mediante una plataforma del tipo PaaS.

En las tablas siguientes y la figura 4-4, acentuamos la importancia de una estrategia integral para la nube empresarial que tenga en cuenta SaaS, PaaS, IaaS y, por último, un entorno de nube privada como un todo, y en ese orden específico porque se trata de la secuencia con la que mejor se obtienen los beneficios de la eficiencia y la agilidad. (De hecho, muchas compañías adoptan esto como un principio arquitectónico: "SaaS antes de PaaS antes de IaaS antes de Privada").

### Evaluación de SaaS público

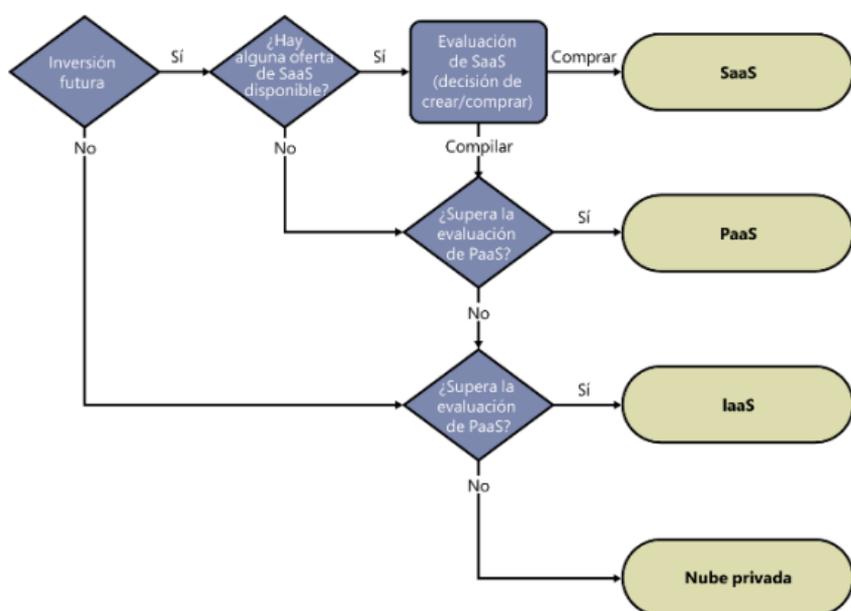
Factores empresariales	Factores técnicos
Oportunidad de negocio (crear/comprar)	Integración
Evaluación de tecnología competitiva	Rendimiento y escala
Privacidad y cumplimiento	Administración
Seguridad	

## Evaluación de PaaS público

Factores empresariales	Factores técnicos
Privacidad y cumplimiento	Integración
Seguridad	Resistencia

## Evaluación de IaaS público

Factores empresariales	Factores técnicos
Privacidad y cumplimiento	Integración
Seguridad	Conectividad



**Figura 4-4:** Árbol de decisión de colocación de la carga de trabajo de nivel superior

La entrega del equipo de estrategia de nube fue un documento en el que se describían los objetivos de la migración, los plazos propuestos, la estrategia técnica recomendada (es decir, la plataforma y las herramientas técnicas), así como los resultados y beneficios esperados. Por ejemplo, las recomendaciones incluían afirmaciones como las siguientes:

- La mayoría de las aplicaciones existentes se moverán a máquinas virtuales de IaaS.
- Para aprovechar la escalabilidad y otras características, las nuevas aplicaciones y las versiones principales se (re)diseñarán como aplicaciones de PaaS.
- Durante la transición, las aplicaciones locales se comunicarán con las aplicaciones en la nube mediante una línea de conexión dedicada (normalmente MPLS o WAN) (como la oferta ExpressRoute de Microsoft).
- Las aplicaciones que proporcionan poca diferenciación competitiva (aplicaciones que se pueden tratar como artículos básicos) se trasladarán a proveedores de SaaS externos (por ejemplo, Office 365 de Microsoft para aplicaciones de correo y productividad).

- Los ahorros de costos previstos serán del  $x$  % después del primer año y del  $y$  % después del segundo.
- Determinadas aplicaciones permanecerán como locales.
- La seguridad se ofrecerá a través de combinaciones de cifrado, la identidad de nube federada con proveedores de identidades locales (como Active Directory) y otros controles.
- Los equipos de operaciones recibirán entrenamiento en materia de implementación en la nube y la administración de sistemas en la nube, y estos equipos evolucionarán a un modelo DevOps (que se explica más adelante).
- El documento puede incluir diferentes modelos y opciones para facilitar el debate y una elección informada.

## Responsabilidades de la organización en la creación de la estrategia

¿Qué clase de modelos se deben crear y cómo? En esta sección se describe cómo cada una de las

siguientes organizaciones contribuye a la estrategia de adopción de la nube:

- Arquitectura empresarial
- Seguridad de la información y administración de riesgos
- Clasificación de datos
- Administración de riesgos empresariales
- Finanzas
- Operaciones
- Recursos humanos
- Equipos de aplicaciones
- Unidades de negocio

## Arquitectura empresarial

La arquitectura empresarial (EA) representa un papel clave en la dirección de la migración a la nube. El objetivo de cualquier equipo de EA es garantizar que se reciba el valor empresarial más alto por el uso más eficiente de los recursos tecnológicos; por definición, el equipo de EA proporciona el puente esencial entre la empresa y la TI.

Normalmente, este equipo mantiene una lista de funciones y procesos de TI, facilita la creación e implementación de estrategias de TI, trabaja con las empresas y los ejecutivos para comprender los objetivos a largo plazo de la compañía a fin de planificar el futuro y realiza diversas actividades de control en toda la empresa como la revisión de la arquitectura. Por tales motivos, el equipo de EA es una elección idónea para dirigir el equipo de estrategia de nube.

El equipo de EA que supervisa el ecosistema de TI en su totalidad está en posición de proporcionar los análisis adecuados respecto de las capacidades del sistema y los impactos de las aplicaciones correspondientes a cualquier cambio a gran escala en el ecosistema. Con frecuencia, el equipo de EA se encarga de crear y mantener el sistema de administración de portfolios (el catálogo de aplicaciones) a partir del cual se puede delinear la asignación de prioridades de las aplicaciones que se van a mover a la nube (proporcionaremos muchos más detalles sobre este proceso más adelante). Los arquitectos empresariales deben examinar lo que se sabe acerca del portfolιο y determinar cuándo se necesita información adicional, por ejemplo, si una aplicación está virtualizada. El equipo de EA debe agregar este y otros atributos a la base de conocimientos e

interactuar con otras áreas de TI para recopilar los datos. Describiremos otros ejemplos de estos metadatos en breve.

La migración a la nube ofrece a los arquitectos empresariales muchas oportunidades. Con el uso de técnicas de modelado como el análisis de la capacidad de negocio<sup>7</sup> y los modelos de madurez y de capacidad, se podría, a medida que se establecen prioridades para las aplicaciones, *simplificar* la TI consolidando las aplicaciones que tienen funciones similares. La consolidación tendrá claros beneficios financieros, ya que reducirá los requisitos de procesos, datos y red, además de simplificar las operaciones y las funciones de mantenimiento.

---

<sup>7</sup> Técnica de modelado que analiza una empresa en términos de sus capacidades empresariales, independiente de la organización o la tecnología, que Gartner introdujo por primera vez. Consulte <https://www.gartner.com/doc/1415831/use-business-capability-modeling-explore>. Los modelos de capacidad son solo un método de modelado de arquitectura empresarial posible. Puede usar otros, como el famoso Zachman Framework liderado por John Zachman o el Modelo de proceso empresarial y notación (BMPN), ya sea con el modelado de capacidad o en lugar de este.

El arquitecto empresarial, y en particular el arquitecto de información empresarial, también pueden aprovechar la oportunidad que ofrece la migración a la nube para analizar los modelos de datos usados por las aplicaciones y actualizarlos a modelos canónicos en toda la empresa. Este esfuerzo simplificará la integración de las aplicaciones y reducirá los errores semánticos entre modelos de datos diferentes, que con frecuencia requieren un ajuste manual en un entorno local complejo.

Además, es una responsabilidad fundamental del equipo de EA crear y mantener las guías básicas actuales y futuras del ecosistema de TI global. El equipo de EA debe poder comunicar con facilidad las distintas etapas de la migración, al resumir el modo de pensar actual del equipo de estrategia de nube.

Por último, el equipo de EA debe dirigir la investigación hacia el uso de nuevas tecnologías de nube para aumentar las capacidades existentes o proporcionar funcionalidades completamente nuevas a las aplicaciones de TI y, cuando se validen, agregarlas a las guías básicas existentes. Los arquitectos empresariales necesitan experimentar con nuevas tecnologías, así como comprender y comunicar su valor empresarial a la administración de TI y a las partes interesadas de la

empresa. Las investigaciones correctas deben conducir al desarrollo y la publicación de arquitecturas de referencia que los equipos de aplicaciones pueden volver a usar.

## Seguridad de la información y administración de riesgos

Cada cambio importante en la forma de dirigir una empresa conlleva algún riesgo; pocos aspectos de la nube han generado más debate y controversia que los relativos a su seguridad y riesgos. En estos tiempos de infracciones de seguridad, piratería en estados nacionales, así como la creciente y profunda preocupación por la privacidad individual en Internet, la ciberseguridad se ha convertido en una preocupación general y con razón.

Empiece por comprender los puntos de vista en materia de seguridad de los proveedores de la plataforma de nube. Los problemas que se deben examinar incluyen la disponibilidad de software antimalware para las aplicaciones hospedadas en la nube, la presencia de software y herramientas de detección de intrusiones, la administración de identidades sofisticada y segura, las opciones de cifrado en reposo y en movimiento, las opciones de redes para comunicaciones locales y externas,

la posibilidad de realizar pruebas de penetración, entre otros aspectos. Se conserva el requisito de implementar la estrategia de seguridad Defensa en profundidad, y deberá determinar cómo puede colaborar con el proveedor de nube para implementarla y mejorarla.

También debe comprender las prácticas de seguridad física del proveedor de nube. ¿Es necesario comprobar la trayectoria de los empleados? ¿Requiere el acceso al centro de datos en la nube una autenticación biométrica?

En segundo lugar, como la nube permite el acceso a dispositivos informáticos corporativos desde cualquier lugar del mundo, el equipo de seguridad de la información debe conocer qué requisitos se imponen en estos dispositivos para concederles dicho acceso. Por ejemplo, puede ser necesario que todos los dispositivos cliente dispongan de almacenamiento local cifrado mediante tecnologías como Microsoft BitLocker. De forma similar, dado que escribir el nombre de usuario y la contraseña en los dispositivos móviles puede ser tedioso, el equipo debe tomar en consideración las ventajas de las formas de autenticación alternativas, como la biométrica. O bien, puede optar por implementar la "autenticación multifactor", que requiere un nombre de usuario y una contraseña

además de alguna otra forma de identidad (como una tarjeta inteligente).

Una funcionalidad relacionada de la nube es la posibilidad de aceptar credenciales de autenticación de muchos orígenes empleando el protocolo Open Authorization (OAuth). Los profesionales de seguridad de la información deben decidir qué aplicaciones, si las hay, pueden aceptar credenciales, por ejemplo, de Facebook o Google. Los sitios de comercio electrónico podrían beneficiarse del uso de esas credenciales, pero probablemente las aplicaciones internas no.

En tercer lugar, compruebe las certificaciones de cumplimiento normativo clave, por ejemplo, la Ley de transferencia y responsabilidad de seguros de salud (HIPAA), la Ley de administración de seguridad de información federal (FISMA) y la Directiva de protección de la información de la Unión Europea (EUDPD). Los distintos sectores y geografías se regirán por regulaciones y normas diferentes. Aprenda a detectar una brecha y cómo notificarla al proveedor, además de cuál se espera que sea el tiempo de respuesta del SLA. El Centro de confianza de Microsoft Azure proporciona detalles sobre todo ello en relación con su oferta. Cloud Security Alliance es un recurso independiente excelente que agrupa expertos del sector con el fin de desarrollar recomendaciones

relativas a procedimientos recomendados para la informática segura en la nube.<sup>8</sup>

Aunque la nube proporciona muchas ventajas de seguridad, el hospedaje de una aplicación en la nube no exime a los escritores de aplicaciones y a los profesionales de seguridad de sus responsabilidades. Recomendamos encarecidamente a los desarrolladores y los evaluadores que se ajusten al ciclo de vida de desarrollo de seguridad (<https://www.microsoft.com/en-us/sdl/default.aspx>), que proporciona un conjunto de pasos para anticiparse a las amenazas y mitigarlas. Deben incluirse opciones de antivirus y antimalware en las implementaciones. También, debe realizarse una prueba de penetración de las aplicaciones implementadas.<sup>9</sup>

Los profesionales de seguridad y riesgos también se involucrarán profundamente en la gobernanza

---

<sup>8</sup> Centro de confianza de Azure:

<https://azure.microsoft.com/support/trust-center/>  
Cloud Security Alliance: <https://cloudsecurityalliance.org>

<sup>9</sup> No obstante, debe trabajar con el proveedor de nube para programar estas pruebas, porque a este le resultará difícil distinguir entre una prueba y un ataque real sin una advertencia previa.

de la nube. Describiremos esto en la sección correspondiente.

## Clasificación de datos

El siguiente paso es pensar en los datos que las aplicaciones pueden almacenar en la nube y cómo podrían influir en la seguridad y el riesgo. Muchas compañías clasifican sus datos según su nivel de confidencialidad: un documento de marketing tiene unos requisitos de seguridad muy diferentes de, por ejemplo, el borrador de la declaración del impuesto de sociedades.

Un esquema posible es dividir los datos en varias categorías, en función del impacto en la empresa en caso de una publicación no autorizada. Por ejemplo, la primera categoría sería público, ya que está pensada para la difusión y no representa riesgos para la empresa. La siguiente categoría sería el impacto empresarial bajo (LBI), que puede incluir datos o información que no contengan información de identificación personal o cubrir temas confidenciales, pero que generalmente no estaría pensada para la divulgación al público. Los datos de impacto empresarial medio (MBI) podrían incluir información sobre la compañía que quizá no sea confidencial en sí misma, pero que al combinarla o analizarla podría revelar información valiosa sobre competitividad o alguna información

de identificación personal que no tenga carácter confidencial, pero que no debe divulgarse como medida de protección de la privacidad. Por último, los datos de impacto empresarial alto (HBI) se refieren a todo lo que está cubierto por las restricciones normativas y abarcan asuntos de reputación para la compañía o las personas, todo lo que pueda usarse para conseguir ventajas competitivas, todo lo que tenga valor financiero y pueda robarse o todo lo que pueda infringir cuestiones privadas confidenciales.

A continuación, debe definir los requisitos de directiva para cada categoría de riesgo. Por ejemplo, LBI podría no necesitar cifrado. MBI podría requerir cifrado en movimiento. HBI, además del cifrado en movimiento, requeriría cifrado en reposo. También debe tomar en consideración la creación de requisitos de auditoría, el control de acceso y otras directrices de seguridad en función de estas categorías. En efecto, el equipo de estrategia de nube que trabaja con el grupo de seguridad de la información podría optar por dar prioridad a las aplicaciones que administran datos de seguridad baja (LBI) para migrarlas a la nube primero porque estos datos presentan el riesgo mínimo. Es probable que los datos de alto riesgo (HBI), como la información de identificación personal (PII) de los clientes,

requieran un análisis de seguridad antes de migrarlos, que no es necesario en el caso de las aplicaciones de LBI.

## Administración de riesgos empresariales

Si cuenta con un equipo de administración de riesgos empresariales (ERM), trabaje de forma conjunta con él para determinar cómo afecta la nube a los modelos de riesgo del equipo. La mayoría de los equipos de ERM disponen de una lista documentada y detallada de los riesgos empresariales junto con la probabilidad de que ocurran y, de ser así, el impacto que tendrían. Para abordar estos riesgos, los equipos de ERM implementarán controles y establecerán equipos para remediar o supervisar el riesgo, en función de su gravedad. La nube, al igual que cualquier cambio significativo, presentará transformaciones en el modelo de riesgos existente, así como nuevos riesgos, por lo que es importante que se examinen y debatan. Por ejemplo, en el caso extremadamente improbable de que se produzca un error en el centro de datos de la nube, los departamentos de TI deben tener en cuenta la replicación geográfica de los datos para mitigar el riesgo de pérdida de datos.

## Finanzas

Es fundamental que el CFO y el departamento financiero de la empresa participen en el desarrollo del plan de migración a la nube. Tiene que trabajar con ellos en el desarrollo de modelos de costos al comparar las operaciones de TI locales (en el centro de datos) con las de la nube. También necesita crear modelos que muestren cómo la compra y el aprovisionamiento de hardware nuevo disminuye con el tiempo. Incluso puede crear modelos que muestren cuándo y cómo pueden cerrarse los centros de datos.

Desarrolle algunas medidas clave para cuantificar el ahorro con más detalles. Por ejemplo, una medida que usábamos en Microsoft se llama "costo por instancia de sistema operativo (Costo/OSI)". (La usábamos para incluir las aplicaciones y los sistemas operativos que se ejecutan en servidores sin sistema operativo así como los que se ejecutan en VM como una métrica única). El Costo/OSI incluye el hardware, la concesión de licencias, las instalaciones, la red, los empleados de operaciones y, en general, todos los costos de ejecución de un sistema operativo y sus aplicaciones en un centro de datos local. Puede segmentar sistemas si le resulta útil: nosotros usamos el "tamaño de camiseta" y obtuvimos una métrica para

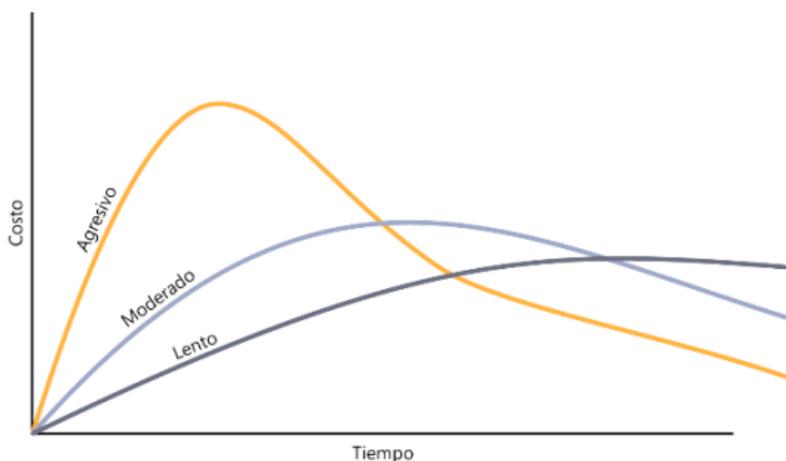
implementaciones pequeñas, medianas, grandes y extragrandes.

Con esta métrica se pueden comparar los costos de ejecutar un sistema local con uno en la nube. Evidentemente, los parámetros de Costo/OSI en la nube son diferentes e incluyen el tamaño de la aplicación, el número de núcleos necesarios, la cantidad de almacenamiento y el tráfico de red estimado. Y, a diferencia del caso local, puede desacelerar los servidores en la nube cuando no se necesiten o no se usen para reducir o incluso eliminar gastos.

Debe determinar su Costo/OSI actual como línea base. A partir de este dato, puede prever los costos para las diferentes operaciones en la nube. La mayoría de los proveedores de servicios en la nube, incluido Azure, proporcionan herramientas de estimación de costos para ayudar a determinar cuál será el Costo/OSI según las distintas configuraciones y requisitos.

Trabaje con el departamento financiero para desarrollar varios escenarios de migración a la nube, que incluyan planes de migración agresivos, moderados y lentos, como se muestra en la figura 4-5. Un plan agresivo puede implicar mover el 50 % de las cargas de trabajo a la nube durante el primer año, mientras que un plan moderado

puede ser del 30 % y un plan más lento puede ser del 10 %. Con los planes agresivos posiblemente el ahorro será mayor, pero deben sopesarse en función del mayor riesgo y los mayores costos de migración que implican.



**Figura 4-5:** Velocidades y costos de adopción

Por supuesto, los directivos financieros deben comprender que el recorrido a la nube lleva implícito algo más que el ahorro en costos. Deben ver los datos de la empresa como un activo valioso que puede tener más valor según lo que hagamos con ellos. Con el uso de nuevos tipos de datos, el análisis de datos para averiguar información sobre sus productos, clientes y procesos, la experimentación frecuente para determinar cómo maximizar el impacto de esta información y el escalado de estas innovaciones, se

agregará un valor significativo a sus datos. A su vez, estas acciones proporcionarán un aumento del control y una reducción del riesgo en el funcionamiento de una compañía, algo que a todos los directores financieros (CFO) les interesa profundamente. Cuanto más se cuantifique el incremento de valor de los datos y el ahorro de costos con el traslado a la nube, más fácil será obtener responsables de toma de decisiones de máximo nivel para respaldar el traslado.

## Operaciones

La migración a la nube tiene un impacto muy significativo sobre las operaciones diarias de un departamento de TI. Aunque desde el *punto de vista de la funcionalidad* los requisitos de este equipo permanecen intactos, la *mecánica* de cuántas de estas funciones se ejecutan cambia de manera significativamente. Analice algunas de las siguientes tareas de operaciones y cómo cambiarán en el mundo centrado en la nube:

Tarea	Función local	Función en la nube
Supervisión del estado	Usar varias herramientas, como Microsoft System Center,	Trabajar con los desarrolladores para supervisar en

	para supervisar aplicaciones y proporcionar el análisis de causa raíz (RCA) de los errores	tiempo real las aplicaciones y comprender con rapidez el impacto de las actualizaciones (quizá diarias o incluso por horas) (como DevOps)
Copia de seguridad de los datos	Usar herramientas locales como Microsoft System Center Data Protection Manager (DPM) para crear copias de seguridad de datos basadas en disco o cinta	Usar DPM para VM de IaaS o servicios Copia de seguridad de Azure para PaaS para crear copias de seguridad en línea (opcionalmente e replicadas geográficamente)
Escalabilidad	Agregar y aprovisionar instancias de hardware (servidores)	<i>Configurar</i> opciones para escalar horizontal o verticalmente

	<p>adicionales en el centro de datos;  garantizar un funcionamiento y una conectividad de la red adecuados</p>	<p>a fin de responder de forma automática a los picos al permitir el escalado, la confiabilidad y la resistencia</p>
<p>Continuidad empresarial/  prueba de recuperación ante desastres</p>	<p>Usar scripts personalizados para la conmutación por error a centros de datos alternativos</p>	<p>Activar herramientas como Azure Site Recovery para realizar la conmutación por error ordenada y controlada por script y la recuperación de aplicaciones y almacenamiento</p>
<p>Configuración y optimización de la red</p>	<p>Usar varias herramientas para analizar y optimizar el rendimiento de</p>	<p>Asegurarse de que las conexiones de red híbridas como redes</p>

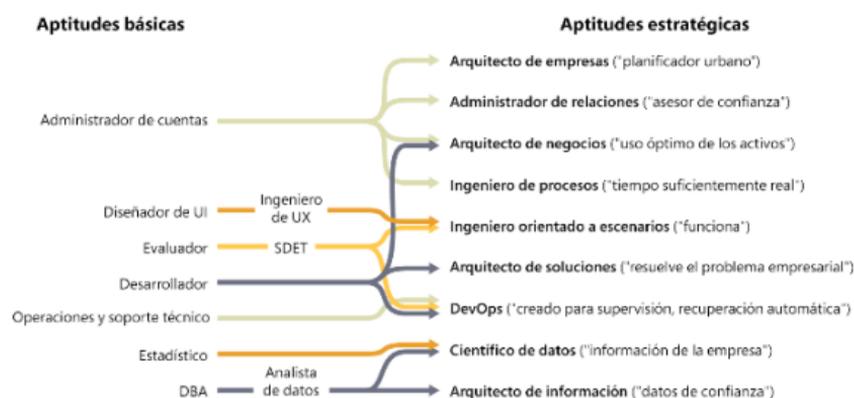
	la red, descubrir bucles del enrutador, etcétera	virtuales y enrutadores MPLS ("Express-Route") estén ajustadas correctamente y su carga esté equilibrada
Aprovisionamiento y desaprovisionamiento de identidades	Mantener el directorio de usuario (por ejemplo, Active Directory), garantizar el acceso de usuario adecuado a los recursos, permitir/exigir el inicio de sesión único (SSO)	Extender el directorio a la nube y posibilitar el uso de formas alternativas de autenticación para aplicaciones y recursos específicos

Esta lista no es exhaustiva ni concluyente; es más bien ilustrativa de los tipos de problemas que los empleados de operaciones querrán solucionar.

Además, los empleados de operaciones mantienen normalmente una base de datos de administración de configuración (CMDB) para todos sus activos de hardware. Hay muchos elementos en la CMDB que son pertinentes para el proceso de migración a la nube. Como explicaremos más adelante, la CMDB puede proporcionar información como el tamaño de los servidores necesarios para una aplicación determinada, el número típico de instancias de VM, qué almacenamiento se está usando, etcétera. Esta información en combinación con el sistema de administración de portfolios proporcionará los datos sin procesar que se usan para establecer prioridades en la migración de aplicaciones.

## Recursos humanos y evolución de los roles

La migración a la nube forzaré la evolución de los roles y las responsabilidades de los profesionales de TI. Se ha escrito mucho sobre cómo la nube eliminará puestos de TI. Nuestra experiencia demuestra que no es así. En cambio, los roles de TI cambian (véase la figura 4-6), ya no se ocupan tanto de las funciones repetitivas de TI, sino que se ocupan más de las contribuciones de alto valor para las metas comerciales de la empresa.



**Figura 4-6:** La evolución de los roles de TI en la era de la nube

Las aptitudes de TI existentes continuarán, pero tendrán menos valor que las nuevas aptitudes centradas en la nube. Los arquitectos empresariales, una evolución de los tecnólogos experimentados, los arquitectos de soluciones y, en algunos casos, los administradores de relaciones, mantendrán el portfolio como un todo, para comprender el modo extraer el mayor valor empresarial a partir de grandes grupos de aplicaciones y personas. En cierto sentido, son los "planificadores urbanos" de la organización. Los arquitectos de negocios, mediante el uso de modelos cuantitativos y un trabajo estrecho con sus colegas de las unidades de negocio reales, examinan los activos técnicos y los procesos de negocio en los distintos dominios de la empresa y planifican su evolución en el futuro. Los ingenieros

de procesos optimizan los procesos empresariales para que se ejecuten en tiempo real cuando corresponda y en tiempo "suficientemente real" (cuando corresponda) en los demás casos. Six Sigma así como otros conocimientos de metodología de calidad son útiles aquí.

Con la nube llega un alcance mayor y con este llega el requisito esencial de crear aplicaciones que sean tanto productivas como agradables para el usuario. El diseño de la interfaz de usuario (UI) ha evolucionado de lo que simplemente era crear menús y cuadros de diálogo a lo que es garantizar que toda la experiencia de realizar una tarea en línea de principio a fin sea eficiente y, en esta era de Facebook, YouTube y Twitter, amena.

Los arquitectos de soluciones se centran en concebir y mejorar una aplicación o un conjunto de aplicaciones centradas en un dominio en particular, como las finanzas, y trabajan estrechamente con sus colegas en la arquitectura de negocio (BA) y la arquitectura de empresa (EA). Los arquitectos de soluciones proporcionan la supervisión y la dirección para el desarrollo de nuevas características y funcionalidades en de las aplicaciones de su espacio. Normalmente son personas con gran conocimiento técnico.

Quizá una de las evoluciones más interesantes (y sobre la que más se ha hablado) en la migración a la nube es la combinación de dos comunidades, el desarrollo y las operaciones, que antes estaban separadas. Esto se denomina ahora el movimiento *DevOps*. Cuando las aplicaciones se mueven a la nube y se reconoce la capacidad de implementar aplicaciones rápida y repetidamente (a veces agregando nuevas características cada semana o incluso con más frecuencia mediante metodologías ágiles), los límites tradicionales entre desarrolladores, evaluadores y empleados de operaciones empiezan a desdibujarse. Los desarrolladores probarán sus aplicaciones en áreas de ensayo en la nube. Los evaluadores tendrán que ser necesariamente tan versados en tecnologías de la nube como los otros y deberán escribir con frecuencia scripts de automatización basados en la nube o aplicaciones en la nube, por lo que se convertirán también en desarrolladores de la nube. Y el personal de operaciones administrará cada vez menos activos de hardware, como servidores y redes, y deberá crear cada vez más una configuración automatizada, scripts de implementación, portales de información, scripts de supervisión y flujos de orquestación o usar los que le proporcionen los proveedores de nube o herramientas.

Por último, el arquitecto de información asegurará la coherencia de los modelos de datos en toda la empresa y su ciclo de vida. Un conjunto de modelos bien diseñados, documentados y mantenidos (por ejemplo, para las entidades de datos "cliente" y "producto") aseguran una fácil integración del sistema y la coherencia en la creación de informes, entre otros beneficios.

El equipo de recursos humanos deberán trabajar con los jefes pertinentes para crear planes de disponibilidad y aprendizaje para las personas afectadas. Casi todos los roles de TI evolucionarán. Muchos necesitarán aprendizaje especializado, por ejemplo, en nuevas herramientas o nuevos procesos.

## Equipos de aplicaciones

Necesitará consultar a los equipos de aplicaciones sobre una serie de temas. Normalmente, estos equipos proporcionarán la información necesaria para el sistema de administración del catálogo o portfolio de aplicaciones (que se explica más adelante) que ayudará a establecer prioridades en la migración de aplicaciones.

Además, hable con ellos sobre las consecuencias técnicas de ejecutar las aplicaciones en la nube. Si una aplicación es "locuaz" en el centro de datos

(es decir, envía y recibe muchos mensajes para realizar una tarea), es posible que la latencia inherente al traslado a un centro de datos externo en la nube aumente los retardos. Para mejorar esto, los equipos de aplicaciones pueden actualizar la aplicación o recomendar el uso de una línea dedicada de alta velocidad para proporcionar ancho de banda adicional. Si usa una base de datos en la nube, esta puede imponer determinadas restricciones de tamaño, pero se pueden solucionar con enfoques específicos como el *particionamiento* de la base de datos (es decir, se particionan los datos de una base de datos y cada partición se hospeda habitualmente en una instancia de servidor de base de datos independiente).

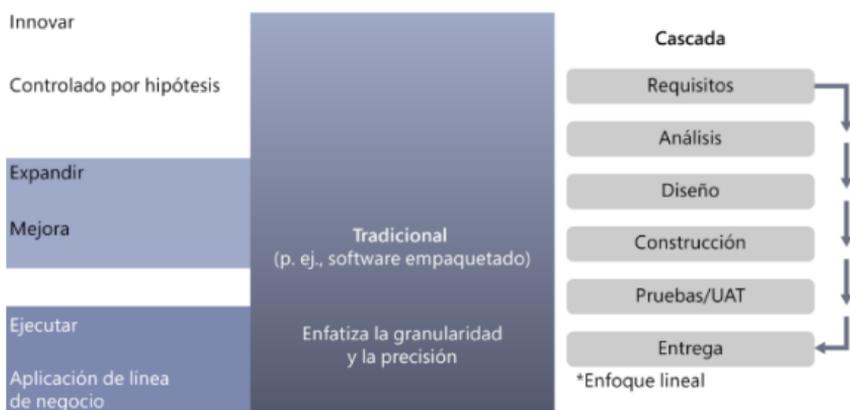
Los equipos de aplicaciones deben conocer las posibilidades a más largo plazo de una aplicación centrada en la nube. Por ejemplo, el rediseño de una aplicación para que sea del tipo PaaS o para que sea una colección de los llamados "microservicios" (se explica con más detalle en el capítulo 5) requerirá conocimientos y aprendizaje.

Desde la perspectiva de la metodología, los equipos de aplicaciones deben considerar si el uso de un enfoque tradicional del tipo *cascada* (como se muestra en la figura 4-7) es adecuado o si se puede usar una metodología *ágil*, que incorpore muchos sprints (o iteraciones) cortos de desarrollo

con comentarios y la potencial corrección de la trayectoria. Para determinados tipos de aplicaciones (por ejemplo, las de contabilidad financiera, para las que los estrictos requisitos legales pueden imponer la especificación funcional) se puede usar un enfoque de cascada. Los proyectos basados en el enfoque de cascada incluyen normalmente un documento de requisitos detallado y completo que los administradores de proyectos pueden validar.

Sin embargo, cada vez menos aplicaciones requieren este nivel de rigor y para la mayoría realmente se realiza una cantidad pequeña de desarrollo seguido de pruebas y comentarios por parte de los usuarios. De esta manera, los usuarios pueden realizar un juicio de valor de la aplicación, solicitar nuevas características, sugerir que se quiten otras y, por lo tanto, en muchos casos la metodología ágil deriva en una solución que satisface las necesidades de los usuarios mucho mejor que el enfoque de cascada.

Esta discusión es importante porque la nube acomoda mucho más rápido los ciclos de desarrollo e implementación y, por lo tanto, permite ser muy ágil. En las figuras 4-7 y 4-8 se ofrece una visión del desarrollo de software tradicional frente al desarrollo de software en la nube.



**Figura 4-7:** Desarrollo de software tradicional



**Figura 4-8:** Desarrollo de software en la nube

## Unidades de negocio

Debe consultar también las unidades de negocio. Algunas personas aceptarán y abogarán por el cambio, otras pueden resistirse inicialmente porque este cambio presenta riesgos, como hemos explicado anteriormente. Si les explica de manera clara y sin términos técnicos cómo va a controlar

estos riesgos, los ayudará a reducir sus miedos. Por supuesto, la descripción de los beneficios esperados en términos de ahorro de costos, aumento del alcance y mayor rapidez de los tiempos de implementación les resultarán, con suerte, tentadores. La asociación rápida con quienes abogan por el cambio y la creación de aplicaciones reales que demuestren los beneficios influirán en los demás.

Tome nota de las agendas empresariales de las unidades de negocio. Con frecuencia los directivos de las empresas tienen épocas importantes del año en que sus sistemas deben estar disponibles, como los períodos de informes financieros críticos o, en el caso del comercio electrónico, fechas cercanas a días de descanso o feriados como el llamado "viernes negro" en los Estados Unidos. Así podrá realizar la planificación teniendo en cuenta esas fechas.

## Creación del catálogo

¿Cómo se establecen prioridades para la migración de aplicaciones a la nube?

Para comprender qué aplicaciones se deben mover, cuándo y cómo, es importante crear un catálogo con todos los atributos correctos de las

aplicaciones administradas por el departamento de TI. Posteriormente, se puede sopesar la importancia relativa de cada atributo (por ejemplo, crítico para la empresa o cantidad de integración del sistema) y se puede crear la lista de prioridades.

Es probable que haya muchos atributos, desde tipos de clasificación de documentos hasta recuentos de servidores, protocolos, etcétera. Con frecuencia es útil agruparlos en conjuntos de administración de atributos globales, como se muestra en la figura 4-9. Aquí, los criterios de nivel superior incluyen: rendimiento, arquitectura, atributos financieros, riesgo, operaciones y seguridad y cumplimiento.

Rendimiento	Arquitectura	Finanzas	Riesgo	Operaciones	Seguridad y cumplimiento
Elasticidad	Interfaz de usuario	Costo operativo	Organizativo	Continuidad empresarial	Jurisdicción
Escalabilidad	Puntos de acceso (móviles o sin conexión)	Valor empresarial	Criticidad empresarial	Herramientas/Integración	Normativa
Intensidad de los recursos			Técnico		Privacidad
Latencia	Aplicación		Recurso	Implementación	Cifrado
Rendimiento	Complejidad		Contractual		
	Tamaño		Auditoria		
	Vida útil de la aplicación				
	Datos				
	Magnitud estructurada				
	Requisitos no estructurados				
	Complejidad				
Infraestructura					
Vida útil del hardware					

**Figura 4-9:** Criterios de evaluación

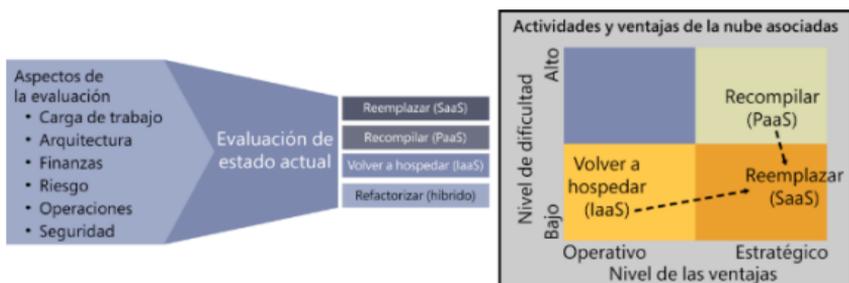
Muchas empresas ya tienen un sistema de administración de portfolios en el que se mantiene una lista como esta y normalmente pueden usar o ampliar estos sistemas para usarlos en la nube. Otras necesitarán usar una herramienta para este propósito como Microsoft Excel. Cualquiera de ellas puede ser efectiva.

Puede ser útil pensar sobre las características, o los atributos, de las aplicaciones desde dos perspectivas: los modelos empresarial ("descendente") y técnico ("ascendente"), porque los datos provienen de diferentes sitios. El enfoque descendente pregunta dónde *debe* ir cada aplicación o carga de trabajo; el enfoque ascendente describe dónde *puede* ir cada una de ellas. En las siguientes secciones se describe cada enfoque y los atributos que capturan.

## Análisis descendente del portfolio

Hasta ahora, hemos explicado el proceso de migración como un enfoque sistemático, examinando los metadatos objetivos y subjetivos para determinar dónde deben ir las aplicaciones o las cargas de trabajo. Se trata de un método de evaluación descendente, que proporciona un enfoque estratégico, regido por la planificación, el análisis detallado y las necesidades de modernización.

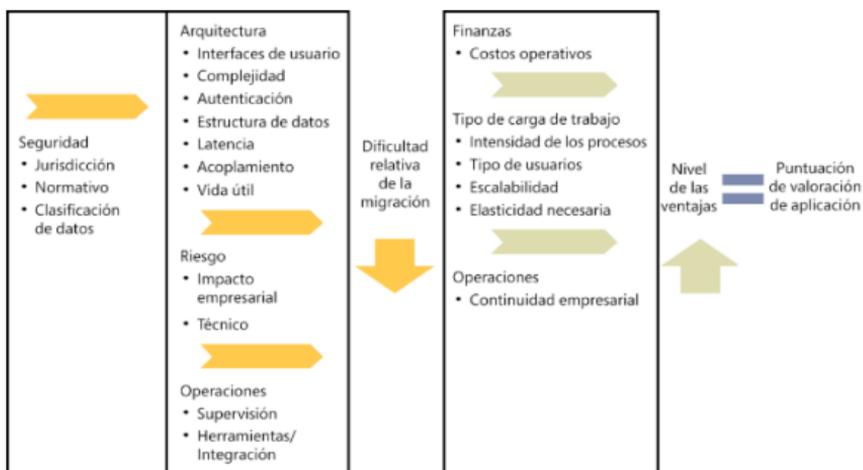
Como se muestra en la figura 4-10, la evaluación descendente evalúa primero los aspectos de seguridad mencionados anteriormente, como la categorización de los datos (impacto empresarial alto, medio o bajo), el cumplimiento y la soberanía y los requisitos en cuanto a riesgos de seguridad. Después, evalúa los aspectos de la arquitectura como la complejidad actual, la interfaz, la autenticación, la estructura de datos, los requisitos de latencia y el acoplamiento y la vida útil de la aplicación. A continuación, la evaluación descendente mide los requisitos operativos de la aplicación, por ejemplo, los niveles de servicio, la integración, las ventanas de mantenimiento, la supervisión y la información, entre otros. Tras analizar y tomar en consideración todos estos aspectos, el resultado es una puntuación que refleja la dificultad relativa para migrar esta aplicación a cada una de las plataformas de la nube (IaaS, PaaS y SaaS).



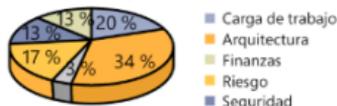
**Figura 4-10:** Evaluación descendente del estado actual de una aplicación

En segundo lugar, la evaluación descendente evalúa los beneficios financieros de la aplicación como las eficacias operativas, el costo total de propiedad (TCO), la rentabilidad de la inversión o cualquier otra métrica financiera adecuada. Además, la evaluación examina la estacionalidad de la aplicación (a veces, durante el año se producen picos de demanda) y la carga de proceso global. También examina los tipos de usuarios que la aplicación admite (casual/experto, siempre conectado/conectado ocasionalmente, etcétera), así como la escalabilidad resultante necesaria. Por último, la evaluación concluye con el examen de la continuidad del negocio y los requisitos de resistencia que la aplicación podría tener, así como las dependencias para ejecutarla si se produce una interrupción del servicio.

Las dos partes del proceso producen una puntuación de evaluación de la aplicación que refleja el equilibrio resultante entre la dificultad de migrar a cada plataforma y el beneficio potencial obtenido. En la figura 4-11 se puede observar todo el proceso.



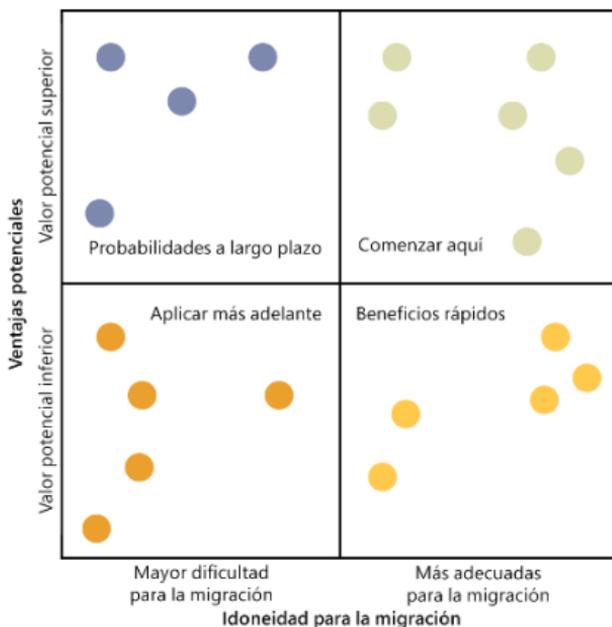
Marco de evaluación ponderada



**Figura 4-11:** Proceso de evaluación descendente

Con los resultados del método de evaluación descendente, puede planear qué aplicaciones tienen el valor potencial más alto y son más adecuadas para la migración y empezar con esas. También podría combinar esa lista con los beneficios rápidos basados en aplicaciones de valor potencial inferior que también son más adecuadas para la migración. Después de que la organización haya obtenido la experiencia adecuada, creado el conjunto de herramientas y procesos correcto y ganado confianza en sus métodos, será hora de pasar a las aplicaciones más difíciles de migrar que tienen un valor potencial alto, dejando para el final

las aplicaciones que son más difíciles de migrar que tienen un valor potencial bajo. Esto se puede ver claramente en la figura 4-12.



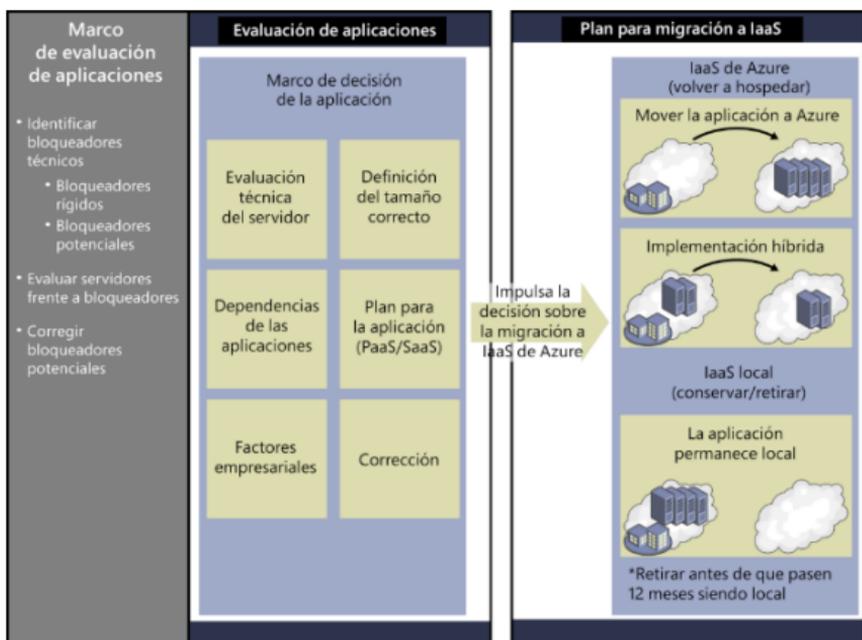
**Figura 4-12:** Idoneidad de la migración de aplicaciones frente al beneficio potencial

## Análisis ascendente del portfolio

Existe un enfoque complementario que es más táctico y técnico, y se centra más en los requisitos. Como hemos mencionado, el enfoque descendente analiza dónde *debe* ir una aplicación; aquí nos preguntamos dónde *puede* ir una carga de trabajo en particular, según sus requisitos puramente técnicos.

El enfoque ascendente se produce simultáneamente a la planificación descendente y su propósito es ofrecer una visión técnica sobre la idoneidad de una aplicación para su migración. Como hemos mencionado antes, normalmente podemos extraer mucha de esta información a partir de una base de datos de administración de configuración (CMDB). Las empresas usan este enfoque para proporcionar información adicional al enfoque descendente.

El tipo de requisitos ponderados en la evaluación ascendente cubren la aplicación o el servicio necesario: memoria máxima, número máximo de procesadores (núcleos de CPU), espacio en disco máximo del sistema operativo, número máximo de discos de datos, tarjetas de interfaz de red (NIC), IPv6, equilibrio de carga de la red, clústeres, versión del sistema operativo, versión de la base de datos (si se requiere), dominios compatibles y componentes o paquetes de software de terceros, entre otros.



**Figura 4-13:** Ejemplo de evaluación ascendente para IaaS

Al parecer, las plataformas en la nube tienen cada vez más capacidad de administrar diferentes perfiles de aplicaciones. Hay cantidades masivas de memoria y almacenamiento disponibles y los servidores de 6 y 32 núcleos ya son habituales. Sin embargo, es probable que encuentre aplicaciones que debido a algún motivo técnico no se pueden mover por ahora<sup>10</sup> o deben esperar hasta que las funcionalidades de la nube se amplíen aún más.

<sup>10</sup> Por ejemplo, las aplicaciones que dependen de características en desuso de los sistemas operativos, que

Como parte de la planificación ascendente, catalogue los aspectos técnicos de las aplicaciones, incluido el tipo de sistema operativo, la versión, el número de procesadores requeridos, la memoria necesaria, el espacio en disco y el número de unidades necesarias, etcétera. Conocer el tamaño de la base de datos de una aplicación y sus tipos de datos, ayuda a tomar decisiones informadas, por ejemplo, si se debe usar una base de datos relacional centrada en la nube, como la Base de datos SQL de Azure, Microsoft SQL Server u Oracle en una máquina virtual o quizá incluso una base de datos NoSQL.

Los sistemas de integración existentes se verán afectados por las migraciones a la nube, al menos temporalmente, por lo que debe documentar el posible impacto en estos sistemas. Se necesita un claro entendimiento de qué aplicaciones se conectan entre sí, si hay un orden de prioridades para las operaciones de integración, cuántos datos se mueven y con qué frecuencia y cuál es la arquitectura de las herramientas de extracción, transformación y carga (ETL). La complejidad de las

---

se ejecutan en sistemas operativos no compatibles con la nube o que dependen de prácticas de programación deficientes, como las direcciones IP codificadas de forma rígida.

operaciones de integración debe ser un factor importante en el establecimiento de prioridades de los objetivos de la migración a la nube.

Además, muchos proveedores de nube implementan opciones para la continuidad del negocio y la recuperación ante desastres, incluida la conmutación por error a centros de datos alternativos, el almacenamiento en disco redundante y la copia de seguridad en línea. Debe entender las ofertas de los proveedores y sus funcionalidades y cómo se equiparan a las necesidades de sus aplicaciones.

Existe un gran número de herramientas que pueden ayudarlo a evaluar el estado actual de las aplicaciones. Como se ha mencionado, un sistema de administración de portfolios será de gran utilidad en el listado y la atribución de las aplicaciones. El conjunto de aplicaciones de Microsoft System Center incluye una CMDB, así como un host de supervisión y funcionalidades de administración de estado que lo ayudarán a determinar el estado de los sistemas.<sup>11</sup> Microsoft Assessment and Planning (MAP) Toolkit es un acelerador de soluciones que proporciona un conjunto numeroso de funciones para la

---

<sup>11</sup> <http://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/products/system-center-2012-r2/>

evaluación de entornos de TI existentes. MAP facilita el inventario automatizado y la evaluación de las aplicaciones para determinar la idoneidad básica y los requisitos de tamaño de VM.<sup>12</sup> También se pueden usar varias aplicaciones y utilidades de terceros para realizar funciones similares.

El tipo de información que se recopila con estos instrumentos aborda factores objetivos relativos a la idoneidad del hardware o la máquina virtual y la idoneidad de la aplicación o la carga de trabajo para su migración. Estas herramientas son útiles para la recopilación automatizada de metadatos de las aplicaciones y las instancias de sistema operativo. Examinaremos los factores de evaluación manuales y más subjetivos en la siguiente sección, que se centra en la asignación y la modernización.

## El plan de migración a la nube

El ejercicio de asignación que se realiza desde el estado actual al estado deseado es el origen del

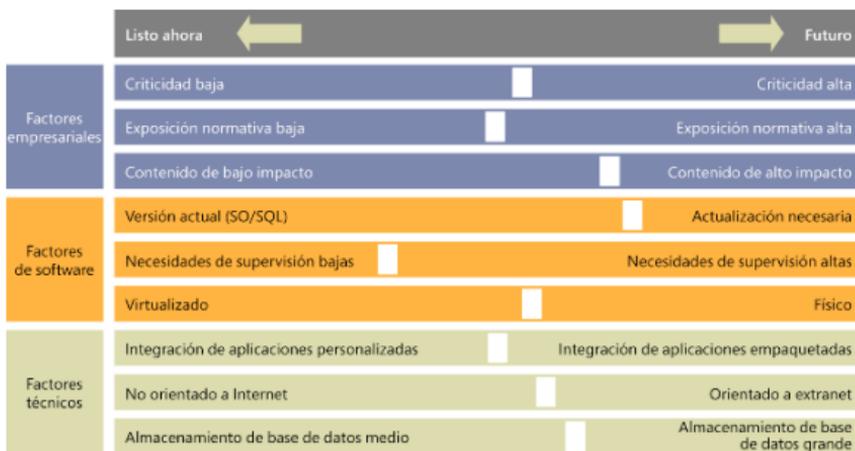
---

12

<https://technet.microsoft.com/solutionaccelerators/gg581074>

plan de migración a la nube. El plan de migración toma la asignación y agrega elementos específicos como las prioridades y la secuenciación.

Es necesario establecer prioridades dentro del plan basadas en una combinación de factores de negocio, factores de hardware y software, así como otros factores técnicos. El equipo de coordinación empresarial debe trabajar con el equipo de operaciones y las unidades de negocio participantes para ayudar a establecer un listado de prioridades acordado por todas las partes. La figura 4-14 ilustra los principios que podrían usarse en las directrices para el establecimiento de prioridades.



**Figura 4-14:** Ejemplo de estrategia de prioridades de migración

Para la secuenciación de la migración de las cargas de trabajo, debe empezar por los proyectos menos complejos e ir incrementando gradualmente la complejidad después de migrar dichos proyectos. Al igual que en la ejecución de un proyecto piloto, ganará una experiencia valiosa al migrar aplicaciones de menor complejidad y menor riesgo para la empresa, que pueden ayudarlo a prepararse para las migraciones más complejas y más críticas para la empresa.

Su plan de migración a la nube será más un proceso que un documento de plan estático. En esencia, el plan será realmente una compilación de varios planes menores que abordan la migración de la carga de trabajo de cada departamento, según la secuencia que establezca. Las circunstancias de cada migración generalmente usarán el siguiente patrón:<sup>13</sup>

- 1. Análisis** Es el proceso ilustrado anteriormente en la explicación de la asignación del estado actual al estado deseado. Este proceso lo ayudará a identificar las lagunas entre lo que tiene actualmente y lo que costará migrar esa carga de trabajo a la nube. Estas lagunas pueden implicar cambios

---

13

en la arquitectura de la carga de trabajo o pueden requerir que se vuelva a escribir el programa por completo. (Consulte la sección "Evolución de las cinco reglas de la modernización" en el capítulo 2). Además, muchos programas heredados requerirán un trabajo significativo para que tengan un mejor rendimiento y escalabilidad. Debe identificar este trabajo durante el análisis de la carga de trabajo.

- 2. Migración de aplicaciones** Al determinar que una carga de trabajo en particular debe moverse a la nube, *el procedimiento recomendado es crear una versión de la carga de trabajo con una cantidad mínima de datos para que la aplicación pueda funcionar en la nube o crear allí una nueva versión de la aplicación.* Si la aplicación ya se ejecuta en una VM, puede que sea posible migrar simplemente la VM a la nube sin realizar más cambios. En general, muchas aplicaciones locales se pueden ejecutar en Microsoft Azure con muy pocos cambios o sin ellos, lo que no significa que la aplicación estará optimizada en cuanto a rendimiento, escalabilidad y seguridad. Por lo tanto, es probable que deba rediseñar y volver a crear la aplicación, en

cierta medida, mediante el uso de principios modernos orientados a servicios.

- 3. Migración de datos** En cierta forma es similar a la migración de aplicaciones porque la estructura de datos se puede mover tal cual a una ubicación relacional (Base de datos SQL de Azure, SQL Server en VM de Azure) o no relacional (blob, tabla, cola, Azure DocumentDB, etcétera) en la nube. Algunas de estas clases de migraciones son extremadamente fáciles y se pueden realizar con ayuda de un asistente como el asistente para migración de SQL Server Azure. Sin embargo, puede que quiera considerar la posibilidad de reconstruir el modelo de datos como una nueva Base de datos SQL de Azure para ganar en rendimiento, escalabilidad, resistencia y mejoras de seguridad. Si necesita sincronizar datos entre la Base de datos SQL y la local o entre diferentes servidores de Base de datos SQL, instale y configure el servicio SQL Data Sync. Además, *el procedimiento recomendado es instalar y configurar un plan de recuperación de datos por si se producen errores del usuario o desastres naturales.*

- 4. Optimización y prueba** Después de migrar la aplicación y los datos a Azure, realice pruebas funcionales y de rendimiento. En esta

fase, pruebe la aplicación en la nube y confirme que funciona tal como esperaba. Luego compare los resultados entre el rendimiento local y en Azure. Después de esto, resuelva cualquier problema relacionado con características, funcionalidades, rendimiento o escalabilidad de la aplicación en la nube.

- 5. Operación y administración** Después de la fase de prueba y optimización, configure e implemente la supervisión y el seguimiento de la aplicación con Application Insights de Azure, que permite recopilar y analizar la telemetría de la aplicación. Puede usar estos datos para la depuración y la resolución de problemas, la medición del rendimiento, la supervisión del uso de recursos, el análisis de tráfico, la planificación de capacidad y la auditoría.

Puede usar Microsoft Operations Management Suite (OMS) para administrar aplicaciones que se ejecutan en las instalaciones locales y externas. OMS proporciona una única vista de todas las aplicaciones, independientemente de dónde estén hospedadas.

Estas cinco fases de la migración se realizan para cada carga de trabajo que quiera migrar. Sin embargo, también existe un proceso iterativo

que es superior a cualquier migración, con el que puede empezar a mover las aplicaciones que cumplen con los estándares mínimos iniciales, según la prioridad y la secuencia. Una vez migrado el grupo inicial, puede empezar a trabajar para que más aplicaciones y hardware sean aptos. Para ello puede actualizar las versiones del sistema operativo o SQL y todas las revisiones de seguridad, mover aplicaciones de máquinas físicas a máquinas virtuales, solucionar problemas causados por varias direcciones IP, etcétera.

## Experiencia de TI de Microsoft

Cuando TI de Microsoft empezó su recorrido de migración a la nube en 2009, siguió un proceso similar. En primer lugar, catalogó las instancias de sistema operativo y las cargas de trabajo de aplicaciones. En esta evaluación se incluyeron datos cuantitativos que en su mayoría se podían recuperar con herramientas y datos cualitativos que se podían recuperar parcialmente con herramientas y también requerían el examen por parte del equipo de operaciones y el equipo de coordinación empresarial. Esta última categoría de metadatos incluía relaciones, dependencias y puntos de integración.

TI de Microsoft identificó después las instancias de sistema operativo aptas con prioridad inicial y las cargas de trabajo o las aplicaciones aptas con prioridad inicial. A continuación, estos candidatos a la migración inicial se redujeron quitando los sistemas críticos de la empresa, que se moverían después de ganar más experiencia. Después, se establecieron prioridades y secuencias en esta lista inicial de candidatos colocando las aplicaciones menos complejas antes de las aplicaciones más complejas y las aplicaciones que se ejecutaban en VM actualizadas con una prioridad superior a las que se ejecutaban en máquinas físicas o VM heredadas. Algunas aplicaciones se identificaron como no aptas por varios motivos (la mayoría de las limitaciones ya no existen en 2015) y se migraron a un centro de datos local optimizado.

Después de completar el conjunto inicial de migraciones, TI de Microsoft completó el trabajo de hacer que las instancias de sistema operativo (OSI) y las cargas de trabajo menos aptas fueran más aptas. Por ejemplo, se actualizaron las OSI con sistemas operativos o versiones de bases de datos más antiguos, se movieron más aplicaciones de máquinas físicas a máquinas virtuales y se consideraron aptas las aplicaciones más críticas. Las aplicaciones y las cargas de trabajo identificadas como que requerían un reacondicionamiento

general se volvieron a crear como servicios en Azure.

Este es el proceso, que se puede ver ilustrado en la figura 4-15:

1. Identificar el hardware elegible (las OSI) por proceso de Azure, almacenamiento y límites de RAM.
2. Identificar las aplicaciones aptas, quitar las aplicaciones HBI, secuenciar las aplicaciones críticas y complejas para más adelante y dimensionar el tamaño correcto para incluir más aplicaciones.
3. Aumentar el hardware y las aplicaciones aptos mediante lo siguiente:
  - Virtualización de más servidores
  - Expansión a más regiones
  - Inclusión de aplicaciones orientadas a extranet
  - Inclusión de aplicaciones HBI
  - Actualización (SO, SQL)
  - Incremento de los límites de VM de Azure

#### 4. Crear nuevas aplicaciones como servicios para TI de SaaS.

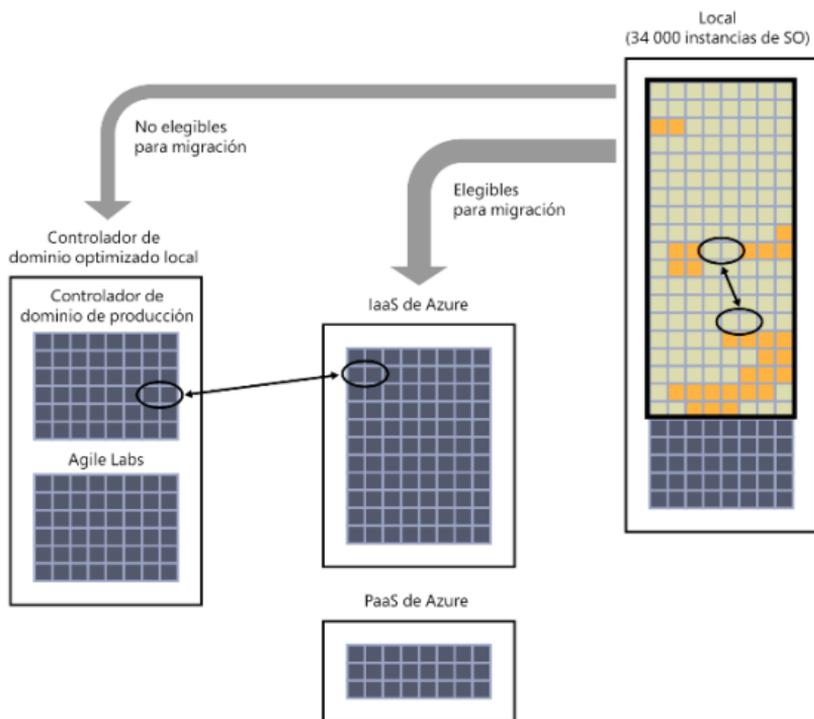


Figura 4-15: Implementación del plan

## Gobernanza de la nube

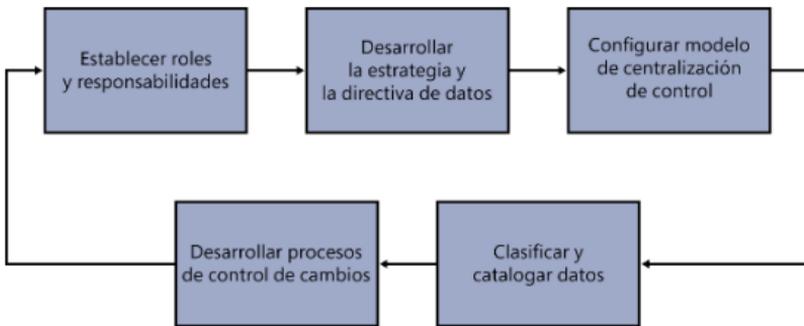
La gobernanza, en el sentido más amplio, se puede definir como la supervisión para garantizar que ningún cambio en el entorno cause alguna degradación de función ni agregue nuevos riesgos. Al igual que cualquier actividad importante en TI, la

administración de los activos en la nube requiere una función de gobernanza eficaz.

En general, la gobernanza de la nube no es normalmente una función "nueva en la red" sino que extiende las actividades de gobernanza existentes. Los profesionales de gobernanza deben, por lo tanto, comprender completamente las repercusiones que la nube tiene para sus áreas y ampliar las prácticas existentes.

## Gobernanza de datos

La gobernanza de datos en el ámbito de la TI ha sido durante mucho tiempo una función crítica y su naturaleza esencial existía mucho antes que la nube. La creación y la comprobación del acatamiento de los modelos de datos comunes, el ofrecimiento de capacidad de ampliación cuando es necesaria, la administración de cambios, la comprobación de actualizaciones de taxonomía regulares y controladas, el uso de datos maestros y de referencia, la clasificación de datos, los procesos formales en cuanto a retención y destrucción de datos: todas estas actividades han formado parte de la función de gobernanza de TI durante décadas. La figura 4-16 representa el proceso que implica la gobernanza de datos.



**Figura 4-16:** Proceso de gobernanza de datos

Sin embargo, la nube agrega algunas dimensiones nuevas a la gobernanza de datos. En primer lugar, muchos países tienen, o están desarrollando, leyes que rigen *dónde* puede residir la información sobre sus ciudadanos. Se llama *soberanía de datos* y se refiere, en resumen, a que si los datos salen del país será más fácil que los organismos gubernamentales extranjeros los obtengan. Para ser claros, hasta la publicación de este documento los elementos legales de soberanía de datos todavía están en evolución, pero sin embargo es importante diseñar una estrategia de gobernanza adecuada.

Para abordar estas preocupaciones, conozca los datos que conservan las aplicaciones en la nube, así como las leyes de su país relativas a la soberanía de datos. Algunas acciones potenciales que puede realizar incluyen las siguientes:

- No colocar datos sobre personas o clientes en la nube
- Cifrar los datos personales clave como direcciones de correo electrónico o direcciones físicas antes de mover los datos a la nube
- Deshabilitar la replicación geográfica en otras geografías

Se ha escrito mucho sobre este tema y (como hemos mencionado) las leyes continúan evolucionando, por lo que el procedimiento recomendado es estar al tanto de la legislación emergente y los casos prácticos.

Además, ahora que las aplicaciones están en la nube, es mucho más fácil acceder a los orígenes de datos que residen en Internet. Muchos gobiernos colocan ahora grandes cantidades de datos en la nube (Estados Unidos, por ejemplo, en <http://www.data.gov>, el Reino Unido en <http://www.data.gov.uk>, Francia en <http://data.gouv.fr>, etcétera). Otras compañías ponen datos a disposición en la web por un precio y, estos datos, por ejemplo, pueden aumentar o incluso sustituir los orígenes de datos maestros locales o pueden proporcionar información de marketing adicional. El uso de dichos datos, incluidos los análisis de su semántica para asegurar

la alineación con los orígenes de datos de la empresa, se debe regir por la organización de gobernanza de datos.

## Gobernanza financiera

Ya hemos descrito los cambios bastante significativos en las finanzas de TI que implica la nube: el cambio de un modelo de gastos de capital a un modelo de gastos operativos o de suscripción. La gobernanza financiera garantiza que los cambios financieros se administren de un modo metódico y previsible, lo que incluye que:

- Los costos de la nube reales estén alineados con los costos de la nube previstos.
- Los gastos de capital disminuyan según las expectativas.
- La facturación de la nube se consolide y no se permitan cuentas de tarjetas de crédito ficticias.
- Se creen los mecanismos de cobro adecuados o se extiendan para admitir la informática en la nube.
- Los presupuestos trimestrales o anuales muestren los cambios adecuados.

- Los sistemas de informe reflejen con precisión los gastos actuales en TI.

## Seguridad y cumplimiento

Es importante que tenga claras sus responsabilidades frente a las de los proveedores de nube, porque la ejecución de una VM implica responsabilidades muy diferentes de lo que hace el proveedor de nube en comparación a un SaaS completo que ofrece un sistema CRM o ERP. En la figura 4-17 se describen las responsabilidades de seguridad y cumplimiento por tipo de aplicación (local, IaaS, PaaS y SaaS). Los controles de seguridad y cumplimiento existentes se deben modificar o extender para admitir los nuevos tipos de aplicación.

Dependencias de seguridad locales	IaaS infraestructura como servicio	PaaS plataforma como servicio	SaaS software como servicio
1. Estrategia de seguridad, gobernanza y operacionalización: proporcionar una visión clara, estándares e instrucciones para la organización			
2. Control administrativo: protegerse contra la pérdida de control de los servicios en la nube y los sistemas locales propios			
3. Datos: identificar y proteger los activos de datos más importantes			
4. Identidad de usuarios y seguridad de dispositivos: reforzar la protección de las cuentas y los dispositivos			
5. Seguridad de aplicaciones: asegurarse de que el código de la aplicación sea resistente a ataques			
6. Red: garantizar la conectividad, el aislamiento y la visibilidad de ataques anómalos			
7. SO y middleware: proteger la integridad de los hosts			
8. Entornos privados o locales: proteger la base			

**Figura 4-17:** Responsabilidades de la gobernanza de seguridad en la nube

# Administración de cambios

La mayoría de las organizaciones de TI tienen alguna forma de oficina de administración del programa (PMO). La función de la PMO es garantizar que los cambios representen el mínimo de riesgo e interrupción para la función de TI. Debido a la migración a la nube, la PMO necesitará administrar nuevas funciones de administración de cambios. Entre ellas se incluyen:

- Preparación operativa, para garantizar que las operaciones o que la función DevOps esté preparada para administrar una aplicación residente en la nube.
- Preparación del usuario, en caso de cambios funcionales en las aplicaciones.
- Preparación organizativa, para garantizar (por ejemplo) que las aplicaciones dependientes continúen funcionando y que se cumplan todos los requisitos relativos a seguridad, cumplimiento y finanzas.
- Preparación de aplicaciones y del ecosistema, para garantizar que las aplicaciones que se mueven a la nube y las aplicaciones que permanecen pero se integran con las aplicaciones en la nube se prueben

completamente y estén listas, y que todos los problemas se conozcan con antelación.

Existen otros aspectos de la gobernanza (por ejemplo, la administración de proveedores). Sin embargo, debe quedar claro que la gobernanza en la nube extiende las funciones existentes y que los profesionales de cada una de estas áreas deben tomar en consideración el impacto de las aplicaciones en la nube en su espacio.

La migración de las aplicaciones a la nube es una actividad importante y trascendental, que requiere cambios en el funcionamiento de las empresas y de la tecnología de la información. En este capítulo, describimos cómo formar y usar un equipo de estrategia de nube para dirigir la migración, cómo incluir a las muchas partes interesadas de la organización, cómo establecer prioridades para la migración de aplicaciones y cómo extender las actividades de gobernanza.

De igual importancia son los aspectos de transformación de la nube, que deben examinarse y realizarse simultáneamente con la migración. En el capítulo 5, resumimos el concepto de innovación transformativa y las oportunidades que permite la nube.

## Biblioteca de infraestructuras de tecnologías de la información y la nube

Muchas organizaciones de TI se basan en el marco Biblioteca de infraestructuras de tecnologías de la información (ITIL, Information Technology Infrastructure Library) para la administración y las operaciones de servicio. A lo largo de los años, la ITIL ha probado un conjunto de procedimientos útiles para la administración de servicios de TI (ITSM) y para alinear las inversiones y las operaciones de TI con los objetivos empresariales. Entre sus beneficios, los partidarios y los profesionales de ITIL apuntan a un aumento en la confiabilidad, el tiempo de actividad y costos previsibles.

La ITIL se preocupa fundamentalmente de los servicios de TI; es decir, las funciones y los procesos que la organización de TI proporciona a la empresa. Un servicio es algo (una aplicación, un conjunto de aplicaciones, información, personas) que un usuario empresarial consume para realizar una función empresarial. En general, la nube como tecnología no cambia los objetivos de la ITIL; sin embargo, podría cambiar drásticamente el modo de entrega de los servicios, tal como hemos mostrado.

La ITIL consta de cinco áreas estratégicas clave:

- **Estrategia de servicios de TI** La estrategia de servicios de la ITIL proporciona una serie de marcos para determinar qué servicios se entregan, cómo se mide su valor, cómo se debe medir el costo y proporcionar una medida de retorno de la inversión (ROI) y cómo administrar la relación de la TI con los socios empresariales. Anteriormente en este capítulo, describimos cómo configurar un esfuerzo de estrategia que defina los objetivos globales (técnicos, financieros y organizativos) del esfuerzo de la migración a la nube.
- **Diseño de servicios de TI** El diseño de servicios de TI abarca el diseño de procesos y cómo se relacionan entre sí, los contratos de nivel de servicio (SLA), la administración de capacidad y la disponibilidad, la administración de la continuidad del negocio, la seguridad y la administración de proveedores. También explicamos estos temas previamente en este capítulo, los patrones para la copia de seguridad y la continuidad del negocio se proporcionan en el apéndice B.

El diseño de servicios de TI también apunta a la necesidad de un catálogo de servicios, cuyos sistemas de administración de portfolios y de administración de la configuración descritos previamente son piezas clave.

- **Transición de servicios de TI** La transición de servicios controla cómo se entregan e implementan los servicios. Áreas como la administración de cambios, la administración de versiones e implementación y la evaluación de servicios habitualmente forman parte de la fase de transición. Por supuesto, el objetivo es que los nuevos servicios y los cambios en los servicios existentes se implementen con el mínimo impacto en el ecosistema global de TI.

Mientras que la estructura de la transición de servicios permanece intactas, las tareas reales que conlleva la implementación de un servicio en la nube cambian significativamente, tal como hemos descrito. En particular, el surgimiento de DevOps y sus metodologías asociadas significa que los procesos y las herramientas asociados a la implementación son nuevos y diferentes. Además, puede que los departamentos de TI quieran considerar

áreas como la medición de SLA de forma diferente, ya que, por ejemplo, puede haber latencia adicional para la nube.

De forma similar, los departamentos de TI deben configurar un entorno de prueba en la nube mediante la creación de un reflejo del entorno de producción para permitir las pruebas de aceptación de usuario (UAT), la prueba de carga y penetración y la prueba de integración con otras aplicaciones, antes de la implementación de producción completa.

- **Operación de servicios de TI** La administración de servicios abarca la administración y la supervisión de los servicios, además de cómo se administran y resuelven los problemas. Para el componente de administración de servicios es fundamental la noción de departamento de servicios, es decir, el punto de contacto principal para los incidentes y eventos de servicio. El personal del departamento de servicios, el centro de llamadas y el departamento de soporte técnico, si están separados, necesitará aprendizaje para dar soporte técnico a los servicios basados en la nube.

- **Mejora continua de servicios de TI** En la mejora continua de servicios (CSI), el personal de TI y los equipos comerciales trabajan juntos para garantizar que los servicios puedan cumplir rápidamente los requisitos empresariales nuevos y emergentes. CSI se basa mucho en los datos y en las estadísticas operativas así como en la información de la empresa para determinar sus metas.

En general, la migración a la nube obligará a las organizaciones a cambiar algunos mecanismos y procesos que usan para implementar ITIL, aunque la estructura básica de ITIL es generalmente independiente de la tecnología. Sin embargo, las organizaciones deben tomar en consideración también cómo ampliar sus propios procesos para que sean más ágiles de lo que ITIL pueda sugerir. Dado que la experimentación y la creación de prototipos (como se ha explicado antes) son rápidas, piense cómo hacer para que formen parte de las fases de estrategia y diseño de ITIL.

# Transformación

Durante la migración a la nube, algunas, o quizá la mayoría, de las aplicaciones se moverán más o menos intactas como máquinas virtuales (VM). El estilo de migración de infraestructura como servicio (IaaS) tiene varias ventajas, como se explicó en capítulos anteriores. Cuando ya están en la nube, las aplicaciones pueden aprovechar los numerosos servicios que tienen disponibles, que les aportan muchas más funciones y retorno de la inversión. En este capítulo, primero examinaremos cómo se pueden

rediseñar las aplicaciones para que aprovechen mejor el marco de la nube subyacente y luego cómo conectarlas a los servicios en la nube para expandir rápidamente sus características y funciones.

## Arquitectura de plataforma como servicio

Hasta ahora, hemos hablado principalmente sobre la migración de las aplicaciones de una manera bastante simple, es decir, copiando las VM de un centro de datos local al proveedor de nube: el modelo IaaS. Desde luego, IaaS conlleva diversas ventajas, como pasar la responsabilidad del centro de datos al proveedor de nube. Para realizar la *transformación* realmente a un modelo centrado en la nube, el siguiente paso es el diseño de aplicaciones específicamente para la nube.

IaaS tiene determinadas limitaciones: se sigue siendo responsable del mantenimiento del

software del sistema, el sistema operativo y la base de datos para la aplicación, incluidos los elementos como las revisiones y las actualizaciones de software periódicas. De hecho, podemos decir que IaaS es solo el *primer paso* para aprovechar completamente la nube.

En los modelos de *plataforma como servicio* (PaaS), solo es necesario mantener *la aplicación*, mientras que el proveedor de nube proporciona y mantiene el software del sistema. Además, las ofertas de PaaS normalmente agregan escalabilidad y resistencia sin inconvenientes, ya que proporcionan escalado horizontal y replicación de datos. Además, PaaS puede interactuar con los servicios en la nube como Microsoft Azure Active Directory para una administración de identidades robusta.

Por ejemplo, la característica Aplicaciones web del Servicio de aplicaciones de Azure proporciona una forma de aprovisionar rápidamente un sitio web escalable en la nube con un esfuerzo mínimo. Microsoft proporciona la infraestructura web subyacente (sistema operativo, pila de red, almacenamiento, compatibilidad de idiomas y características de escalabilidad) que elimina mucha de la sobrecarga de los sistemas de administración de una aplicación web a gran escala. Resulta sencillo configurar las funciones de escalabilidad, copia de seguridad y supervisión en una aplicación

web. Las aplicaciones web también se conectan a todos los demás servicios ofrecidos en la nube para aplicaciones enriquecidas (se explican más adelante).

La oferta Servicios en la nube de Azure es una analogía en la nube de las aplicaciones de línea de negocio de "tres niveles" de hace una década. En Servicios en la nube, una aplicación consta de tres componentes: un *rol web*, de hecho un front-end web, escalable con independencia de las demás partes de la aplicación, un *rol de trabajo*, que proporciona el cálculo y el proceso en segundo plano (análogo a la capa de lógica de negocios del modelo de tres niveles) y un *almacenamiento persistente* que usa una versión de SQL Server habilitada para Azure (Base de datos SQL de Azure). Aunque se requiera algo de rediseño para llevar una aplicación existente a los servicios en la nube, será relativamente sencillo porque el modelo es intencionadamente similar al modelo de tres niveles.

## Contenedores y microservicios

Una nueva tecnología que emergió el año pasado se llama *contenedores*. Hace referencia a la

capacidad de crear una aplicación que se ejecuta con un subconjunto estrictamente definido de recursos de sistema operativo y que está completamente aislada de otras aplicaciones y del sistema operativo. Los contenedores, cuyo pionero fue Docker<sup>14</sup> son muy portables entre entornos que van desde sistemas sin sistema operativo locales hasta entornos en la nube. Los contenedores Docker se ejecutan ahora en la mayoría de entornos en la nube, incluido Azure.

Otro desarrollo de la informática en la nube es el surgimiento del modelo *actor*. Los actores, que son pequeños objetos simultáneos, son en realidad una idea relativamente antigua presentada por primera vez en los años 70. Una tecnología nicho hasta hace poco, los actores han encontrado una gran aplicación en los juegos y en los escenarios de Internet de las cosas (IoT), donde un gran número de pequeños objetos (que representan, por ejemplo, usuarios o sensores que requieren la capacidad de comunicarse entre sí) forman la aplicación. Por ejemplo, un pequeño fragmento de código puede controlar el funcionamiento de una válvula de un conducto de forma autónoma: y hay miles de estas cosas, cada una de las cuales

---

<sup>14</sup> <https://www.docker.com/>

funciona y notifica el estado a alguna base de datos central.

Por último, los llamados *microservicios*, otro desarrollo reciente, son una metodología de software que propone que las aplicaciones en la nube estén formadas por muchos componentes mantenidos independientemente. Así, una aplicación de comercio electrónico puede comprender un microservicio de catálogo, un microservicio de pago, un microservicio de pagos, etcétera, todos ellos conectados a través de las API. Un sistema de administración del tejido (como el disponible Microsoft Service Fabric) controla la simultaneidad y mantiene el estado de los microservicios, proporcionando una nueva forma de aplicación en la que la lógica y el estado están en el mismo nivel, lo que ofrece una aplicación más distribuida y escalable que el típico diseño de aplicación web de tres niveles. Esto significa, por ejemplo, que los niveles centrales, tradicionalmente sin estado debido a limitaciones de escala, pueden ahora tener *estado*, además de escalar horizontalmente en la nube según sea necesario.

## Almacenamiento

Apenas unos años atrás las opciones de almacenamiento eran relativamente limitadas, pero

recientemente, el número y los tipos de almacenamiento disponibles han crecido rápidamente. Aunque las bases de datos relacionales continúan admitiendo la integridad de datos más alta y un alto rendimiento, la metáfora basada en tabla de los sistemas de administración de bases de datos relacionales (RDBMS) ha aumentado con otras formas de almacenamiento que incluyen los objetos binarios grandes (BLOB), las tablas simples de clave-valor, las bases de datos de documentos, las bases de datos basadas en gráficos, el llamado almacenamiento de "Big Data" y otros. Los desarrolladores de aplicaciones cuentan con una amplia variedad de almacenes de datos entre los que elegir. Cada vez más, muchas aplicaciones basadas en la nube usan una combinación de varios tipos de almacenamiento, un patrón que se ha denominado *persistencia políglota*.

Por ejemplo, una aplicación típica de comercio electrónico tendrá normalmente una base de datos relacional transaccional para hacer el seguimiento de las compras y las ventas porque un RDBMS de esta clase tiene una magnífica integridad, sus transacciones son *ACID* (atómicas, coherentes, aisladas y duraderas). Sin embargo, estas funcionalidades no son necesarias para todos los aspectos de la aplicación: un sencillo archivo

bastará para mantener registros, un sistema basado en Hadoop puede usarse para el análisis de registros, una base de datos de documentos puede usarse para mantener datos no estructurados como un catálogo de productos, etcétera. Estos almacenes de datos del tipo NoSQL pueden admitir transacciones, pero normalmente no son tan robustos (para este propósito) como una base de datos relacional. Por otro lado, son perfectos para derivar rápidamente información de datos no estructurados que tienen un tamaño muy grande (petabytes o más), y la nube ofrece enormes cantidades de espacio de almacenamiento que es habitualmente muy caro para que las empresas lo proporcionen localmente.

## Bases de datos relacionales en la nube

Hay muchas opciones para la funcionalidad de base de datos relacional en la nube y sirven para diferentes propósitos.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Consulte "Understanding Azure SQL Server Database and SQL Server in Azure VMs" (Análisis de Base de datos SQL Server de Azure y SQL Server en máquinas virtuales de Azure) en <http://aka.ms/azsqldb>

## **SQL Server en máquinas virtuales de Azure**

ofrece la capacidad de migrar las bases de datos existentes a una infraestructura del tipo IaaS. Cuando se usa SQL Server en una VM, puede llevar su propia licencia de SQL Server a Azure o usar una de las imágenes preconfiguradas de SQL Server en el portal de vista previa de Azure. SQL Server en una VM está optimizado para extender las aplicaciones de SQL Server locales existentes a Azure en un escenario híbrido, implementar una aplicación existente en Azure en un escenario de migración o crear un escenario de desarrollo o prueba. Un ejemplo del escenario híbrido es conservar réplicas de bases de datos secundarias en Azure mediante la Red virtual de Azure. Con SQL Server en máquinas virtuales, dispone de todos los derechos administrativos en una instancia de SQL Server dedicada y una VM basada en la nube. Es una elección perfecta cuando una organización ya tiene recursos de TI disponibles para mantener las VM. Con SQL Server en máquinas virtuales, puede crear un sistema altamente personalizado para abordar los requisitos de rendimiento y disponibilidad específicos de la aplicación.

La ejecución de SQL Server en máquinas virtuales es perfecta cuando las aplicaciones nuevas y existentes requieren acceder y controlar todas las

características de una instancia de SQL Server y cuando se quiere migrar las aplicaciones y las bases de datos locales existentes a la nube tal cual. Como no es necesario cambiar la presentación, la aplicación y las capas de datos, se ahorra tiempo y presupuesto al rediseñar la solución existente. En su lugar, puede enfocarse en la migración de todos los paquetes de soluciones a las VM y en la realización de algunas optimizaciones de rendimiento necesarias por la plataforma de Azure.

Puede ejecutar muchas otras bases de datos relacionales que se usan habitualmente, como Oracle o DB2 de IBM, como VM en la nube.

La **Base de datos SQL** es una base de datos relacional como servicio que permite crear nuevas aplicaciones usando los servicios de base de datos en un entorno PaaS. Con Base de datos SQL, se puede desarrollar directamente en el servicio mediante las características y la funcionalidad integradas. Cuando se usa Base de datos SQL, se paga según el uso, con opciones para escalar vertical u horizontalmente para disponer de mayor potencia. Base de datos SQL se optimiza para reducir al mínimo los costos globales del aprovisionamiento y la administración de muchas bases de datos, porque no necesita administrar máquinas virtuales, sistemas operativos o software

de base de datos incluidas las actualizaciones, la alta disponibilidad y las copias de seguridad.

Base de datos SQL es la solución ideal para las aplicaciones diseñadas para la nube cuando la productividad de los desarrolladores y un plazo de comercialización rápido son aspectos esenciales. Con la funcionalidad comparable a DBA de programación, es perfecta para arquitectos y desarrolladores de nube, porque reduce la necesidad de administrar el sistema operativo y la base de datos subyacentes. Ayuda a los desarrolladores a comprender y configurar las tareas relacionadas con la base de datos. Por ejemplo, se puede usar la API de REST y los cmdlets de PowerShell para automatizar y administrar las operaciones administrativas de miles de bases de datos. Con la escala elástica de la nube, es posible centrarse fácilmente en el nivel de la aplicación y comercializarla más rápido.

## Almacenamiento NoSQL (no relacional)

El ámbito NoSQL presenta numerosas opciones, que van desde el almacenamiento de objetos simple hasta los almacenes de datos basados en documentos y gráficos complejos.

**Almacenamiento de Azure** presenta varias características de componentes que ofrecen flexibilidad para almacenar y recuperar grandes cantidades de datos no estructurados, como documentos y archivos multimedia con Blobs de Azure, datos estructurados basados en NoSQL con Tablas de Azure, mensajes de confianza con Colas de Azure y recursos compartidos de archivos del protocolo de Bloque de mensajes del servidor (SMB) con el Servicio de archivos de Azure. A continuación se explica brevemente cómo diferenciar cada una de estas características de componentes:

- **Almacenamiento de blobs de Azure** se ha diseñado para almacenar datos prácticamente en cualquier formato. Un blob (significa "objeto binario grande" y su nombre es poco apropiado, ya que el texto se adapta bien en un blob) es análogo a los archivos en un servidor o equipo cliente. Los blobs pueden incluir texto, imágenes, archivos multimedia, archivos de valores separados por comas (CSV), bases de datos y prácticamente cualquier contenido.

Como sucede con el servicio Tablas de Azure (que se describe a continuación), los blobs son triplemente redundantes, lo que significa que

su contenido siempre se replica en dos almacenes físicos diferentes de Azure y, por tanto, se reduce al mínimo la posibilidad de que se produzca una pérdida de datos en caso de un error de hardware.

- **Tablas de Azure** proporciona un almacén de claves/valores simple pero útil. Tablas de Azure permite que una aplicación almacene propiedades de distintos tipos, como cadenas, enteros y fechas. De este modo, una aplicación puede recuperar un grupo de propiedades al proporcionar una clave única para ese grupo. Aunque no se admiten operaciones complejas, como las combinaciones, las tablas ofrecen un acceso rápido a los datos escritos. También son altamente escalables, ya que una sola tabla es capaz de contener hasta un terabyte de datos. Además, acorde con su simplicidad, las tablas suelen ser menos costosas de usar que el almacenamiento relacional.

Debe considerar usar Tablas de Azure si tiene que crear una aplicación de Azure que requiere acceso rápido a los datos escritos, posiblemente una gran cantidad, pero no necesita ejecutar consultas SQL complejas en dichos datos. Por ejemplo, imagine que está

creando una aplicación de consumidor que debe almacenar la información de perfil de cliente de cada usuario y usted espera tener un gran número de usuarios, pero no tiene que hacer gran cosa con estos datos aparte de almacenarlos y recuperarlos de maneras muy simples. Este es el tipo de escenario para el que Tablas de Azure cobra sentido.<sup>16</sup>

- **Colas de Azure** es un servicio para almacenar grandes cantidades de mensajes a los que los usuarios pueden acceder desde cualquier lugar del mundo a través de llamadas autenticadas con HTTP or HTTPS. Un solo mensaje de la cola puede tener un tamaño de hasta 64 KB y una cola puede contener millones de mensajes, hasta alcanzar la capacidad total de una cuenta de almacenamiento. Los usos comunes del almacenamiento de este servicio incluyen la creación de un trabajo pendiente para procesar de forma asincrónica y pasar mensajes de un rol web de Azure a un rol de trabajo de Azure.
- **Archivos de Azure** proporciona un almacenamiento de archivos al que se puede acceder a través del protocolo SMB con el formato \\Server\share. Las aplicaciones que se

---

<sup>16</sup> *Ibídem*

ejecutan en Azure pueden usar este servicio para compartir archivos entre máquinas virtuales mediante las API de sistema de archivos conocidas, como ReadFile y WriteFile. Además, también se puede acceder a los archivos simultáneamente a través de la interfaz de REST, que permite acceder a recursos compartidos de forma local si también se configura una red virtual. Archivos de Azure se basa en el servicio Blob, por lo que también hereda las características de disponibilidad, durabilidad, escalabilidad y redundancia geográfica que encontramos en Almacenamiento de Azure.<sup>17</sup>

Existen varios escenarios comunes para los que Archivos de Azure sería una solución de almacenamiento ideal:<sup>18</sup>

- *Migración de aplicaciones existentes a la nube* Es más fácil migrar aplicaciones locales a la nube que usar recursos compartidos de archivos para compartir datos entre partes de la aplicación. Cada

---

<sup>17</sup> <https://azure.microsoft.com/documentation/articles/storage-dotnet-how-to-use-queues/>

<sup>18</sup> <https://azure.microsoft.com/documentation/articles/fundamentals-introduction-to-azure/#data/>

VM se conecta al recurso compartido de archivos y, posteriormente, puede leer y escribir archivos como lo haría con un recurso compartido de archivos local.

- *Configuración de aplicación compartida*  
Un patrón común para las aplicaciones distribuidas es tener archivos de configuración en una ubicación centralizada, que permita acceder a estos desde muchas máquinas virtuales diferentes. Puede almacenar estos archivos de configuración en un recurso compartido de Archivos de Azure, donde todas las instancias de la aplicación puedan leerlos. También puede administrar la configuración a través de la interfaz de REST, que permite el acceso a los archivos de configuración en todo el mundo.
- *Recurso compartido de diagnóstico* Puede guardar y compartir archivos de diagnóstico, como registros, métricas y volcados de memoria. La disponibilidad de estos archivos a través de SMB y de la interfaz de REST permite que las aplicaciones usen varias herramientas

de análisis para procesar y analizar los datos de diagnóstico.

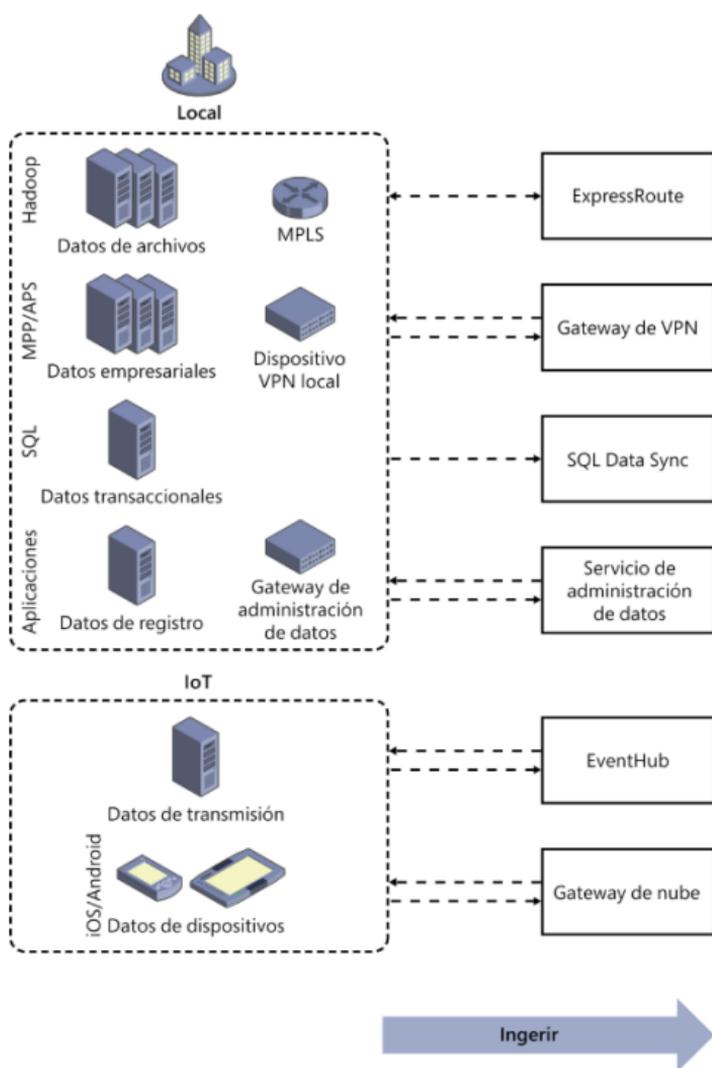
- *Desarrollo, pruebas y depuración* Cuando los desarrolladores o los administradores trabajan en máquinas virtuales en la nube, suelen necesitar varias herramientas o utilidades. Instalar y distribuir estas utilidades en cada VM requiere mucho tiempo. Con Archivos de Azure, los desarrolladores o los administradores pueden almacenar sus herramientas favoritas en un recurso compartido de archivos y conectarse a ellas desde cualquier VM.

**Azure DocumentDB** es un servicio de base de datos de documentos NoSQL diseñado desde el principio para admitir de forma nativa la notación de objetos JavaScript (JSON) directamente dentro del motor de base de datos. Es la solución adecuada para las aplicaciones que se ejecutan en la nube cuando son cruciales un rendimiento previsible, una latencia baja y una consulta flexible.

Un problema habitual para los desarrolladores es que los esquemas de la aplicación evolucionan constantemente. DocumentDB indexa automáticamente todos los documentos JSON, los

agrega a la base de datos con todos los campos incluidos y permite usar la sintaxis de SQL conocida para consultarlos sin tener que especificar primero los índices secundarios o de esquema.

**Otras opciones de datos** incluyen una amplia variedad de aplicaciones relacionales y no relacionales de otros proveedores, incluidos IBM y Oracle, así como conocidos paquetes de código abierto, como MongoDB. En las figuras 5-1 y 5-2 se muestran solo algunas de las posibilidades disponibles hasta la fecha de este documento. Se agregan otras constantemente. Azure Marketplace proporciona un práctico método para que arquitectos y desarrolladores de aplicaciones puedan buscar y probar las distintas opciones.



**Figura 5-1:** Panorama de la plataforma de datos en la nube (parte 1 de 2)



**Figura 5-2:** Panorama de la plataforma de datos en la nube (parte 2 de 2)

# Análisis

La flexibilidad y la variedad de opciones también caracterizan el análisis en la nube. El análisis analítico presenta muchas nuevas posibilidades, pero la más emocionante es el análisis predictivo; es decir, la posibilidad de predecir el rendimiento futuro a partir de los datos históricos. Las posibilidades son prácticamente ilimitadas, pero considere usar Big Data para el análisis predictivo en los escenarios siguientes:

- Análisis de renovación
- Análisis de redes sociales
- Motores de recomendaciones
- Seguimiento y servicios basados en la ubicación
- Optimización de la infraestructura de TI y las aplicaciones web
- Previsión meteorológica para la planificación empresarial
- Descubrimiento legal y archivado de documentos
- Supervisión de equipos

- Análisis publicitario
- Análisis de precios
- Detección de fraudes
- Todo personalizado

Las herramientas disponibles en la nube para ayudarlo con el análisis incluyen HDInsights, Machine Learning, Análisis de transmisiones, Búsqueda, inteligencia empresarial (BI) e informes. Con estas herramientas, puede explorar cómo convertir el ruido del presente en la información del futuro.

**Azure HDInsight** es un servicio basado en Hadoop que genera una solución Hadoop para la nube. Puede usarlo para administrar datos de cualquier tipo y tamaño. HDInsight puede procesar datos sin estructurar o semiestructurados de secuencias de clic web, redes sociales, registros de servidor, dispositivos, sensores, etc. Esto le permite analizar nuevos conjuntos de datos que revelan nuevas posibilidades empresariales para impulsar su organización.

**Azure Machine Learning** ofrece una experiencia simplificada para todos los niveles de conocimiento científico de datos, desde la configuración con un único explorador web hasta el uso de los gestos

de arrastrar y soltar y de gráficos de flujo de datos simples para configurar experimentos. Machine Learning Studio ofrece una biblioteca de experimentos de ejemplo para ahorrar tiempo, paquetes R y Python y excelentes algoritmos de empresas de Microsoft, como Xbox y Bing. Azure Machine Learning también admite el código personalizado de R y Python, que se puede soltar directamente en el espacio de trabajo y compartir en toda la organización.

En la figura 5-3 se muestra un sencillo ejemplo de interfaz de usuario de la característica arrastrar y soltar para Azure Machine Learning. En este caso, el experimento consiste en ingerir datos sobre automóviles, como la cilindrada, el consumo por kilómetro, el tamaño del automóvil, etcétera y luego entrenar un modelo para prever el precio de un automóvil basado en esos parámetros. Los científicos de datos pueden elegir cualquiera de los algoritmos prediseñados para entrenar el modelo, o bien suministrar un módulo R personalizado. Al final del entrenamiento, se puede crear un servicio web (véase el panel inferior de la pantalla) para usarlo posteriormente en una aplicación en la que un usuario final proporcione datos y Azure Machine Learning proporcione un precio previsto.



Figura 5-3: Azure Machine Learning

**Análisis de transmisiones de Azure** ofrece la posibilidad para desarrollar e implementar rápidamente una solución de análisis en tiempo real de bajo costo, con el fin de revelar información en tiempo real de dispositivos, sensores, infraestructura y aplicaciones. Permite acceder a distintas oportunidades, incluidos los escenarios de IoT, como la administración y la supervisión remotas en tiempo real y la obtención de información de dispositivos, como teléfonos móviles o automóviles conectados.

Análisis de transmisiones proporciona integración rápida con Centros de eventos de Azure para ingerir millones de eventos por segundo. Análisis de transmisiones procesa los eventos ingeridos en tiempo real y compara varias transmisiones en

tiempo real o las transmisiones en tiempo real con los valores históricos y los modelos. Puede usarlo para detectar anomalías o la transformación de datos de entrada, para desencadenar una alerta cuando se produzca una condición o un error específico en la transmisión y para impulsar los paneles en tiempo real.

**Búsqueda de Azure** es un servicio en la nube completamente administrado con el cual los desarrolladores pueden compilar aplicaciones de búsqueda avanzadas mediante el SDK de .NET o las API de REST. Incluye la búsqueda de texto completo limitada al contenido, además de comportamientos de búsqueda avanzados similares a los que se encuentran en los motores de búsqueda web comerciales, como las sugerencias de consulta de escritura automática basadas en la introducción parcial de un término, el resaltado de referencias y la navegación por facetas. El soporte de lenguaje natural está integrado mediante reglas lingüísticas adecuadas para el lenguaje especificado.

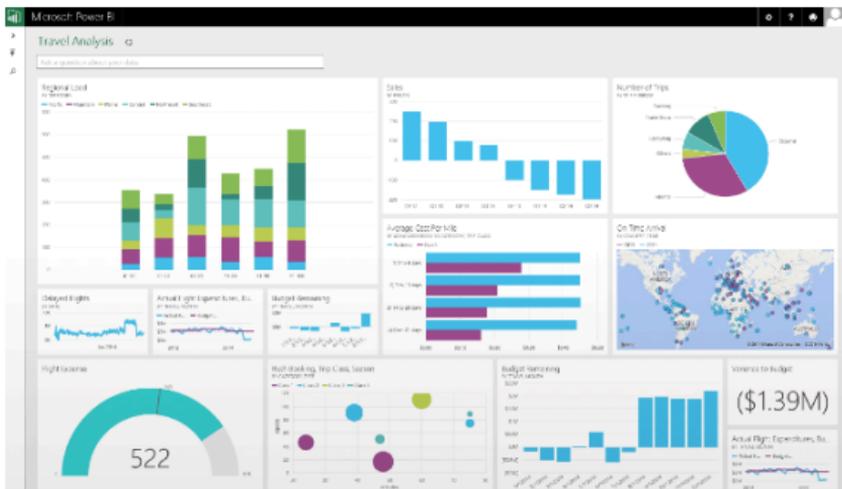
Búsqueda es un servicio basado en API para desarrolladores e integradores de sistemas que saben cómo trabajar con servicios web y HTTP. Búsqueda elimina la complejidad de administrar un servicio de búsqueda en la nube y simplifica la

creación de aplicaciones web y móviles basadas en búsquedas.

**BI e informes de Azure.** La galería de máquinas virtuales de Microsoft Azure incluye imágenes que contienen instalaciones de SQL Server que puede usar para configurar fácilmente SQL Server Reporting Services en la nube. Puede crear una máquina virtual de Azure que ejecute las características de Microsoft SQL Server Business Intelligence (BI) y Microsoft SharePoint 2013.

**Microsoft Power BI** (en <https://powerbi.microsoft.com>) es una aplicación de SaaS que permite compilar rápidamente paneles interactivos y visualmente atractivos. Un número cada vez mayor de conectores ofrece la capacidad de trasladar datos de orígenes de datos en la nube y otras aplicaciones SaaS de Microsoft y de terceros a Power BI.

En la figura 5-4 se muestra un ejemplo de un panel de Power BI.



**Figura 5-4:** Panel de ejemplo de Power BI

En tanto que los datos aumentan considerablemente en volumen, velocidad y diversidad, el análisis accionable presenta dificultades. Necesita herramientas y sistemas interoperables para maximizar sus inversiones existentes en análisis, así como para proporcionar flexibilidad para evolucionar según sus exigencias.

## Integración

Por supuesto, ninguna aplicación de TI empresarial existe de manera aislada. Cada aplicación se comunica de una forma u otra con las demás. Las aplicaciones pueden recibir de otras aplicaciones actualizaciones en tiempo real a través de mensajes directos, colas o

técnicas de publicación y suscripción, pueden recibir eventos de orígenes externos, como sensores o recibir actualizaciones masivas por lotes ("extraer, transformar y cargar datos" o ETL) de otras.

**Bus de servicio de Azure** es un sistema de mensajería en la nube para conectar aplicaciones, servicios y dispositivos entre sí a través de distintos protocolos, como las funcionalidades basadas en temas, basadas en mensajes y de publicación y suscripción. El Bus de servicio admite distintos protocolos (REST, AMQP, WS-\*) y se puede usar para conectar aplicaciones en la nube entre sí y también con aplicaciones locales.

**Centros de eventos de Azure** proporciona un servicio de ingesta masiva de eventos escalables. Al admitir también diversos protocolos, Centros de eventos se puede escalar horizontalmente para permitir miles, millones o incluso miles de millones de eventos al día. Además, está diseñado para aplicaciones de IoT pequeñas o muy grandes.

**Azure Logic Apps** ofrece a los desarrolladores un método rápido para crear aplicaciones de forma escalonada mediante la conexión visual de aplicaciones, como Base de datos SQL o Twitter. Con Logic Apps, puede desarrollar aplicaciones de

flujo de trabajo de manera rápida y gráfica con conectores y desencadenadores.

**EDI** (intercambio electrónico de datos) es uno de los estándares de integración de datos más antiguos y su uso está muy extendido en el comercio electrónico. **Servicios de BizTalk de Azure** proporciona un método basado en la nube para conectar aplicaciones EDI junto con compatibilidad para EDI, X.12, EDIFACT y AS2.

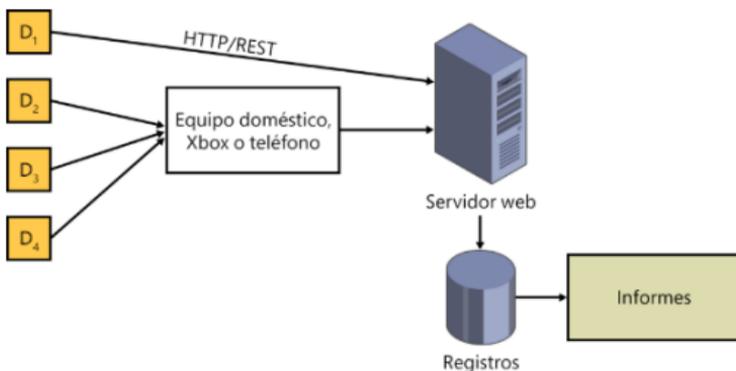
Desde luego, esta lista de servicios no representa toda la variedad de funcionalidades disponibles. Se recomienda revisar con frecuencia el sitio web de Microsoft Azure ([www.microsoftazure.com](http://www.microsoftazure.com)) para obtener actualizaciones, nuevas características y nuevos servicios.

## Uso de servicios para crear aplicaciones avanzadas completas

¿Cómo se une toda esta matriz de funcionalidades (quizás confusa) para formar una aplicación?

Recientemente, tuvimos una conversación con una nueva empresa que está creando una aplicación de IoT, que captura la salida de un dispositivo médico

doméstico a través de Internet. La arquitectura de la aplicación era bastante simple, como se ilustra en la figura 5-5.



**Figura 5-5:** Arquitectura de IoT simple

Tal como muestra la figura 5-5, los dispositivos envían datos a través del protocolo de REST, ya sea directamente a un servidor web o a través de un enrutador al servidor. El servidor, a su vez, realiza algún procesamiento y almacena los datos en una base de datos, donde se muestra posteriormente en una aplicación de informes local.

Formulamos algunas preguntas sencillas:

- ¿Qué sucede si la empresa tiene un éxito rotundo y debe admitir miles de dispositivos en línea en cualquier momento?
- ¿Cómo soportaría la empresa la resistencia?

- ¿Cómo podría realizar el mantenimiento preventivo o predictivo?
- ¿Cómo podría descubrir a los proveedores menos confiables para sus dispositivos?
- ¿Qué haría la empresa para agregar nuevos informes rápidamente?

Se recomendó la integración de la empresa con las funcionalidades en la nube. En la arquitectura propuesta, que se muestra en la figura 5-6, la nueva empresa solo necesita conectar los dispositivos a distintos servicios.

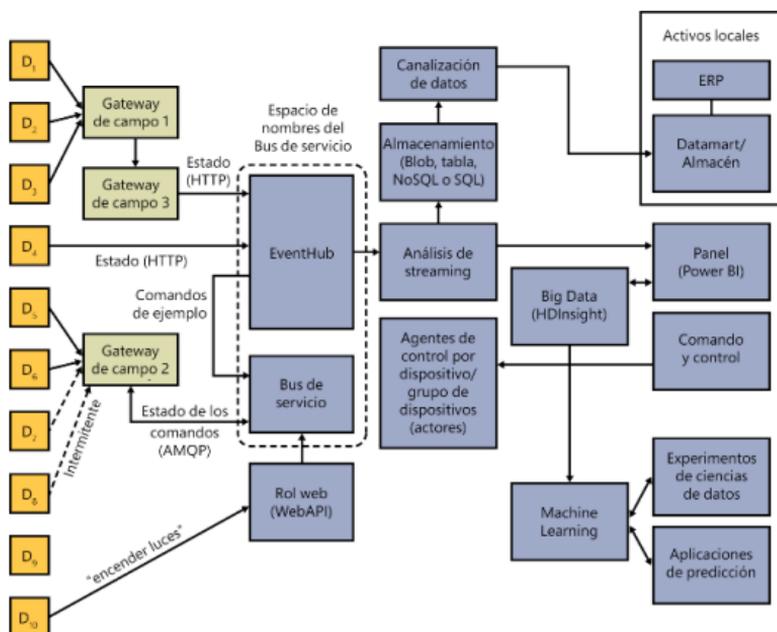
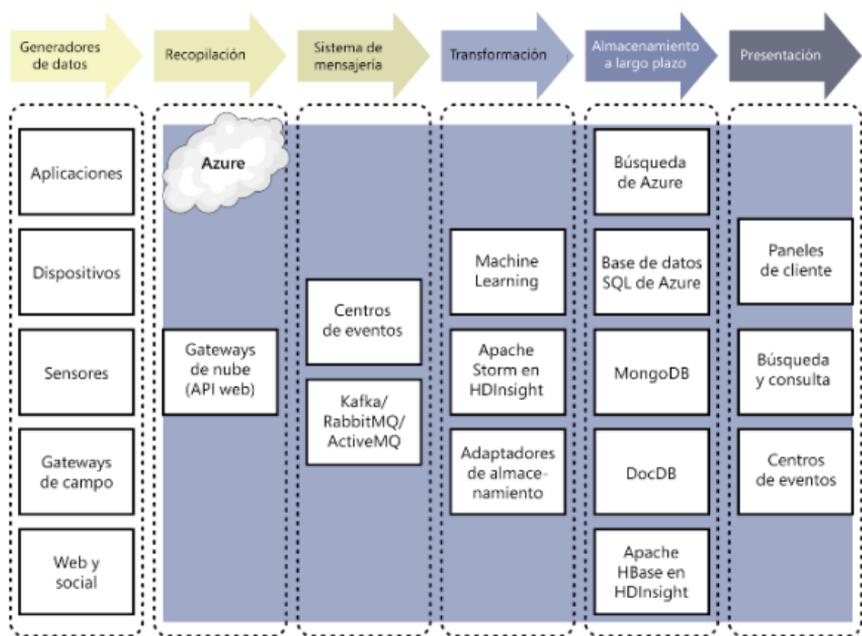


Figura 5-6: Una aplicación de IoT avanzada completa

Al usar Centros de eventos, que admite el procesamiento masivo de la ingesta de eventos, la aplicación de la nueva empresa se puede escalar fácilmente a tantos dispositivos como sea necesario. Los datos recibidos se almacenan en Tablas de Azure, que mantiene automáticamente dos réplicas para garantizar que nunca se pierdan datos. Los datos se pueden analizar con programas MapReduce a gran escala en HDInsight, y los actores pueden proporcionar comando y control mediante programación. Las aplicaciones de Machine Learning se pueden escribir para prever repuntes de ventas o errores de las partes, y los datos se pueden visualizar en un panel intuitivo y atractivo, todo ello con una *codificación mínima*.

En resumen, la que había sido una aplicación bastante limitada se convirtió muy rápidamente en una innovadora y sofisticada aplicación transformacional.

En la figura 5-7, se ofrece un ejemplo más genérico del flujo de Big Data en un escenario de IoT para demostrar qué componentes cobran vida en este tipo de solución.



**Figura 5-7:** Flujo de Big Data en un escenario de IoT

En el ejemplo simple que se presenta en la figura 5-7 se muestran las abundantes funcionalidades disponibles en la nube, pero no se describen todas las características de Azure. Para ver más ejemplos, consulte la sección de patrones en el apéndice, o bien las soluciones de ejemplo en el sitio de arquitectura de Microsoft (<http://aka.ms/msarch>).

De distintas maneras, las aplicaciones que se crean conectando servicios entre sí como hemos visto representan uno de los aspectos más innovadores e, incluso, más revolucionarios de la nube. Para

crear aplicaciones avanzadas excepcionales que aprovechen los años de desarrollo de expertos en la materia, se pueden conectar entre sí los servicios en cuestión de horas o minutos, en lugar de codificarlas desde cero durante años. Esto podría convertirse perfectamente en un nuevo paradigma para el desarrollo de aplicaciones.

## Conclusiones

El impacto de la informática en la nube en las empresas no se puede sobrestimar. De hecho, afecta prácticamente a todas las funciones de TI empresarial, desde el método de desarrollo y prueba usado para mejorar los niveles de resistencia y la copia de seguridad del ecosistema de TI hasta los métodos totalmente nuevos para compilar y administrar aplicaciones. Ciertamente, se puede decir que la informática en la nube no solo afecta a los miembros del departamento de TI, sino a todo el personal de la empresa como un todo.

Esperamos haber demostrado que el uso de la nube (para cualquier operación, desde el hospedaje de una aplicación hasta el uso de los componentes disponibles en la nube para nuevas e

innovadoras aplicaciones) supone una enorme ventaja para la empresa. También esperamos haberle mostrado la manera de llegar allí, empezando por los experimentos iniciales, pasando a la migración a gran escala de aplicaciones a la nube y culminando con la transformación de la empresa gracias a las ventajas disponibles en la nube. Sin duda, implica esfuerzos, pero como hemos visto, la recompensa es considerable: desde un ahorro real de los costos hasta la posibilidad de llegar a segmentos de clientes completamente nuevos, obtener información nueva sobre el comportamiento de los clientes, y modelar y prever el rendimiento de la empresa en el futuro.

Como hemos comentado, creemos que la adopción de la nube es inevitable para cualquier organización. Esperamos que al leer este documento aprenda cómo aprovechar rápidamente todas las ventajas de la nube.

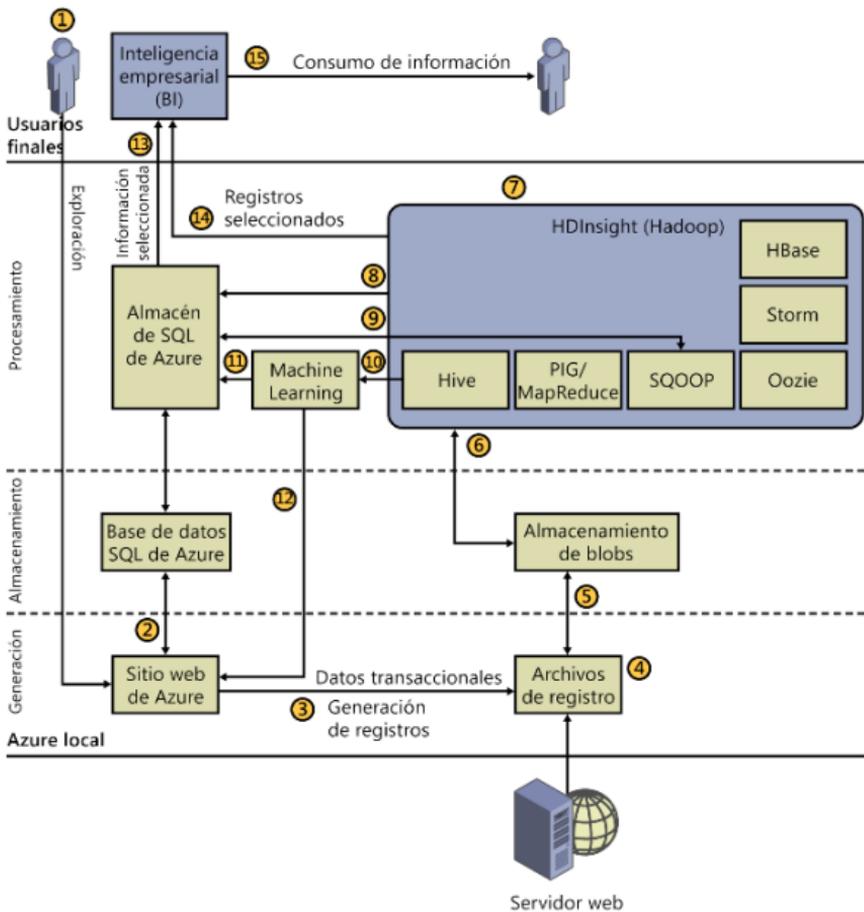
¡Disfrute de su viaje a la nube!

# Proyectos de arquitectura en la nube

Se recomienda visitar al sitio web [www.microsoft.com/architecture](http://www.microsoft.com/architecture) para ver los proyectos de arquitectura en la nube más recientes. Hemos incluido algunos en este apéndice para ilustrar el potencial de las arquitecturas en la nube que se describen en este volumen.

# Análisis de datos

El análisis de registros es una parte importante de cualquier sitio web o servidor web para obtener más información sobre el comportamiento de uso. El tamaño, la velocidad y la variedad de los archivos de registro están relacionados con "macrodatos" y no son adecuados para el procesamiento directo en algunos sistemas tradicionales. Microsoft Azure junto con servicios como Azure HDInsight, Almacenamiento de blobs de Azure y Azure Machine Learning facilitan enormemente esta tarea.



Como se muestra en la ilustración:

1. Un usuario accede a un sitio web de Azure y deja un trazo de datos e información para su extracción.
2. El sitio web de Azure tiene datos estructurados subyacentes hospedados en Base de datos SQL de Azure.

3. El sitio web de Azure genera datos de secuencias de clic y registros de uso.
4. Las acciones de los usuarios en los servidores en la nube o locales generan registros (por ejemplo, registros de servidor, de seguridad o de auditoría).
5. Estos datos sin estructurar o semiestructurados se guardan en el servicio Almacenamiento de blobs para permitir el acceso desde distintos sistemas.
6. HDInsight procesa los datos sin estructurar o semiestructurados mediante herramientas de Hadoop, como Hive, Pig y Mahout. También puede organizar el movimiento de datos mediante Sqoop y Oozie. Para las funcionalidades en tiempo real, se pueden usar Storm y HBase.
7. HDInsight admite Windows PowerShell para automatizar tareas, tales como la creación y la eliminación de clústeres, la ejecución de programas MapReduce, la ejecución de comandos de Hive, etc.
8. SQOOP interactúa con los almacenes de datos estructurados, como Base de datos SQL, para importar o exportar datos dentro y fuera de los clústeres de HDInsight (Hadoop).

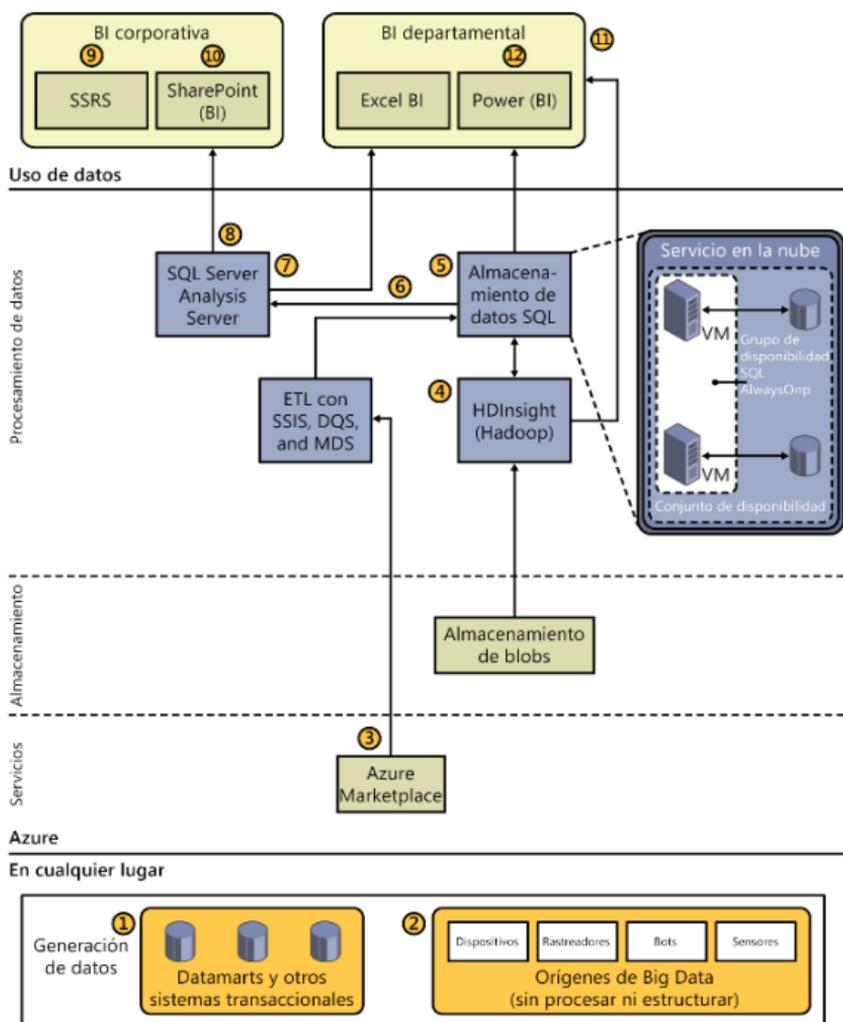
9. Los datos que se procesan en HDInsight se transfieren a almacenes de datos existentes a través de canales comunes de extracción, transformación y carga de datos (ETL) para ampliar la información que contienen.
10. Machine Learning accede a los datos procesados para las tablas de Hive a fin de descubrir y prever tendencias futuras o ayudar con los riesgos de seguridad y rendimiento.
11. Machine Learning transfiere la información de previsión al almacén de datos existente.
12. Machine Learning también transfiere la información de previsión al directorio de sitios web de Azure para desencadenar una acción inmediata centrada en el cliente.
13. El almacén de datos suministra datos a los sistemas de inteligencia empresarial (BI), como Power BI, SQL Server Analysis Services o aplicaciones personalizadas para crear modelos de datos.
14. HDInsight envía información de registro procesada y seleccionada al sistema de BI.
15. Los sistemas de BI publican los modelos de información en paneles e informes mediante herramientas como Microsoft PowerView,

PowerMap, SQL Server Reporting Services y BI de SharePoint para que los utilicen los usuarios finales.

## BI y análisis

Las organizaciones recopilan una enorme cantidad de datos durante las operaciones cotidianas.

Azure puede ofrecer una solución completa que convierta estos datos en información accionable.



Como se muestra en la ilustración:

1. Los datos de distintos sistemas transaccionales, los datamarts, las API de terceros, etc., se simplifican mediante las herramientas de EIM, como Microsoft SQL Server Integration

Services, Master Data Services y Data Quality Services.

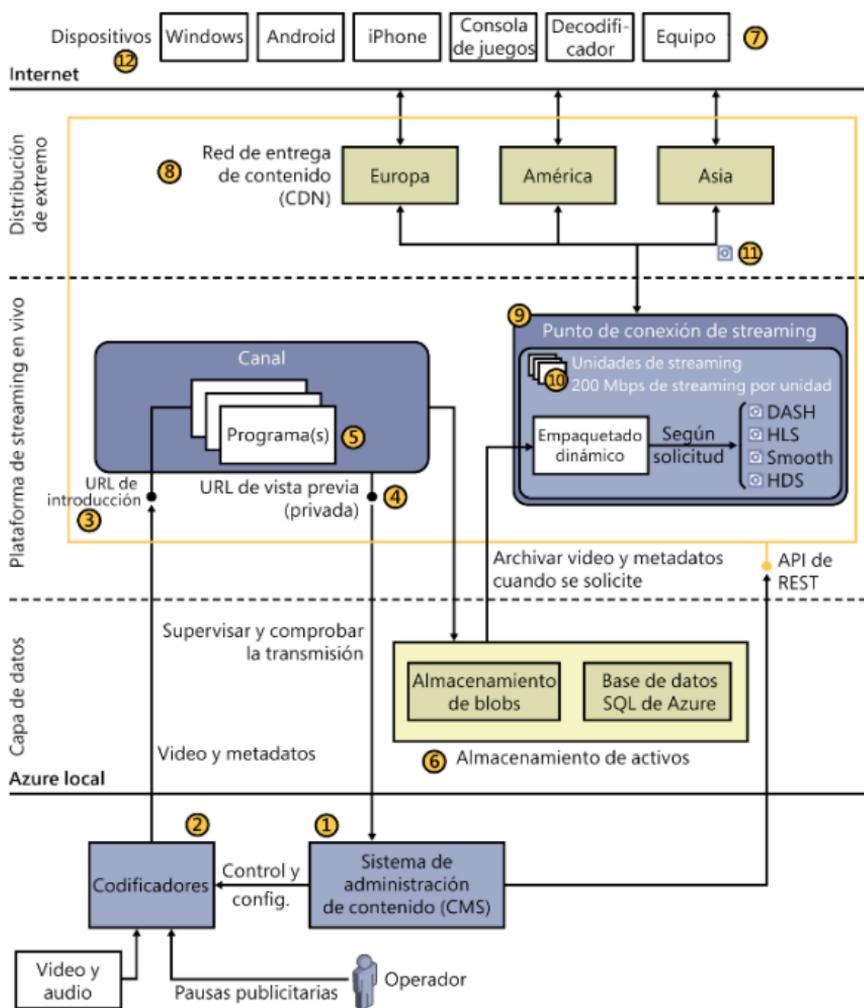
2. Distintos dispositivos y sensores se integran en sistemas de macrodatos, como HDInsight.
3. También se puede acceder a los datos de servicios externos, como los hospedados en Azure Marketplace.
4. HDInsight ayuda a seleccionar, procesar y analizar datos sin estructurar o semiestructurados con MapReduce, Hive, Pig, Sqoop, Hbase, etc., y los formatea para su uso o para realizar más análisis.
5. El Almacenamiento de datos SQL que se ejecuta en máquinas virtuales (VM) de Azure hospeda todos los datos de distintos orígenes. Si se configuran con AlwaysOn, proporcionan una alta disponibilidad y opciones de recuperación ante desastres en caso de error.
6. Los almacenes de datos envían datos a SQL Server Analysis Services para su procesamiento.
7. SQL Server Analysis Services permite crear modelos de procesamiento analítico en línea (OLAP) para renovar los datos que proceden de Almacenamiento de datos y también pueden admitir la combinación con datos externos.

8. El modelo procesado transfiere la información a herramientas de informes, como Microsoft SQL Server Reporting Services o Paneles de SharePoint, y la consumen herramientas de BI de autoservicio, como Microsoft Excel y Power BI.
9. SQL Server Reporting Services crea informes para uso empresarial, proporciona extensiones de integración para aplicaciones empresariales, como Microsoft Dynamics CRM, y se puede insertar en aplicaciones personalizadas.
10. BI de SharePoint proporciona funcionalidades para diseñar paneles e informes interactivos para que puedan utilizarlos los usuarios. También incluye funcionalidades de autoservicio, como Power View, PowerPivot y Excel Services.
11. La solución de BI departamental, que comprende las funcionalidades Power BI y Excel BI, consume datos de todos los orígenes de datos disponibles, como los modelos de SQL Server Analysis Services, Almacenamiento de datos, clústeres de HDInsight o Azure Marketplace. Esto permite que los usuarios usen el análisis realizado y, si es necesario, basen en este la compilación con su herramienta familiar, Excel.

12. Los usuarios avanzados pueden compartir y colaborar mediante sus modelos e informes en sitios de Power BI, gracias a funcionalidades como Preguntas y respuestas y Catálogo de datos.

## Streaming multimedia en vivo

Los eventos en vivo, tales como actuaciones o eventos deportivos, se ven en todo el mundo a través de distintos dispositivos. El ancho de banda de cada dispositivo varía según la proximidad a una torre y otros factores. Streaming con velocidad adaptable significa que las velocidades de bits varían según el dispositivo, desde baja resolución hasta alta resolución. Un punto de conexión de streaming en la nube llega a todos.



Como se muestra en la ilustración:

1. Un sistema de administración de contenido (CMS), como Ooyala, controla las funciones de la difusión en vivo. El sistema administra todos los elementos del flujo de trabajo en vivo, como la configuración del codificador, la

administración de activos, las señales publicitarias y los subclips para resaltar rollos. También puede administrar la telemetría y el estado del sistema.

2. El contenido de la transmisión en vivo se codifica con varias velocidades de bits en Smooth Streaming o Real-Time Messaging Protocol (RTMP) mediante un codificador de hardware. Los operadores marcan las pausas de la acción para la inserción de anuncios posterior.
3. El contenido de la transmisión en vivo se transmite al canal a través de HTTP. De manera opcional, se puede usar ExpressRoute para el transporte privado rápido.
4. La dirección URL de vista previa controla el estado de la transmisión antes de la difusión y durante esta.
5. Los programas actúan en una transmisión para grabarla. Los distintos programas pueden crear distintas grabaciones mediante partes de la misma transmisión.
6. Las transmisiones y los metadatos asociados se guardan en el almacenamiento de activos, que usan el Almacenamiento de blobs y Base de datos SQL.

7. Los dispositivos intentan consumir el contenido de streaming a través de una dirección URL específica del dispositivo. Los dispositivos contienen aplicaciones compiladas con marcos específicos que pueden usar la transmisión.
8. Si el archivo de streaming apropiado ya existe en la red de entrega de contenido (CDN), se envía al dispositivo. Si no existe, la solicitud se envía al punto de conexión de streaming. Es posible enviar al dispositivo una transmisión de calidad inferior si el ancho de banda es bajo.
9. El contenido se codifica de forma dinámica en el formato de streaming específico que exige el dispositivo que realiza la solicitud.
10. El contenido se procesa mediante unidades de streaming escalables. Cada unidad puede ofrecer hasta 200 Mbps. Las unidades adicionales se encienden o apagan según la carga.
11. El punto de conexión de streaming entrega la transmisión de la solicitud a la red CDN, que la propaga a todas las regiones geográficas.
12. Los dispositivos consumen el contenido de streaming. Los dispositivos ejecutan las

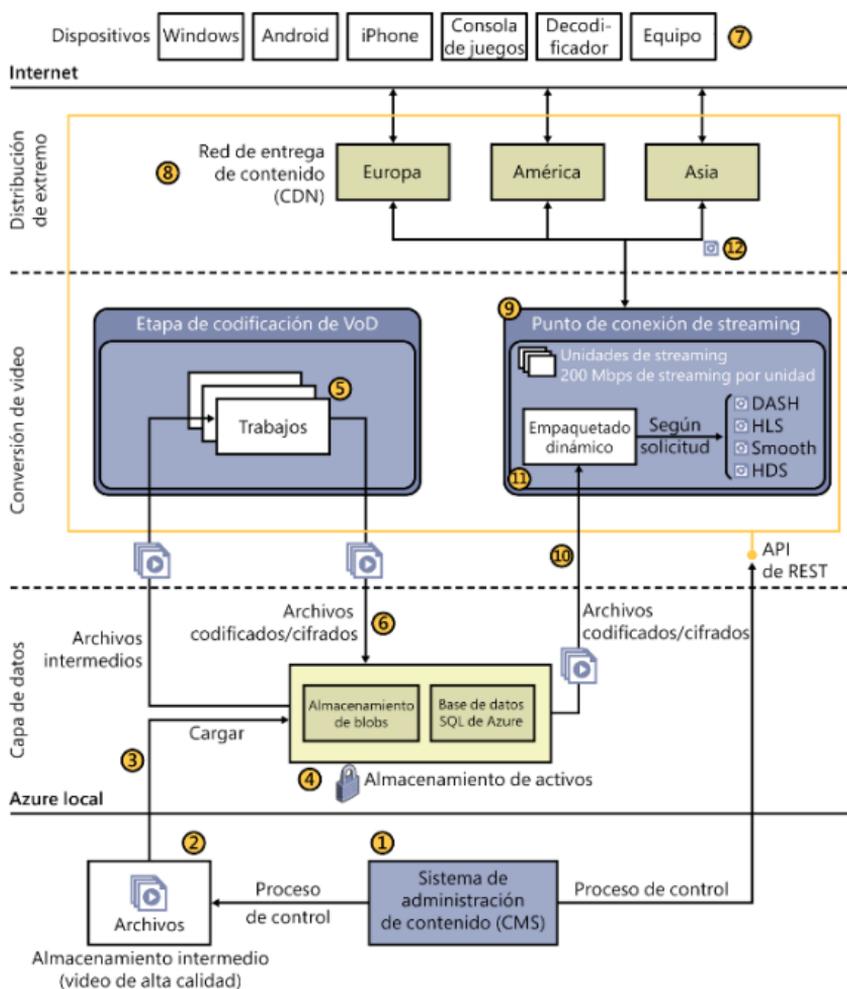
aplicaciones compiladas a partir de los SDK de marcos del reproductor.

## Video bajo demanda (VoD)

Cuando un cliente solicita un video, este se entrega mediante el proceso de video bajo demanda.

El video se codifica con diferentes formatos y velocidades de bits para admitir una amplia variedad de dispositivos móviles y de escritorio.

Use los Servicios multimedia de Azure para simplificar la carga, la codificación y la entrega de video para dispositivos de todo el mundo, en condiciones de ancho de banda variables y bajo demanda.



La ilustración muestra el caso de Estados Unidos:

1. Un sistema de administración de contenido (CMS), como Ooyala, administra la carga, la codificación y la entrega de activos de video.
2. El contenido de video se produce en un formato de alta resolución que genera archivos

de gran tamaño (varios megabytes para una duración corta). Se conocen comúnmente como "archivos intermedios".

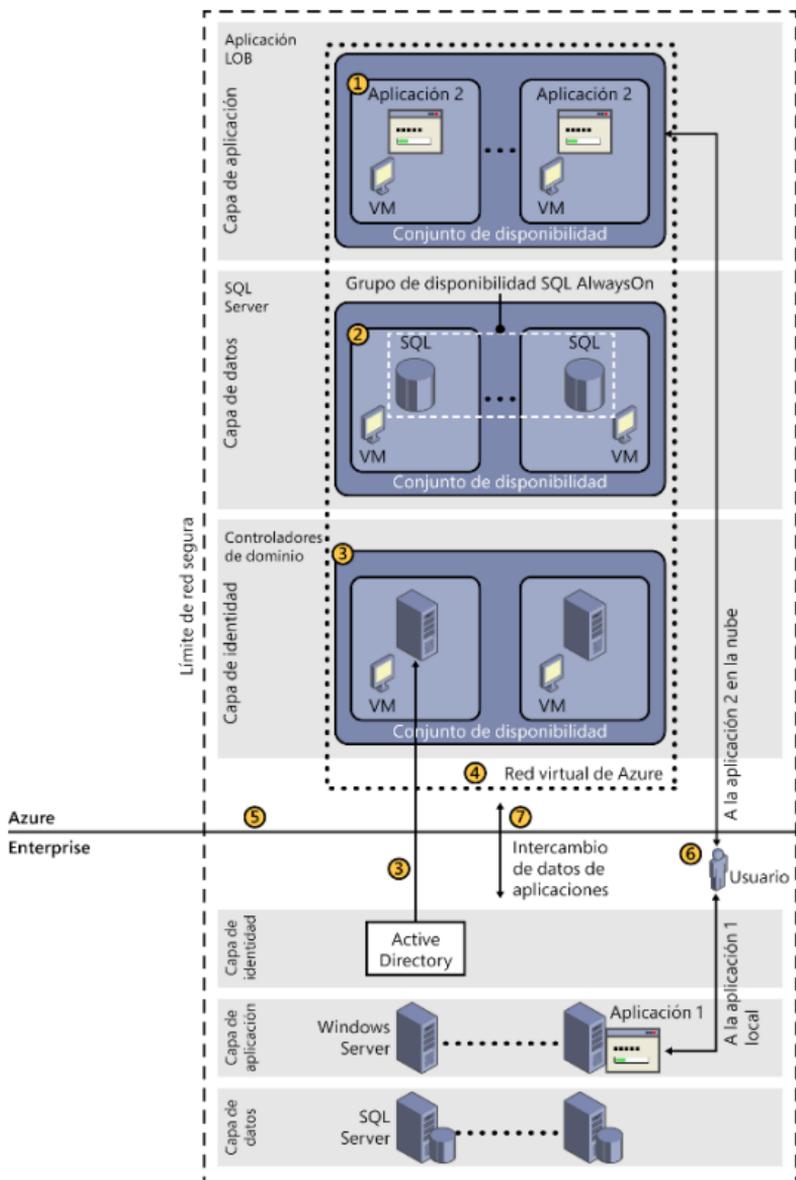
3. El archivo intermedio se carga en el servicio Almacenamiento de blobs mediante HTTP o partners de copia rápida con UDP (Protocolo de datagramas de usuario), como Aspera o Signiant. Junto con sus metadatos, ahora se lo denomina "activo". Un solo activo puede contener varios archivos.
4. Los activos se pueden cifrar cuando se cargan. También se pueden proteger con una firma de acceso compartido (SAS), que proporciona acceso a la cuenta de almacenamiento únicamente a los usuarios autenticados.
5. Los trabajos codifican los activos intermedios en formatos comprimidos, por ejemplo, un archivo MP4. Puede crear varios trabajos paralelos mediante las unidades reservadas de codificación.
6. El resultado se almacena como un activo. Se crea una nueva dirección URL que dirige al archivo.
7. Los dispositivos intentan consumir el contenido de VoD a través de una dirección URL específica del dispositivo. Los dispositivos

contienen aplicaciones compiladas con marcos específicos que pueden usar la transmisión.

8. Si el archivo de VoD apropiado ya existe en la red CDN, se envía al dispositivo. De lo contrario, la solicitud se envía al punto de conexión de streaming. Es posible enviar al dispositivo una transmisión de calidad inferior si el ancho de banda es bajo.
9. El punto de conexión de streaming inicia el proceso para empaquetar contenido de forma dinámica en el formato de streaming específico que requiere el dispositivo.
10. El punto de conexión de streaming extrae el contenido solicitado (archivo multimedia y metadatos) del almacenamiento de activos.
11. El contenido se procesa mediante unidades de streaming escalables. Cada unidad puede ofrecer hasta 200 Mbps. Las unidades adicionales se encienden o apagan según la carga.
12. El punto de conexión de streaming entrega la transmisión solicitada a la red CDN, que la propaga a todas las regiones geográficas.

# Aplicaciones de línea de negocio en servicios de infraestructura

Obtenga eficiencias operativas sin tener que mover las aplicaciones a la nube para rediseñarlas mediante la característica de infraestructura como servicio (IaaS).



Como se muestra en la ilustración:

1. Empaquete la aplicación en una VM e impleméntela en Azure. Ejecute dos copias

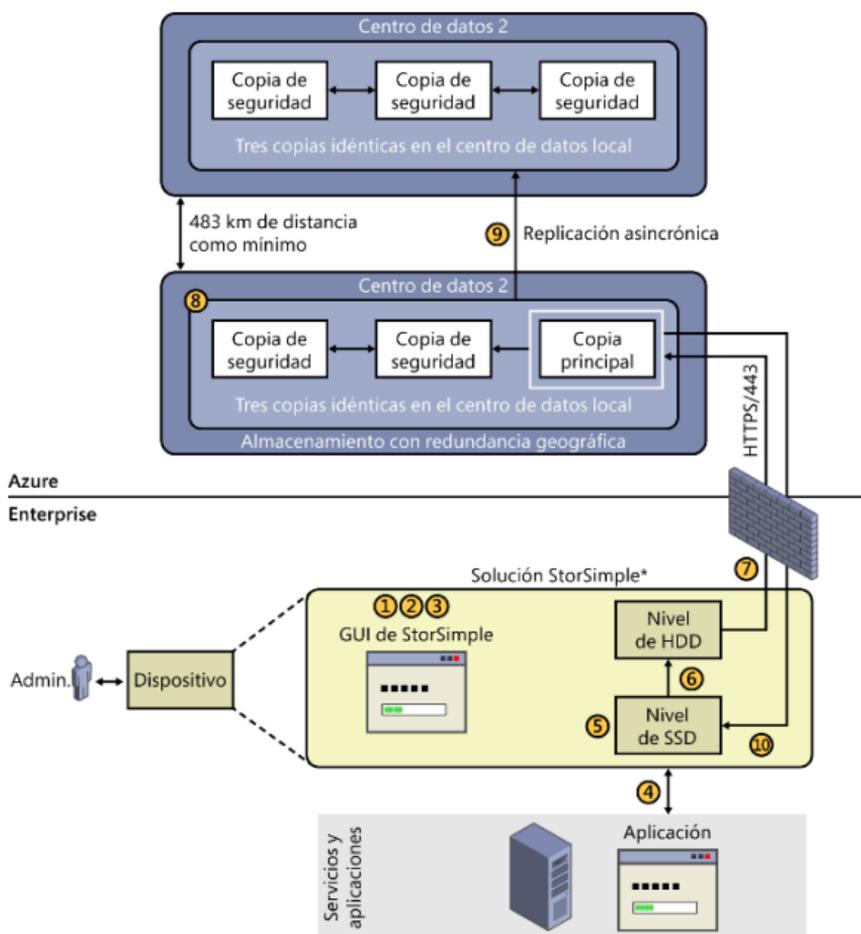
como mínimo para proporcionar redundancia en caso de error o agregue más para el escalado horizontal.

2. Mueva el nivel de datos a la nube para conseguir la latencia mínima. Aproveche la característica AlwaysOn de SQL Server 2014 para proporcionar redundancia y conmutación por error.
3. Ejecute dos máquinas virtuales como controladores de dominio de Active Directory y servidores DNS en Azure, y sincronice estos servicios con los controladores de dominio de Active Directory locales. Posteriormente, la aplicación podrá autenticar usuarios sin la latencia adicional que implica la conexión a Active Directory local.
4. Conecte todas sus máquinas virtuales de la nube a una red virtual de Azure.
5. Establezca la conexión local a la nube mediante una red privada virtual (VPN) a través de Internet. Para una línea dedicada de latencia más baja, use ExpressRoute.
6. Los usuarios locales acceden ahora a sus aplicaciones en la nube sin cambios en la experiencia del usuario.

7. Las aplicaciones de la nube y locales se pueden comunicar con seguridad e intercambiar datos.

## Almacenamiento en la nube híbrida

Solución de nube asequible que amplía sin problemas las funcionalidades locales de almacenamiento principal, copia de seguridad, archivo y recuperación ante desastres sin cambios para el usuario final ni las aplicaciones.



Azure StorSimple es una solución de almacenamiento que usa un dispositivo local y Azure.

Como se muestra en la ilustración:

1. El administrador configura una cuenta de almacenamiento de Azure en el Portal de administración de Azure. Las credenciales de la

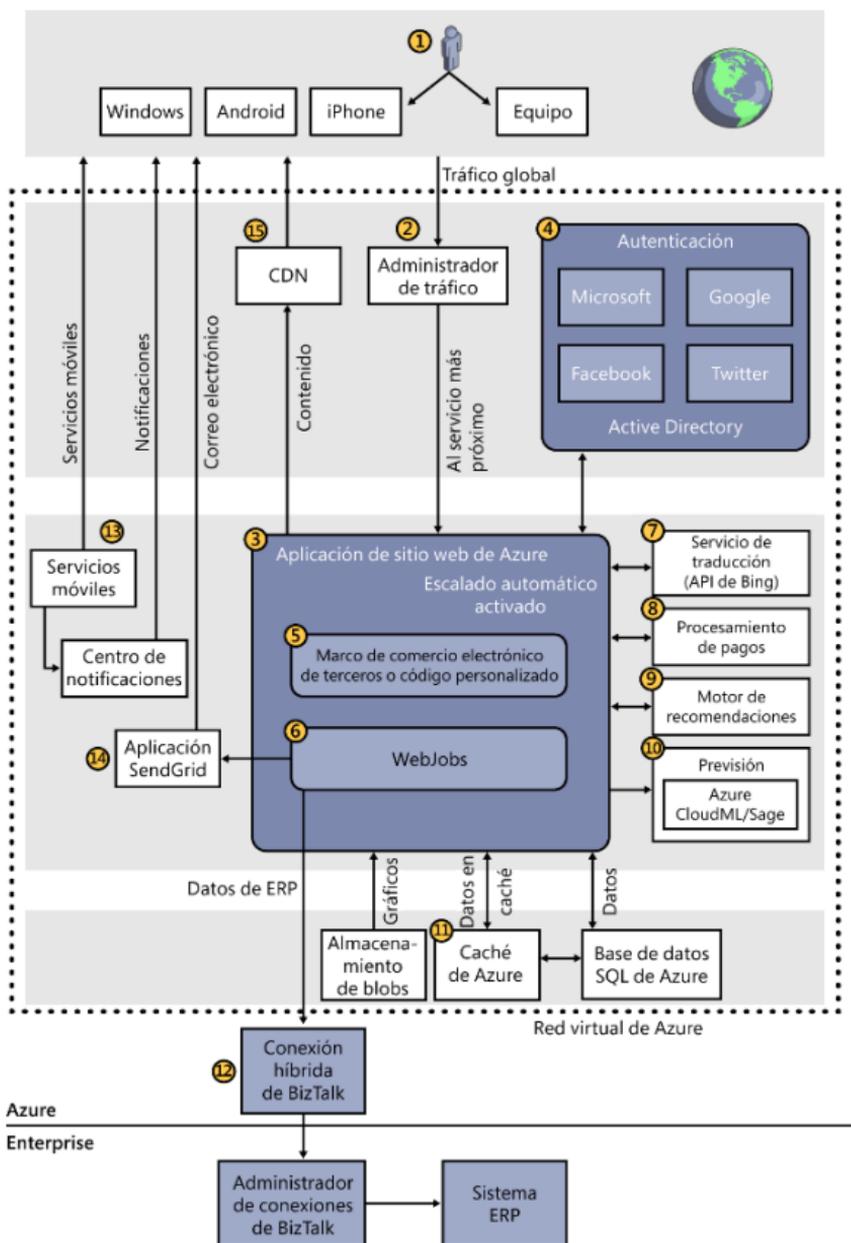
cuenta de almacenamiento se configuran mediante la GUI de StorSimple, donde se especifica en qué dispositivo de StorSimple se colocarán los datos de Azure.

2. El administrador crea volúmenes en StorSimple.
3. El administrador protege los datos mediante la configuración de directivas de protección de datos.
4. El servidor de archivos local accede al dispositivo mediante iSCSI.
5. Inicialmente, StorSimple almacena los datos en el nivel de la unidad de estado sólido (SSD) rápida del dispositivo.
6. Dado que el nivel de SSD se centra en la capacidad, los bloques de datos más antiguos se deduplican, comprimen y migran automáticamente al nivel de la unidad de disco duro (HDD).
7. Dado que el nivel de HDD se centra en la capacidad, los bloques más antiguos se cifran y se envían de manera segura al servicio Almacenamiento de blobs mediante HTTPS.

8. Azure replica de forma sincrónica los datos a otras dos réplicas del blob en el mismo centro de datos para garantizar la redundancia.
9. Azure también puede replicar los blobs a un centro de datos de Azure secundario que se encuentre a 483 kilómetros como mínimo mediante el almacenamiento con redundancia geográfica. Tres copias adicionales de los datos se replican de forma asincrónica.
10. Cuando el servidor de archivos solicita datos almacenados en Azure, los datos se devuelven sin influir en el usuario ni en su aplicación. Una copia de los datos solicitados se almacena de forma local en el nivel de SSD.

## Sitio web de comercio electrónico

Cree un sitio web de comercio electrónico altamente escalable con catálogo, comprobación, análisis y previsión.



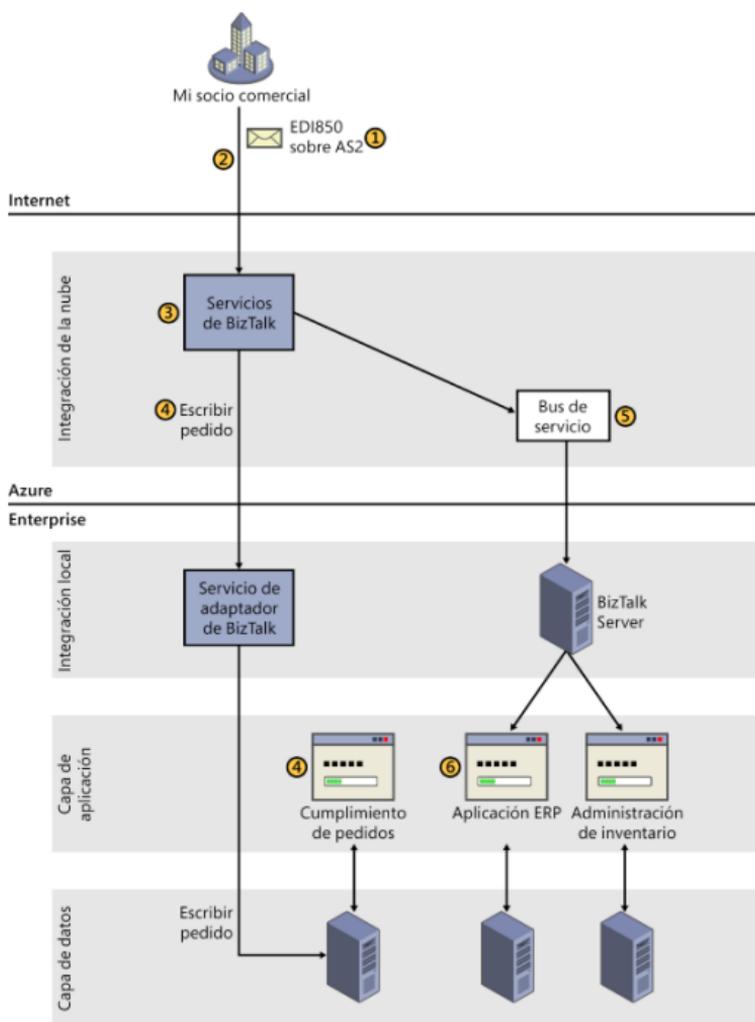
Como se muestra en la ilustración:

1. Los usuarios exploran y realizan pedidos de artículos desde teléfonos, tabletas y equipos mediante aplicaciones HTML o nativas.
2. Realice la implementación en varios centros de datos a escala mundial y use el servicio Administrador de tráfico de Azure para redirigir las solicitudes al más próximo.
3. Sitios web Azure se escala y reduce verticalmente de forma automática para administrar picos en los patrones de compra de los clientes.
4. Los usuarios inician sesión en Azure Active Directory con las credenciales de Facebook, Google, Microsoft, Twitter u otros proveedores de identidades.
5. Ahorre tiempo usando marcos de comercio de terceros o el suyo propio.
6. WebJobs se ejecuta en segundo plano tanto al enviar pedidos al sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) local como al enviar confirmaciones de pedidos.
7. Cree un sitio web global mediante el servicio de traducción que proporciona Bing.

8. Azure cumple con el Estándar de seguridad de datos para la industria de tarjetas de pago (PCI DSS) para el procesamiento de pagos.
9. Las recomendaciones de artículos dirigidas se ofrecen desde un motor de recomendaciones basado en Hadoop.
10. Prevea la demanda futura de artículos mediante "machine learning" en la nube.
11. La solución Caché de Azure aumenta el rendimiento de todos los servicios de datos.
12. Use la característica Conexiones híbridas de Azure para enviar mensajes a bases de datos locales.
13. Servicios móviles de Azure proporciona un back-end unificado para los pedidos realizados desde dispositivos móviles, incluida la autenticación de dispositivos, los servicios de datos y las notificaciones.
14. Envíe confirmaciones de comercio electrónico mediante una aplicación de terceros.
15. La red CDN distribuida geográficamente mantiene los activos gráficos y de video más cerca de los usuarios.

# Comercio electrónico negocio a negocio (B2B)

Aprovisione y automatice rápidamente las conexiones con los socios comerciales mediante intercambio electrónico de datos (EDI) para negocios en tiempo real.



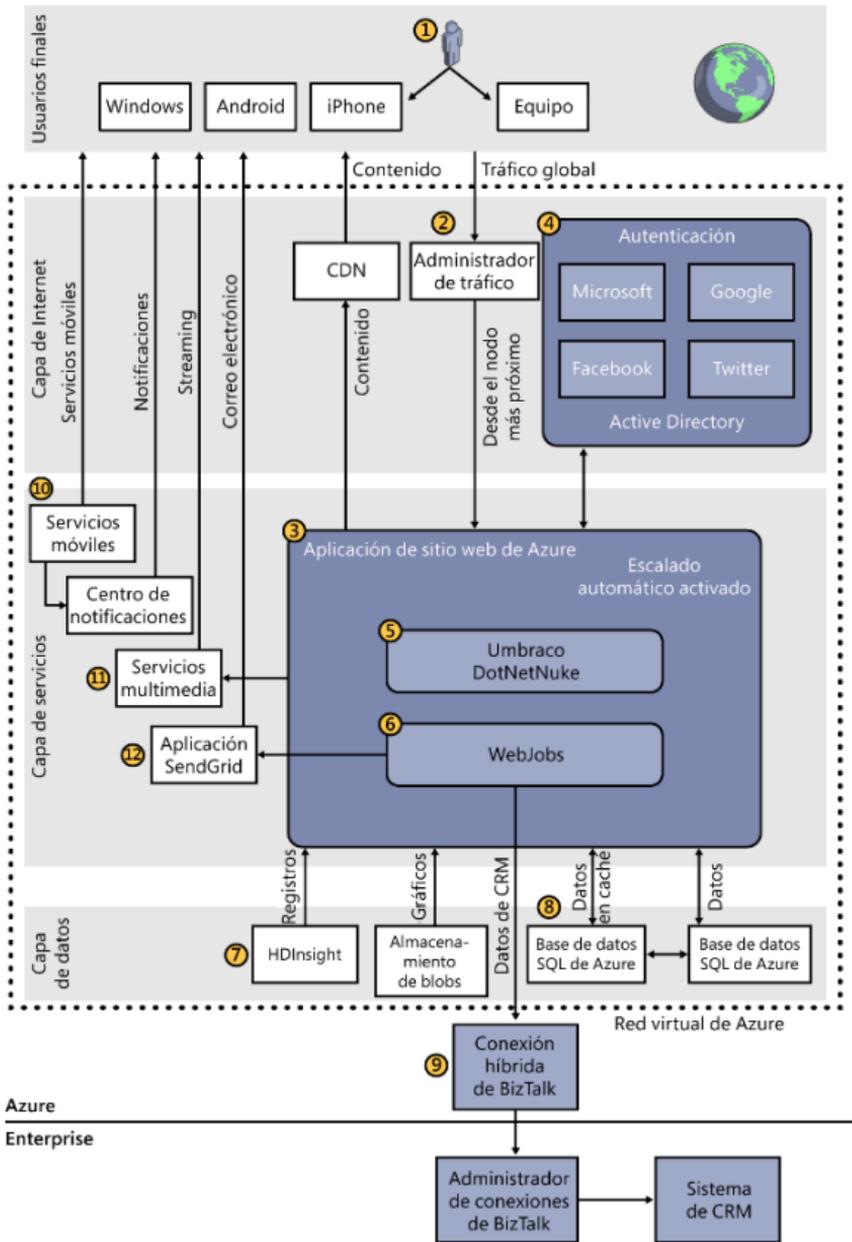
Como se muestra en la ilustración:

1. Un socio comercial realiza pedidos a la empresa mediante un mensaje de EDI.
2. El mensaje se envía a Servicios de BizTalk de Azure a través de Internet.

3. Servicios de BizTalk procesa el mensaje y los transforma a un formato comprensible para su empresa.
4. Servicios de BizTalk escribe el pedido en la base de datos de pedidos local. El pedido se puede ver y procesar posteriormente en la aplicación de cumplimiento de pedidos local.
5. Servicios de BizTalk envía otro mensaje en un formato diferente a un servidor BizTalk Server local mediante el Bus de servicio.
6. El servidor BizTalk Server local actualiza varios sistemas de registro, como las aplicaciones de ERP y de administración de inventario.

## Marketing multicanal

Se trata de un sistema con todas las características que ofrece servicios a los clientes a través de sitios web y aplicaciones móviles. Los clientes también pueden ver videos bajo demanda. Los servicios de back-end incluyen la administración de las relaciones con el cliente (CRM) y el análisis de datos de registros y datos del cliente. Los datos se capturan en Base de datos SQL.



Como se muestra en la ilustración:

1. Los usuarios exploran y realizan pedidos de artículos desde teléfonos, tabletas y equipos mediante aplicaciones HTML o nativas.
2. Realice la implementación en varios centros de datos a escala mundial y use el servicio Administrador de tráfico para redirigir las solicitudes al más próximo.
3. Sitios web Azure se escala y reduce verticalmente de forma automática para administrar picos en los patrones de compra de los clientes.
4. Los usuarios inician sesión en Azure Active Directory con las credenciales de Facebook, Google, Microsoft, Twitter u otros proveedores de identidades.
5. Ahorre tiempo usando marcos de administración de contenido de terceros, como Umbraco o DotNetNuke.
6. WebJobs se ejecuta en segundo plano tanto al enviar pedidos al sistema ERP local como al enviar confirmaciones de pedidos.
7. Analice los registros del sitio web y los datos del cliente mediante HDInsight de acuerdo con el marco de Hadoop.

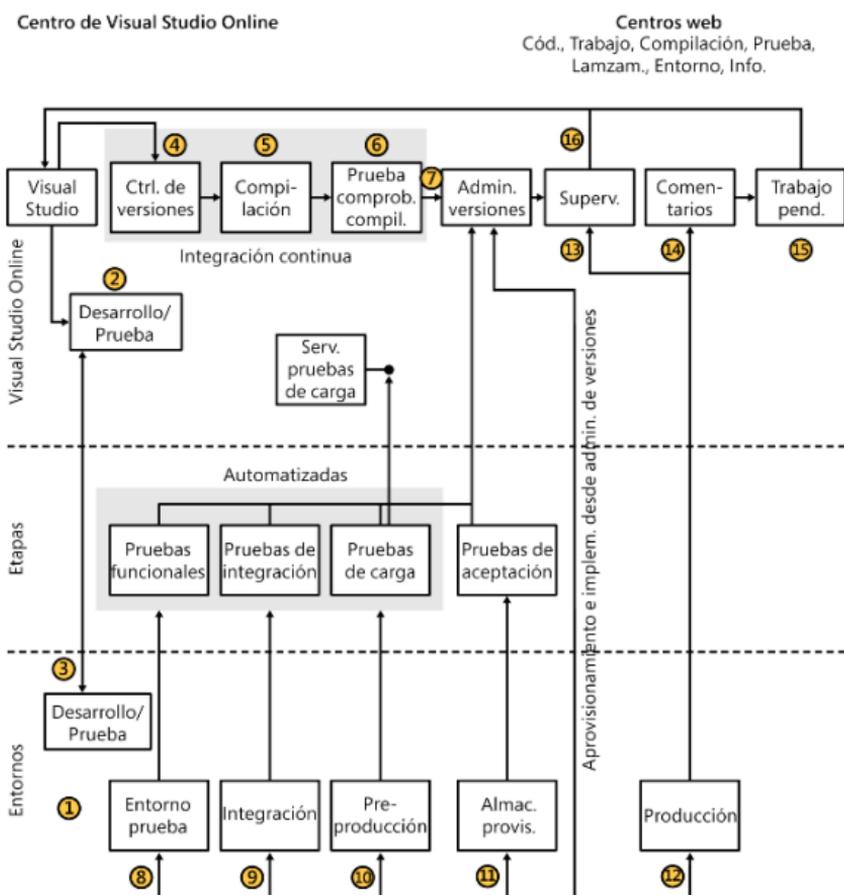
8. Caché en Redis de Azure aumenta el rendimiento de todos los servicios de datos.
9. Use Conexiones híbridas para enviar mensajes a bases de datos locales.
10. Servicios móviles proporciona un back-end unificado para los pedidos móviles, incluida la autenticación de dispositivos, los servicios de datos y las notificaciones.
11. Servicios multimedia admite la codificación de video de alta calidad, el streaming en vivo y la reproducción a petición.
12. Envíe confirmaciones de comercio electrónico mediante *SendGrid\**, una aplicación de terceros de la Tienda de Azure.
13. La red CDN distribuida geográficamente mantiene el contenido más cerca de los usuarios.

## DevOps

Entregue valor a sus clientes más rápido, mejore la calidad del software y obtenga comentarios sobre el rendimiento y el uso. Elimine barreras entre desarrolladores, operaciones y usuarios para

simplificar el flujo de trabajo de desarrollo, desde el trabajo pendiente hasta la producción.

Visual Studio Online (VSO) es un centro en la nube que proporciona servicios a su equipo: planificación ágil del control de versiones del código fuente, compilación, pruebas, administración de versiones y Application Insights. Visual Studio se puede instalar en hardware físico local o en máquinas virtuales en Azure.



Como se muestra en la ilustración:

1. Entornos de VSO hospedados en Azure. Las máquinas virtuales se aprovisionan según las necesidades de cada entorno. Se configuran mediante herramientas, como Configuración de estado deseado (DSC) de PowerShell o Chef.
2. Los desarrolladores configuran las máquinas de desarrollo mediante Azure, además de las máquinas de prueba que necesitan.
3. Configure máquinas virtuales mediante DSC de PowerShell para crear fácilmente los entornos necesarios para la codificación y las pruebas.
4. Hospede el código en la nube para acceder a este en cualquier momento y desde cualquier lugar. Elija un sistema de control de versiones centralizado mediante Control de versiones de Team Foundation o use los repositorios Git para un flujo de trabajo distribuido.
5. Compile el código mediante el controlador de compilaciones hospedado que proporciona Visual Studio Online.
6. Ejecute pruebas de comprobación de compilaciones como parte del proceso de

comprobación de la calidad del código antes de realizar más pruebas.

7. En caso de superar las pruebas, use esta compilación para implementar su aplicación en entornos en cada etapa del proceso de lanzamiento. Administre los pasos del proceso con aprobaciones de cada paso.
8. Realice primero la implementación en un entorno de prueba para realizar pruebas funcionales automatizadas.
9. Realice la implementación en un entorno para pruebas integradas con otros servicios necesarios para la aplicación.
10. Compruebe que la aplicación funciona bajo carga mediante pruebas de carga basadas en la nube a través de Visual Studio Online.
11. Use Release Management para asignar aprobadores que deban cerrar sesión antes de implementar cualquier versión en producción.
12. Cuando esté listo, implemente el código en producción.
13. Use Application Insights para supervisar la aplicación activa a fin de detectar problemas

de rendimiento y disponibilidad, así como de uso.

14. Los comentarios de uso y los comentarios directos de los clientes se agregan al trabajo pendiente para su inclusión en el proceso de planificación ágil.
15. Use el trabajo pendiente para determinar cuáles son para sus usuarios los elementos prioritarios en los que debería trabajar su equipo. A medida que se realiza el trabajo, el proceso de integración continuo comprueba la calidad del código.
16. Si se produce un problema durante la producción, los desarrolladores pueden usar los registros de IntelliTrace para depurar el problema.
17. El centro de Visual Studio Online permite descubrir fácilmente toda la información sobre el estado de un proyecto en un mismo lugar.

# Escenarios de tecnología de ejemplo

En este apéndice, se ofrecen soluciones a problemas tecnológicos comunes de la informática en la nube empresarial. A diferencia del Apéndice A, en el que se presentaron soluciones de ejemplo completas, en esta sección se muestran "componentes" que puede agregar a cualquier aplicación. De hecho, la mayoría de las aplicaciones

requerirán una gran cantidad de estos.

## Escenarios de nube híbrida

Al crear una aplicación o un conjunto de aplicaciones en una nube empresarial híbrida (una combinación de informática local y externa), se generan varias oportunidades para simplificar las operaciones y reducir los costos. Aquí se muestran algunas maneras de usar eficazmente la nube para los escenarios operativos de TI comunes.

### Conectividad de nube híbrida

En una nube híbrida, algunas aplicaciones se hospedan de forma local, mientras que otras residen en la nube. Lo ideal es que la ubicación donde residen estas aplicaciones sea transparente para los usuarios finales. En otras palabras, las aplicaciones que residen en la nube deben aparecer dentro de la red local, con la asignación de dirección IP y el enrutamiento apropiados. Las aplicaciones de la nube se configuran para

encontrarse dentro del mismo intervalo IP que las del centro de datos a través del portal de Microsoft Azure.

Existen varios enfoques para conseguir este tipo de transparencia de ubicación. En esta sección se describen cuatro maneras diferentes de conectar un centro de datos a Azure:

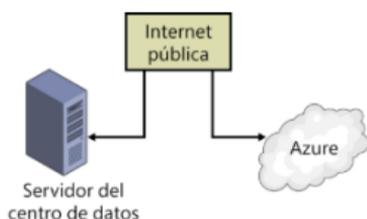
- Conectividad de punto a sitio
- Conectividad de sitio a sitio
- Azure ExpressRoute (a través de un proveedor de Exchange)
- ExpressRoute (a través de un proveedor de servicios de red)

Su elección dependerá de cómo calcule el equilibrio entre ancho de banda y costo, de si necesita o no aislarse de Internet abierto y de la dispersión geográfica de sus sitios.

## Punto a sitio

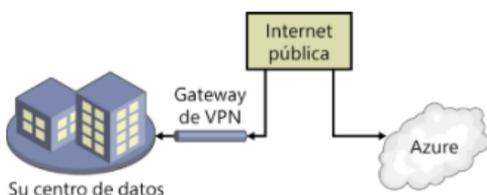
Internet permite crear una red privada virtual (VPN) de dos maneras. El primer enfoque es la conectividad de *punto a sitio*, donde la VPN se configura por medio de software en equipos cliente individuales en el centro de datos. Las conexiones de punto a sitio, que son la opción

menos costosa, resultan útiles cuando pocos equipos locales necesitan conectividad a la nube o cuando la conexión se establece desde una oficina remota o una sucursal.



## Sitio a sitio

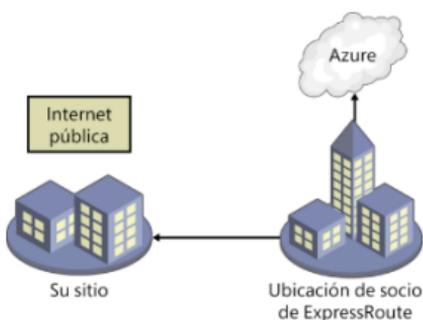
El segundo enfoque es la conectividad de *sitio a sitio*. En esta configuración, un centro de datos implementa una gateway de VPN de hardware para vincular todo el centro de datos local a las aplicaciones y los datos de la nube. La gateway de hardware debe tener una dirección IP de acceso público y debe haber un técnico disponible para llevar a cabo la configuración.



## ExpressRoute a través de un proveedor de Exchange

A la hora de acceder a sus aplicaciones en la nube, muchas empresas quieren una latencia de red

configurable y determinista. Es posible que también quieran aislar su tráfico de red de la red pública de Internet. Para satisfacer estos requisitos, se proporciona una conexión directa del centro de datos a Azure a través de un proveedor de telecomunicaciones asociado, denominado *ExpressRoute*, como se representa en la siguiente ilustración.

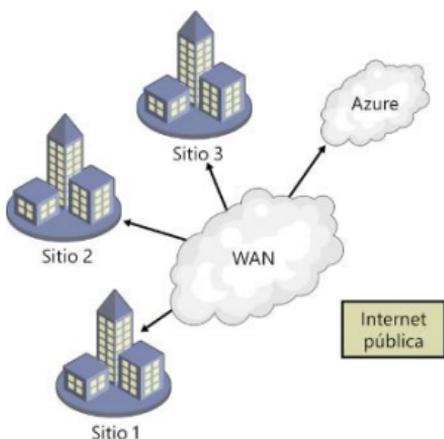


Aunque esta solución puede resultar más costosa, ExpressRoute proporciona la conectividad más rápida, además de aislamiento de Internet, fundamentalmente con la conexión a través de una "línea dedicada".

Existe una lista completa de proveedores de telecomunicaciones admitidos para ExpressRoute en el sitio web de Microsoft en <https://azure.microsoft.com/documentation/article/expressroute-locations/>.

## ExpressRoute a través de un proveedor de servicios de red

Además, es posible establecer la conexión a través de un proveedor de servicios de red de telecomunicaciones, de modo que Azure aparezca simplemente como un sitio diferente en la red de área amplia de la empresa.



Del mismo modo que en el enfoque anterior, el uso de un proveedor de telecomunicaciones como transporte permite negociar el ancho de banda con el proveedor y, por supuesto, proporciona aislamiento de red. Deberá trabajar con el proveedor de telecomunicaciones para encontrar el mejor enfoque para su organización.

En las siguientes secciones, se describe una serie de escenarios comunes en el nivel de la aplicación.

# Uso de la nube para la copia de seguridad y la recuperación de datos

La copia de seguridad y la replicación de datos se encuentran entre los usos más comunes y sencillos de la nube en escenarios híbridos. El almacenamiento en la nube es relativamente económico y, a todos los efectos, ilimitado, por lo que estos factores abren varios escenarios de aplicación útiles. En las siguientes secciones, se examinan algunos de estos escenarios en los que el almacenamiento de Azure complementa los activos locales.

## Copia de seguridad de Azure

Por supuesto, la copia de seguridad, aunque sea imprevista, es una de las funciones más importantes que realiza cualquier departamento de TI. En muchos casos, el cumplimiento u otros requisitos legales obligan a las empresas a conservar datos durante períodos de tiempo prolongados. Tradicionalmente, la copia de seguridad requiere un soporte físico secundario, una ubicación segura para almacenar copias de seguridad y un conjunto de procedimientos operativos para llevar a cabo el proceso de copia de seguridad y recuperar los datos en caso de catástrofe.

Las herramientas fáciles de usar y el almacenamiento económico que ofrece la nube permiten aumentar o reemplazar los mecanismos de copia de seguridad existentes del servicio Copia de seguridad de Azure.

Copia de seguridad de Azure funciona en un modelo híbrido y usa un túnel VPN para conectar recursos in situ a la nube de Azure. De este modo, puede usar Microsoft System Center Data Protection Manager, mejorado para la nube, para la copia de seguridad y restauración de datos. Copia de seguridad de Azure conservará los datos durante un máximo de 99 años con una disponibilidad del 99,9 %. Los datos de copia de seguridad están protegidos y cifrados. Otras características, como la compresión de datos y el límite de ancho de banda garantizan un uso óptimo de los recursos de red y de TI.



## Consideraciones de diseño

Al diseñar su ecosistema de TI para aprovechar el servicio Copia de seguridad de Azure, considere lo siguiente:

- ¿Qué aplicaciones obtendrían más ventajas de la copia de seguridad fuera del sitio? Esto lo ayudará a establecer prioridades para las aplicaciones en las que quiere implementar primero Copia de seguridad de Azure.
- ¿Cuántos datos mantienen estas aplicaciones? Esto lo ayudará a medir correctamente el almacenamiento fuera del sitio.

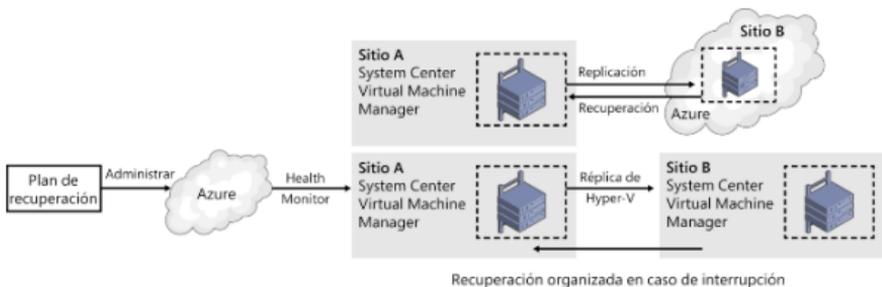
## Azure Site Recovery

Quizás el mayor temor de cualquier administrador de TI es el tiempo de inactividad de todo el entorno de TI. Si un entorno de TI empresarial tiene un error, por ejemplo, a causa de una interrupción del centro de datos local, los resultados pueden ser catastróficos para una empresa. Además, cuando se repara la interrupción, los sistemas suelen tener que volver a conectarse en un orden concreto para restaurar sin problemas las operaciones.

La nube presenta varias oportunidades nuevas para permitir la continuidad y la recuperación ante

desastres de la empresa. (Las opciones de copia de seguridad y recuperación de datos se trataron en la sección anterior). Azure Site Recovery permite que las cargas de trabajo se repliquen rápidamente en Azure y se restauren de manera ordenada mediante la recuperación ante desastres como servicio (DRaaS) organizada. Los profesionales de TI empresarial pueden crear planes de recuperación al estipular datos específicos, como qué cargas de trabajo deben ejecutarse primero o solo ejecutar una carga de trabajo tras completar correctamente una comprobación de integridad.

Microsoft System Center Virtual Machine Manager permite replicar máquinas virtuales (VM) y servidores físicos en la nube de Azure, bajo el control de las directivas definidas por el sitio. También puede "separar" cargas de trabajo en Azure cuando se produzcan sobrecargas. Microsoft System Center Operations Manager también supervisará la operación de los sistemas locales desde Azure, para garantizar que los errores se detecten y resuelvan lo antes posible.



## Consideraciones de diseño

Cuando planifique una implementación de Site Recovery, considere lo siguiente:

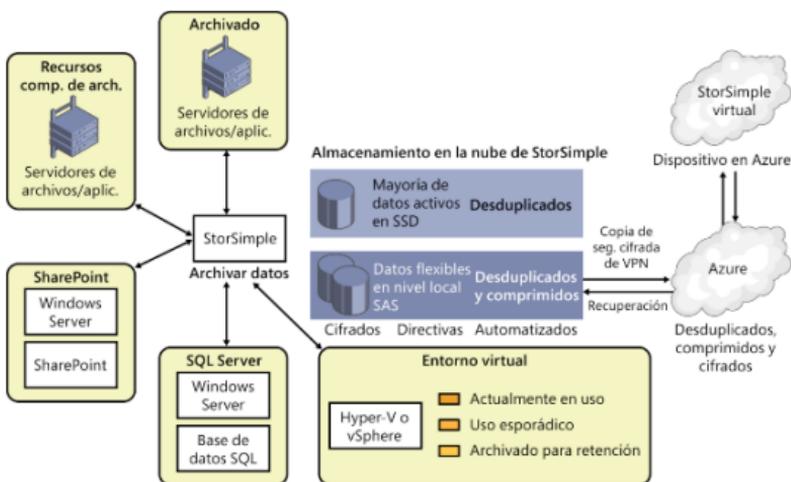
- ¿Cuáles son su objetivo de tiempo de recuperación (RTO) y su objetivo de punto de recuperación (RPO)? El RTO es el tiempo deseado para volver a conectar una aplicación o un ecosistema, el RPO describe el estado de los datos después de la recuperación del sistema.
- ¿De qué sistemas debe obtener primero la copia de seguridad y qué sistemas dependen de otros para poderse reiniciar? Por ejemplo, puede que sea necesario que el servidor de bases de datos esté en línea antes de iniciar un servidor web o un sistema de SharePoint. Conocer este tipo de información ayudará a crear un plan de recuperación.

## Archivado mediante la aplicación Azure StorSimple

Muchas empresas se enfrentan a situaciones en las que deben conservar grandes cantidades de datos durante mucho tiempo, a menudo con la previsión de que raramente o nunca se vuelva a acceder a ellos. Una manera de conseguirlo es a

través de una aplicación de almacenamiento local personalizada, diseñada para comunicarse con la nube.

La aplicación de almacenamiento StorSimple administra datos de recursos compartidos de SharePoint, del servicio SQL y ordinarios, y hace "expirar" los datos a los que no se accede con frecuencia en la nube de Azure de manera muy eficaz (cifrados y comprimidos).



En la ilustración anterior, puede ver los escenarios en los que suele usarse la aplicación StorSimple. Entre ellas se incluyen:

- Archivo
  - Archivos y recuperación ante desastres
  - Reducción drástica de los costos

- Sin cambios en el entorno de la aplicación
- Recursos compartidos de archivos
  - Recurso compartido de archivos con protección de datos integrada
  - Datos primarios + copia de seguridad + archivos activos + recuperación ante desastres con deduplicación y compresión todo en uno.
- SharePoint
  - Almacenamiento de SharePoint en StorSimple y Azure
  - Optimizador de bases de datos de SharePoint para StorSimple
  - Rendimiento y escalabilidad mejorados
- SQL Server
  - Almacenamiento de bases de datos SQL de nivel 3 – 3
  - Copia de seguridad, restauración y recuperación ante desastres integradas
- Entornos virtuales
  - Dispersión virtual de control

- Nube como nivel
- Superficie de almacenamiento de descarga
- Bloques de almacenamiento de VMware Storage DRS
- Archivo de máquinas virtuales
- Almacenamiento de VM regional

Las ventajas de usar una aplicación de almacenamiento que aproveche la plataforma de Azure son la consolidación del almacenamiento primario con el archivado, la copia de seguridad, la recuperación ante desastres a través de la integración perfecta con Azure, las instantáneas en la nube, la deduplicación, la compresión y el cifrado. Todas estas ventajas juntas suponen una reducción media del costo total de propiedad (TCO) del almacenamiento empresarial de entre un 60 y un 80 %.

### ***Consideraciones de diseño***

Cuando planifique una implementación de archivado de Azure mediante la aplicación StorSimple, considere lo siguiente:

- ¿Qué tipos de datos quiere guardar en la nube mediante StorSimple? Por ejemplo, podría optar por usar Copia de seguridad

de Azure para datos SQL transaccionales en aquellos casos en que sea improbable que los usuarios consulten datos de días de antigüedad. De manera alternativa, podría usar StorSimple para datos de SharePoint que solo se consultan ocasionalmente, pero que deben ser accesibles en tiempo real.

- Considere StorSimple para los datos con requisitos legales de retención; por ejemplo, si los datos deben estar disponibles durante períodos de tiempo prolongados.

## Escenarios de bases de datos híbridas

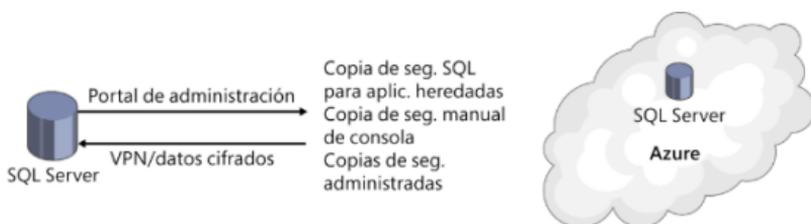
Muchas empresas han realizado inversiones considerables en bases de datos SQL Server locales. Varias características amplían la funcionalidad de SQL Server local en la nube y permiten aprovechar el bajo costo y la escala masiva de Azure.

Por ejemplo, puede sincronizar una instancia local de SQL Server con una instancia de SQL Server que se ejecute en una VM en Azure (por ejemplo, en una instancia de IaaS) o con la instancia de nativa de la nube de SQL Azure. Esto permite, por

ejemplo, que los equipos dispersados lleven a cabo el desarrollo en la instancia local, como se muestra en el diagrama siguiente.

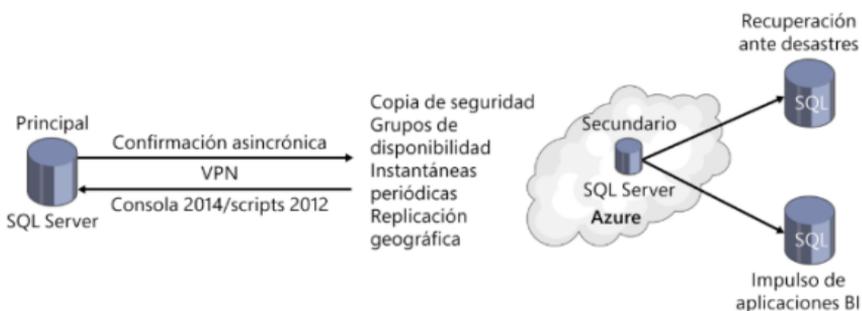


Además, puede usar una instancia de SQL Server de Azure como destino de copia de seguridad de una instancia local. De manera alternativa, para ofrecer una solución muy rentable, se puede realizar la copia de seguridad de SQL Server (ya sea local o en la nube) en el servicio Almacenamiento de blobs de Azure de bajo costo, desde el que también se puede restaurar.



Finalmente, como un patrón diferente, puede usar la nube para proporcionar funcionalidades adicionales a una instancia local y reducir así su carga. En el ejemplo que se presenta en la ilustración siguiente, existen dos réplicas de nube: una que se mantiene como una copia de seguridad

con fines de recuperación ante desastres y otra que se usa para impulsar aplicaciones de inteligencia empresarial (BI).



## Desarrollo y prueba

Todos los departamentos de TI empresariales requieren entornos de desarrollo y prueba donde los desarrolladores puedan crear y validar nuevas aplicaciones o nuevas versiones de aplicaciones existentes antes de la implementación de producción completa. Dada su naturaleza a petición, la nube proporciona un entorno ideal para acelerar rápidamente los servidores y el almacenamiento con fines de desarrollo y pruebas, y decelerarlos posteriormente cuando ya no sean necesarios. De este modo, la nube puede ahorrar a las organizaciones de TI un gasto considerable, ya que puede reemplazar los centros de datos dedicados a desarrollo y pruebas por recursos a petición.

## Desarrollo de aplicaciones

Los desarrolladores y evaluadores de aplicaciones pueden comenzar a usar los recursos de nube bastante rápido. Las máquinas virtuales que van a hospedar las aplicaciones se pueden acelerar en cuestión de minutos sin necesidad de someterse a un ciclo de aprovisionamiento.

Azure proporciona una amplia variedad de sistemas operativos (SO) y versiones de SO donde se puede implementar una aplicación de prueba. De hecho, algunos desarrolladores hospedan sus herramientas de desarrollo (como Visual Studio) en una VM de Azure y usan el Protocolo de escritorio remoto (RDP) para la conexión. De este modo, pueden acceder a su entorno de desarrollo desde cualquier parte del mundo en cualquier momento y no tienen que preocuparse por la pérdida de datos, ya que el código y los datos se replican.

Además, Visual Studio puede ejecutar sus funcionalidades de desarrollo, prueba, compilación y control de código fuente íntegramente en la nube. Cada vez más, los usuarios confían en Visual Studio Online y Visual Studio Team Foundation Server para administrar el flujo de trabajo de desarrollo y los trabajos pendientes.

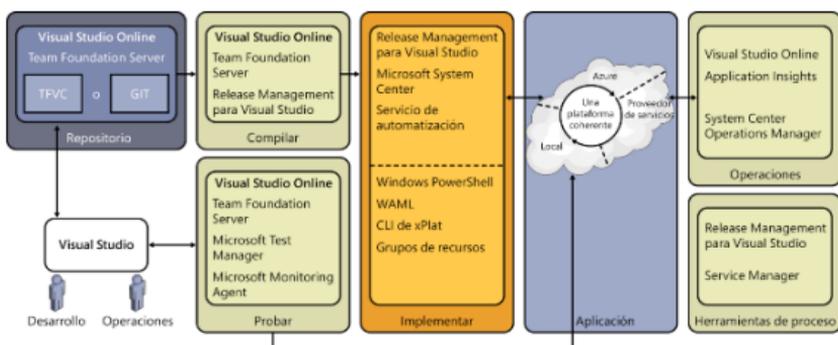
Por supuesto, todos los proveedores de nube son relativamente agnósticos en cuanto a la elección de sistema operativo y lenguaje de programación. Con Azure, por ejemplo, es tan fácil escribir y probar aplicaciones en Java (o Python, PHP u otros lenguajes diferentes) como un lenguaje de .NET. Muchas de estas aplicaciones se ejecutan en máquinas virtuales Linux.

Con Azure DevTest Labs, los administradores de TI pueden controlar cómo se usan los recursos de la nube para el desarrollo y las pruebas. Por ejemplo, con las cuotas y la aplicación de directivas, el número de máquinas virtuales que usa un equipo de desarrollo se puede limitar y supervisar, lo que garantiza el uso más rentable de los recursos de nube. Además, DevTest Labs permite a las organizaciones de TI mantener plantillas de aplicación específicas de la empresa, y los complementos admiten la integración con distintas herramientas de desarrollo y lanzamiento.

## Microsoft SharePoint

SharePoint es una de las cargas de trabajo más comunes de cualquier entorno de TI empresarial. Como sucede con todas las aplicaciones, las de SharePoint se deben desarrollar y probar antes de su implementación. El uso de la nube como un entorno de "desarrollo y prueba" tiene sentido

tanto desde un punto de vista operativo como financiero. El uso de una conexión VPN o de alta velocidad, como ExpressRoute, permite replicar entornos de SharePoint locales en la nube de Azure.



## Alta disponibilidad en la nube

Muchas aplicaciones críticas requieren la mayor disponibilidad posible y deben ser resistentes a errores de hardware y de red. El hospedaje de aplicaciones en la nube proporciona varias funcionalidades, como redundancia, tolerancia a errores y diseño resistente, que permiten una alta disponibilidad.

Primero, considere los contratos de nivel de servicio (SLA) de Azure.<sup>19</sup> Por ejemplo, el servicio Proceso de Azure (servicios de aplicación) incluye un SLA del 99,95 %, Base de datos SQL de Azure presenta un SLA del 99,9 % y el SLA de Almacenamiento de Azure es del 99,90 %. Sin ningún trabajo adicional, se garantiza de forma predeterminada que el tiempo de inactividad mensual de la aplicación no superará los 108 minutos (de un total de 43 200 minutos)

No obstante, se puede hacer mucho para mejorar estas excelentes cifras. Las técnicas de programación, como las colas duraderas y las comunicaciones asincrónicas, hacen que las aplicaciones estén acopladas entre sí de manera más flexible y disminuyen las posibilidades de que un error cause una cascada de errores.

El uso de los conjuntos de disponibilidad de Azure garantiza que distintas instancias de máquinas virtuales o distintas cargas de trabajo se coloquen físicamente en distintos bastidores (fuente de alimentación, conmutador y servidor diferentes) en un centro de datos de Azure. Los conjuntos de disponibilidad garantizan que, en caso de

---

<sup>19</sup> Consulte

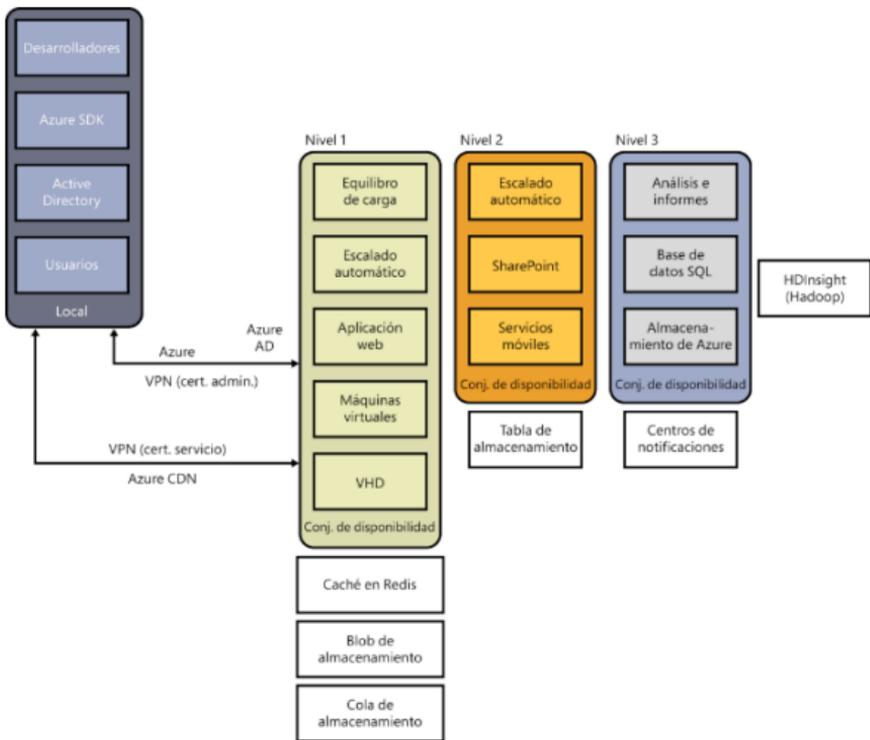
<https://msdn.microsoft.com/library/azure/dn251004.aspx> para obtener más información.

producirse un error o un evento de mantenimiento planificado o no planificado, habrá una instancia de VM como mínimo disponible para usar.

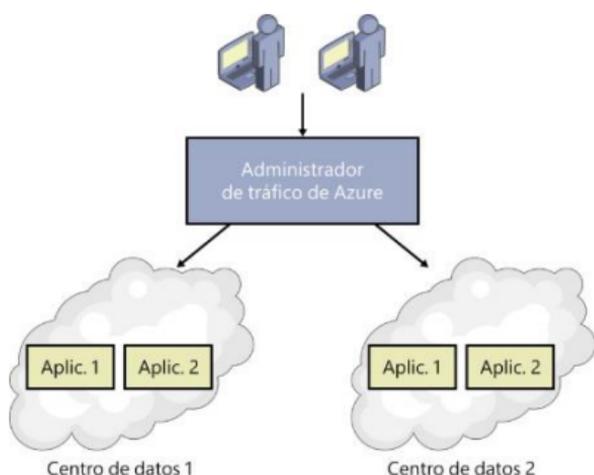
También resulta eficaz "clasificar por niveles" las aplicaciones en conjuntos de disponibilidad.

La colocación de todas las aplicaciones de "nivel web" en un único conjunto de disponibilidad simplifica el reinicio o la actualización de todo el nivel a la vez. La lógica del conjunto de disponibilidad subyacente garantiza que al menos una de cada aplicación esté disponible.

En el ejemplo de la siguiente ilustración, una carga de trabajo se distribuye en tres niveles, cada uno de los cuales está asociado a un conjunto de disponibilidad diferente.



Además, tal como se muestra en la siguiente ilustración, las cargas de trabajo se pueden colocar en centro de datos separados geográficamente. Se puede usar Administrador de tráfico de Azure para cambiar operaciones del centro de datos principal a la copia de seguridad en caso de error catastrófico en el principal.



## Consideraciones de diseño

Cuando piense en la disponibilidad de sus aplicaciones o cargas de trabajo, considere lo siguiente:

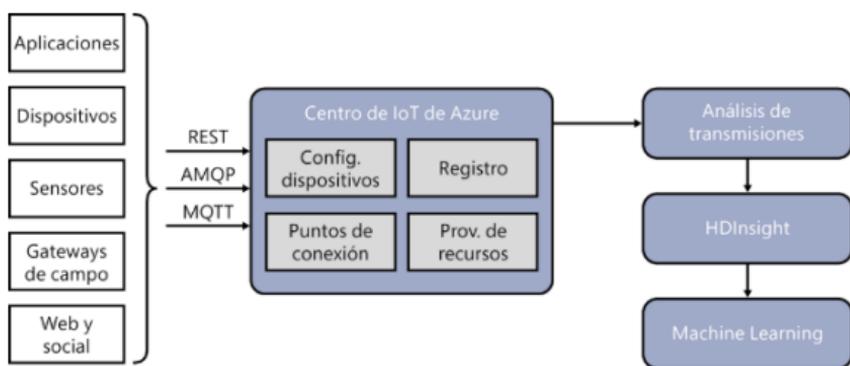
- ¿Necesita un SLA de más del 99,5 %, que es el SLA predeterminado de Azure?
- ¿Cuántas instancias de cada VM de aplicación necesita?
- ¿Qué aplicaciones pueden usar técnicas de programación asincrónicas y de acoplamiento flexible para mejorar su disponibilidad?
- ¿Los centros de datos redundantes geográficamente mejorarían la disponibilidad de su carga de trabajo con los parámetros de costos establecidos?

# Dispositivos conectados

Internet de las cosas (IoT), como se trató anteriormente en el libro, promete mucho en cuanto a la nube, pero también implica una gran demanda. Los dispositivos IoT van desde sensores médicos hasta dispositivos de fabricación, automóviles y aviones conectados y sensores medioambientales para la construcción, etc. Las estimaciones sugieren que, en unos años, decenas de miles de millones de estos dispositivos se conectarán a Internet de algún modo. En el escenario que se presenta en esta sección, la nube recibe y analiza los datos que envían los dispositivos IoT y actúa en ellos.

Azure proporciona varios servicios para adaptarse a IoT. Con el Centro de IoT de Azure, las empresas pueden crear un registro de dispositivos con todos los dispositivos conectados permitidos, así como administrarlos, configurarlos y aprovisionarlos. El Centro de IoT permite que todas las aplicaciones en la nube ingieran grandes cantidades de eventos (miles de millones al día, si es necesario) de los dispositivos conectados. Posteriormente, Análisis de transmisiones de Azure puede analizar estos eventos en tiempo real y filtrar las operaciones para transmitir solo aquellos eventos que sean de interés (como un error en un dispositivo).

Otros servicios útiles, que se pueden ver en la ilustración siguiente, incluyen Azure HDInsight, que es capaz de recopilar grandes cantidades de datos y de ejecutar programas de análisis por lotes (por ejemplo, MapReduce) para buscar patrones. Con Azure Machine Learning, puede detectar patrones anómalos y prever las interrupciones o el tiempo de inactividad que tendrán lugar en el futuro.<sup>20</sup>



Por supuesto, con todos estos dispositivos conectados a la aplicación, la seguridad debe formar parte de la arquitectura. Muchos dispositivos IoT no tienen la potencia informática

---

<sup>20</sup> Quizás esté interesado en un libro electrónico gratuito sobre este tema. Para obtener una copia de *Microsoft Azure Essentials: Azure Machine Learning* de Jeff Barnes (Microsoft Press, 2015), vaya a <http://www.MicrosoftVirtualAcademy.com/ebooks#9780735698178>.

necesaria para la realizar el cifrado de clave pública completo o la firma digital, por lo que debe conocer y usar en la medida de lo posible las firmas de acceso compartido (también conocidas como tokens de SAS). Una firma de SAS, como el nombre indica, se relaciona con el *acceso*. En los parámetros de consulta, el token incluye la dirección URL que se solicita, una hora de expiración, los permisos y otros datos importantes. Los tokens de SAS proporcionan un método eficaz para evitar el acceso no autorizado de intrusos a la aplicación.<sup>21</sup>

## Consideraciones de diseño

Cuando diseñe una aplicación que use "cosas" conectadas a Internet, piense en lo siguiente:

---

<sup>21</sup> Para obtener más información sobre las firmas de acceso compartido, consulte

<https://azure.microsoft.com/documentation/articles/storage-dotnet-shared-access-signature-part-1/>

y <https://azure.microsoft.com/documentation/articles/storage-dotnet-shared-access-signature-part-2/>.

Es importante reconocer que SAS no es una tecnología exclusiva de IoT; también puede usarla, por ejemplo, con Almacenamiento de Azure para proporcionar acceso delegado a los datos.

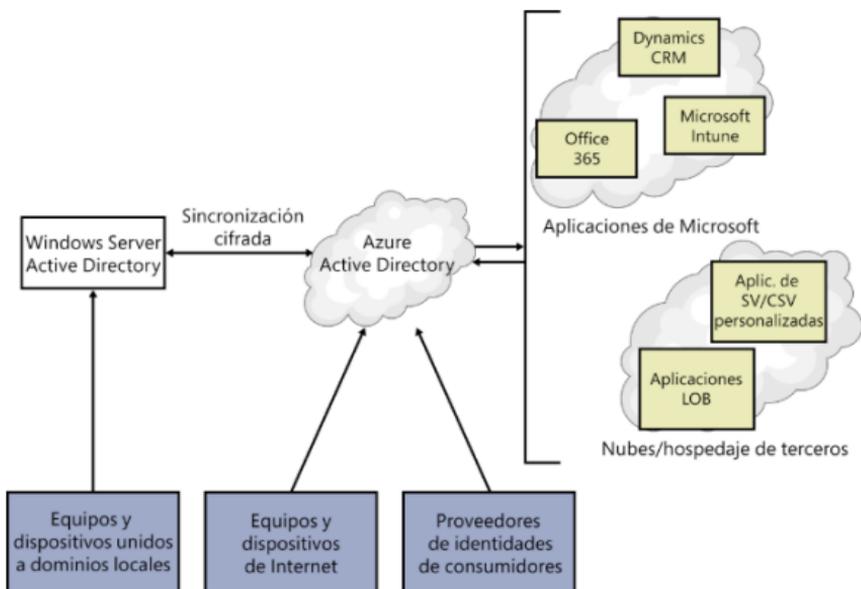
- ¿Cuántos dispositivos se conectarán? ¿Con qué frecuencia estos dispositivos enviarán datos y cuál será el tamaño de los mensajes? Esto lo ayudará a determinar la escala de los Centros de eventos de Azure, que necesitará para recibir y procesar los mensajes.
- ¿Qué protocolo (HTTP/REST, AMQP, MQTT) usarán para conectarse?
- ¿Qué tipos de datos enviarán y cuáles de estos serán útiles para las aplicaciones?
- ¿Necesita conservar los datos por algún motivo?
- ¿Cómo quiere visualizar el estado de los dispositivos? ¿Necesita un "panel" (como Azure Power BI) para agregar y visualizar los datos entrantes?

## Identidad y autenticación

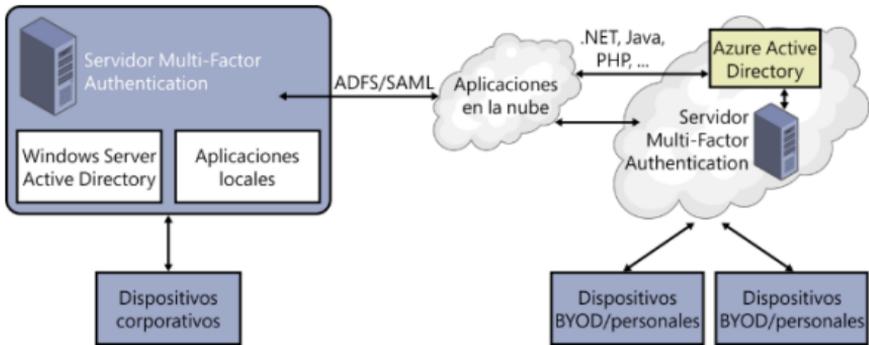
La administración de identidades es la esencia de la seguridad en la nube. La identidad de un usuario determina a qué recursos puede acceder ese usuario, y el sistema de administración de identidades impide el acceso no autorizado cuando es necesario, protegiendo así los recursos empresariales.

En Azure, la administración de identidades la realiza Azure Active Directory, de acuerdo con la familia de productos de Active Directory estándar del sector. Puede usar Azure Active Directory para autenticar usuarios en las aplicaciones en la nube y realizar la sincronización con Active Directory local, así como la federación de dicho servicio, de modo que los usuarios empresariales puedan aprovechar el inicio de sesión único (SSO) para acceder a las aplicaciones locales y en la nube.

Con el protocolo OAuth/OpenID tiene la opción de activar otras formas de identidad con Azure Active Directory. Por ejemplo, Azure Active Directory admite cuentas de Facebook, Google, Yahoo y Microsoft como proveedores de identidades. Puede acceder distintos niveles de acceso a estas cuentas. Además, puede integrar una amplia variedad de aplicaciones de SaaS (como Salesforce.com y muchas otras) con Azure Active Directory. Además, Azure Multi-Factor Authentication garantiza el cumplimiento con NIST 800-63 de nivel 3, HIPAA, PCI DSS y otros requisitos normativos.



Por último, Azure Active Directory admite la autenticación en dos fases para que la administración de identidades sea estricta. Por lo general, un usuario se autentica primero con credenciales convencionales, como el nombre de usuario y la contraseña y luego usa un dispositivo físico como un smartphone o una tarjeta inteligente para completar el proceso de autenticación. Puede configurar Azure Active Directory para llamar a un smartphone y solicitar un PIN o solicitar la lectura de una tarjeta identificativa o para realizar una autenticación biométrica (por ejemplo, mediante la huella digital).



## Consideraciones de diseño

Se dice que la administración de identidades es la esencia de la nube porque controla el acceso a sus recursos de proceso y de datos. Sin olvidar esto, debería considerar lo siguiente:

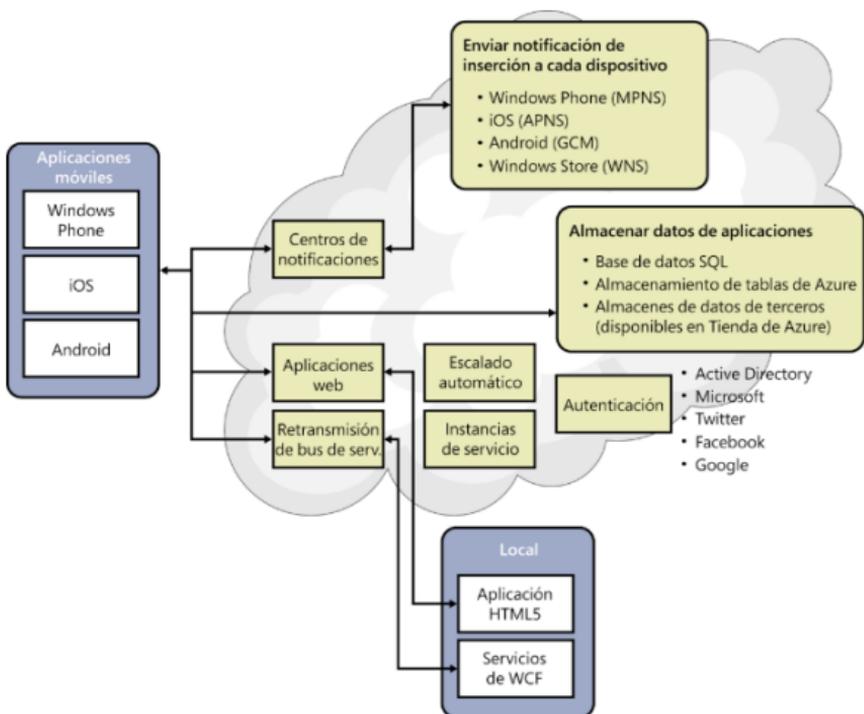
- Federar Active Directory local en Azure Active Directory para activar SSO para las aplicaciones en la nube.
- Activar los mecanismos de autenticación de clientes para determinados tipos de acceso (como los clientes de comercio electrónico) para sus aplicaciones en la nube.
- Implementar la autenticación en dos fases para cumplir con los requisitos de autenticación más estrictos.

# Aplicaciones móviles

Las aplicaciones en la nube más modernas pueden comunicarse con dispositivos móviles. Azure proporciona varios servicios adaptados para aplicaciones móviles. Por supuesto, Azure es compatible con las principales arquitecturas móviles (Windows Phone, iOS y Android), incluidas las siguientes:

- **Centros de notificaciones** Servicio para insertar datos de la aplicación en la nube a millones de dispositivos móviles; por ejemplo, noticias de última hora o información basada en la ubicación.
- **Bus de servicio** Conjunto de servicios que proporciona retransmisión, publicación y suscripción (basada en temas) o comunicaciones en cola entre las aplicaciones en la nube y los dispositivos. Por ejemplo, una aplicación de teléfono móvil podría interesarse meramente por los patrones de tráfico de un determinado código postal y, de este modo, suscribirse al tema pertinente. El Bus de servicio usa firmas de acceso compartido (basadas en valores hash SHA-256) como mecanismo de seguridad principal.

El escenario de aplicación móvil que se muestra en la ilustración siguiente usa varios servicios de Azure, como Retransmisión de bus de servicio y Centros de notificaciones.



## Consideraciones de diseño

Cuando compile aplicaciones que tengan un componente móvil, considere lo siguiente:

- ¿Cuáles son las plataformas móviles de destino?
- ¿Necesita volver a formatear los datos de cliente para ajustarlos a distintos factores de

forma? En ese caso, considere usar las características de diseño web dinámico de HTML5<sup>22</sup> para adaptar el contenido a pantallas de distintos tamaños y resoluciones.

- ¿La aplicación está diseñada específicamente para usuarios empresariales o para el público general?
- ¿Necesita notificaciones de inserción o alertas para los usuarios? Si es así, considere usar el servicio Centros de notificaciones de Azure.

## Administración de la movilidad empresarial

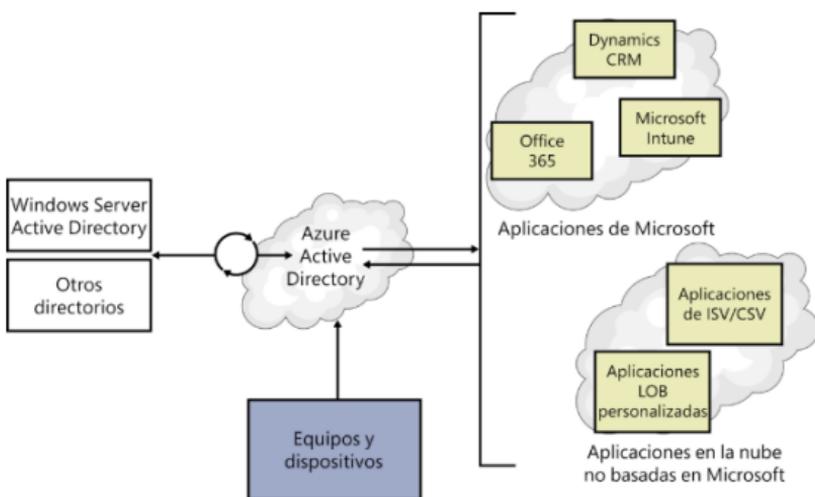
En 2014, se agruparon varios servicios relacionados con la movilidad para proporcionar una oferta de movilidad cohesionada para los departamentos de TI empresariales. Esta agrupación se denomina *Enterprise Mobility Suite* (EMS) e incluye Azure Active Directory, además de servicios adicionales, como la posibilidad de realizar la administración de grupos y el restablecimiento de contraseñas de autoservicio. También proporciona inicio de

---

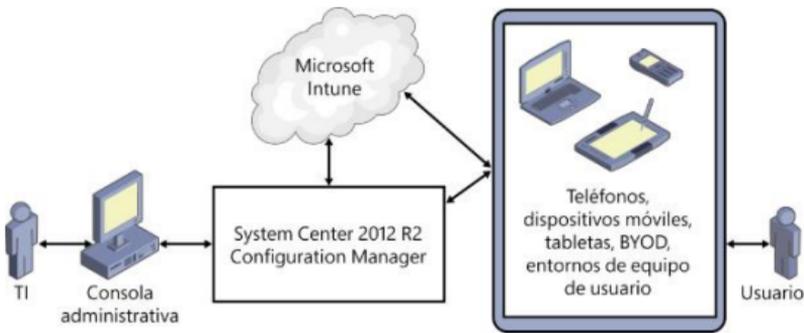
<sup>22</sup> Consulte

<https://msdn.microsoft.com/magazine/hh653584.aspx>

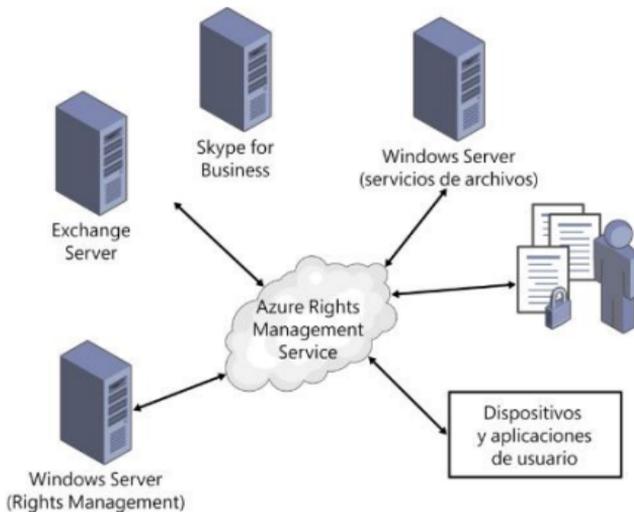
sesión preconfigurado para un gran número de aplicaciones SaaS e informes de seguridad (por ejemplo, de errores repetidos y patrones de inicio de sesión anómalos) y puede admitir la autenticación en dos fases, descrita anteriormente. En la figura siguiente se incluye una representación gráfica.



El conjunto de aplicaciones EMS también incluye la oferta Administración de dispositivos móviles (MDM) con Windows Intune. Como se ilustra en la figura siguiente, esto permite que los profesionales de TI administren el acceso móvil a los recursos empresariales, además de ofrecer capacidades para realizar la administración de perfiles de correo electrónico, la eliminación selectiva, el bloqueo remoto y el restablecimiento de contraseñas.



Finalmente, EMS también incluye Azure Rights Management, que proporciona protección de documentos confiable tanto para la información de Office 365 (nube) como local. EMS señala excelentes patrones que resaltan la administración de identidades híbridas, la administración de dispositivos móviles y seguridad, la administración de aplicaciones móviles, la autenticación sólida y la protección de datos basada en el acceso.



## Consideraciones de diseño

Considere usar EMS si alguno de los puntos siguientes se aplica en su caso:

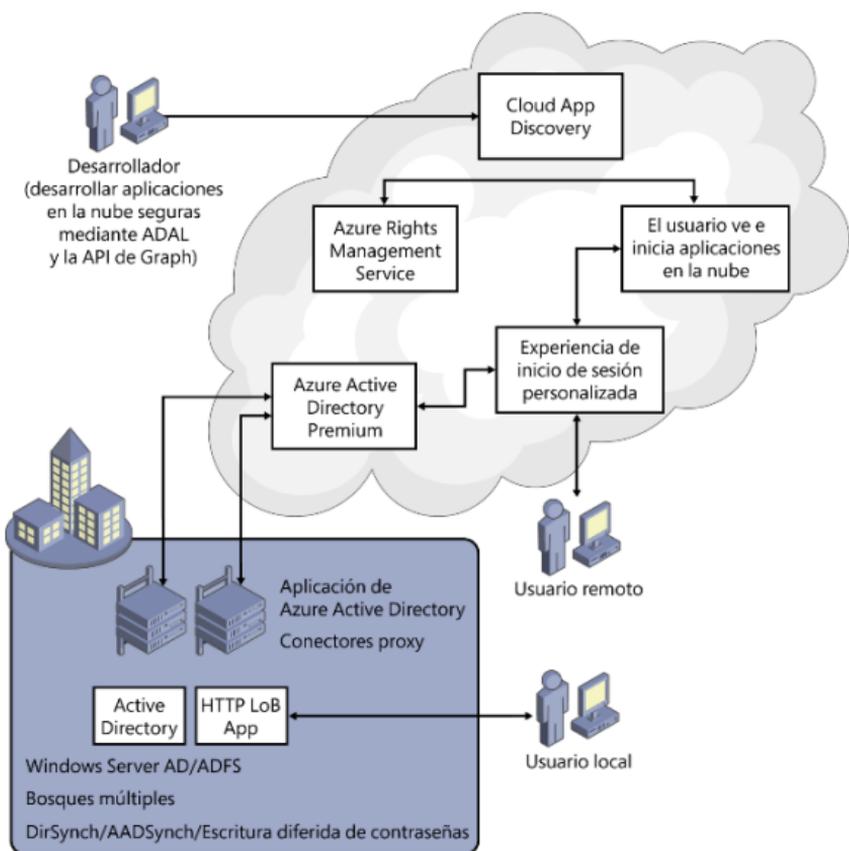
- Tiene la necesidad de administrar diversos dispositivos móviles.
- Quiere permitir que los usuarios establezcan y restablezcan sus propias contraseñas (y reducir así la carga del servicio de asistencia).
- Un número considerable de dispositivos móviles que se conectan a las redes empresariales son propiedad de los empleados, por ejemplo, si su empresa aplica una directiva Bring Your Own Device (BYOD).
- Necesita aplicar directivas y privilegios de acceso a datos específicos para distintos usuarios o clases de usuarios.

## Sitios web

Con Aplicaciones web de Azure y el Servicio de aplicaciones, la creación y el mantenimiento de un sitio web empresarial complejo es una tarea sencilla y económica. Puede compilar sitios web basados en HTML5 avanzados usando cualquiera de los distintos lenguajes de programación de

aplicaciones web populares (por ejemplo, .NET, Java, PHP, Node.js y Python). Una gran cantidad de herramientas permite al sitio conectarse a otros activos web (como Twitter) y a activos de datos locales. Los desarrolladores pueden crear aplicaciones web autenticadas seguras mediante características de Active Directory, como Biblioteca de autenticación de Active Directory (ADAL) y la API de Active Directory Graph. Asimismo, puede proteger el acceso a documentos por medio de Azure Rights Management Service (RMS). Como se ha mencionado, puede conectarse a Azure Active Directory y sincronizarlo mediante una implementación local de Active Directory.

El patrón que se presenta en la ilustración siguiente muestra el desarrollo de sitios web, el acceso y los activos locales.



## Consideraciones de diseño

Por supuesto, se dan abundantes problemas de diseño cuando se crea e implementa un sitio web. Estos son algunos de los que debería tener en cuenta:

- ¿Es un sitio solo de intranet o es accesible desde Internet?
- ¿Cómo administrará el contenido para actualizar los datos?

- ¿Necesita el sitio para autenticar usuarios? En ese caso, ¿los usuarios pueden autenticarse con credenciales ajenas a la empresa, como una cuenta de Facebook, Google o Microsoft? Si es así, ¿tienen derechos de acceso distintos a los de los usuarios empresariales? Azure Active Directory puede proporcionar una solución de autenticación sencilla y completa.
- ¿Qué tipos de integración de aplicaciones con aplicaciones empresariales necesita? Puede usar BizTalk Server o Aplicaciones lógicas para conectarse a aplicaciones locales, como ERP o bases de datos.
- ¿Necesita realizar transacciones B2B en la base de datos? Servicios de BizTalk de Azure ofrece la posibilidad de conectarse a aplicaciones EDI X.12 en cualquier ubicación de Internet.

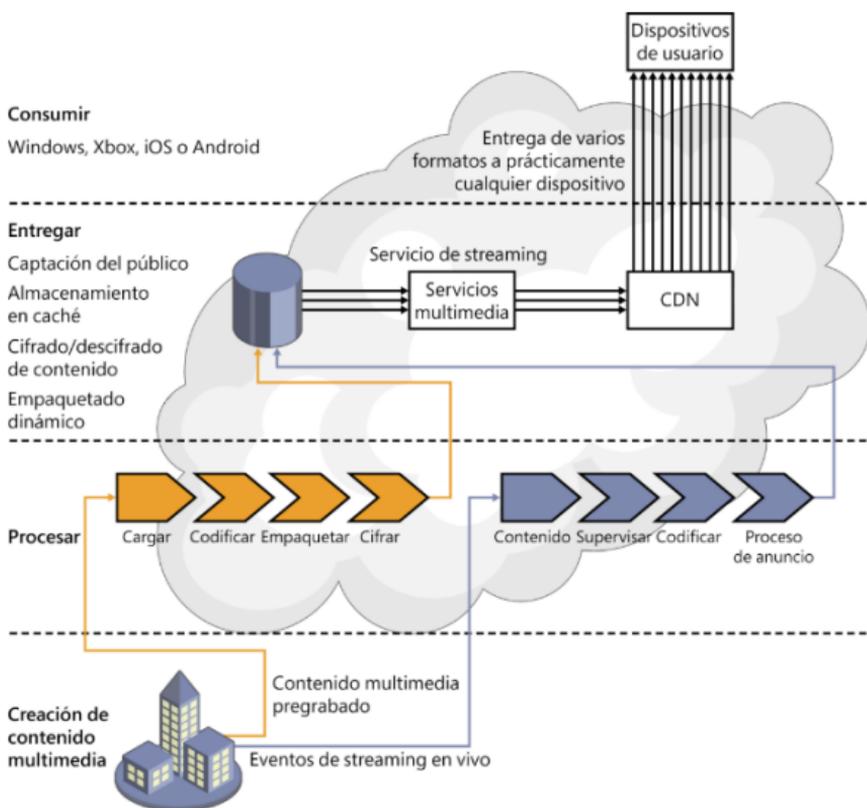
## Servicios multimedia de Azure

Muchas aplicaciones incluyen el streaming de contenido multimedia para distintos propósitos (educativo, entretenimiento, etc.). Esencialmente, las aplicaciones multimedia llevan a cabo cuatro funciones principales:

- Cargar el contenido multimedia en la aplicación en la nube.
- Codificar el contenido multimedia en uno o varios formatos mediante los algoritmos adecuados (códecs).
- Empaquetar el contenido multimedia codificado con el formato correcto, como MPEG-DASH o Apple HLS (Azure puede realizar el empaquetado sobre la marcha).
- De manera opcional, cifrar el contenido multimedia para una transmisión y una entrega seguras (Azure también puede realizar el cifrado sobre la marcha).

Azure proporciona codificación de nivel de estudio, con la opción de incluir miniaturas, superposiciones de imagen y audio, composición de varios clips y subclips. La herramienta Diseñador de flujo de trabajo ofrece a los profesionales multimedia la posibilidad de adaptar con precisión los datos de salida.

Para garantizar la entrega de una baja latencia, los profesionales multimedia pueden usar la Red de entrega de contenido (CDN) de Azure, que acerca el contenido multimedia a los servidores y los centros de datos de Azure al consumidor.



## Consideraciones de diseño

Cuando diseñe una aplicación en la nube que use contenido multimedia, considere lo siguiente:

- ¿Necesita codificar o cifrar a escala? Muchas empresas pueden ahorrar dinero si usan los recursos de nube para la codificación de contenido multimedia en lugar de mantener servidores locales para llevar a cabo esta función.

- ¿El contenido multimedia que tiene previsto distribuir es sin conexión (almacenado en forma de archivos) o streaming en vivo? Para los archivos guardados, puede usar distintos codificadores y compresores sin conexión a fin de proporcionar los datos en el mejor formato posible para el usuario y el dispositivo.
- ¿Cuál es el formato de los datos (MP4, OGG, etc.)? ¿Es necesario volver a codificarlo antes de la transmisión?
- ¿Cuántos usuarios prevé que visualicen o escuchen simultáneamente el contenido multimedia? ¿Están dispersos geográficamente? Si tiene un gran número de usuarios o si estos se encuentran en distintas regiones, quizás quiera considerar el uso de una red CDN, como la de Azure para almacenar en caché el contenido multimedia cerca de los usuarios.

## Estrategias de migración

Al observar la migración de activos de TI a la nube, se presentan varias opciones. En esta sección, se muestra una práctica tabla para ayudar a clasificar las distintas opciones.

En la primera sección de la tabla siguiente se incluye una serie de características de las aplicaciones y algunos ejemplos comunes. En la sección siguiente se encuentran las opciones recomendadas para la migración, basadas en las cinco reglas presentadas anteriormente en el libro. A continuación, se especifican algunas herramientas recomendadas para realizar la migración y, por último, en la última sección se presentan distintos componentes de Azure que pueden formar parte de la solución de nube definitiva.

Escenario de migración 1	Escenario de migración 2	Escenario de migración 3	Escenario de migración 4
El sistema operativo de la aplicación heredada usa las características y los roles predeterminados que proporciona el sistema operativo.	El sistema operativo de la aplicación heredada se usa como un servidor de aplicaciones web.	El sistema operativo de la aplicación heredada usa una aplicación de terceros además del sistema operativo.	El sistema operativo de la aplicación heredada se usa como un servidor de bases de datos.
Servidores de archivos/ aplicaciones Por ejemplo:	Servidor web Por ejemplo: ● IIS + .NET	Servidor de aplicaciones de terceros Por ejemplo:	Servidores de bases de datos ● SQL Server

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Active Directory</li> <li>● Servidor de archivos</li> <li>● DNS</li> <li>● DHCP</li> <li>● WSUS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Java WAS + I2EE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Software personalizado</li> <li>● ERP</li> <li>● CRM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Oracle</li> <li>● MySQL</li> </ul>
Métodos:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Volver a hospedar</li> <li>● Refactorizar</li> <li>● Reemplazar/retirar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Refactorizar</li> <li>● Revisar</li> <li>● Reemplazar/retirar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Revisar</li> <li>● Re-compilar</li> <li>● Reemplazar/retirar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Refactorizar</li> <li>● Revisar</li> <li>● Re-compilar</li> <li>● Reemplazar/retirar</li> </ul>
Herramientas de migración:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Herramienta de migración de Windows Server (WSMT)</li> <li>● Guías de migración</li> </ul>	Web Deploy 3.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Seguir el proceso de migración de 9 pasos</li> <li>● Aprovechar MCS y los socios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● MAP Toolkit</li> <li>● SQL Server Migration Assistant (SSMA)</li> </ul>

		(AppZero, Vision Solutions)	
En Azure, considere usar lo siguiente:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Active Directory Premium</li> <li>● IaaS</li> <li>● Almacenamiento de Azure</li> <li>● Express-Route o VPN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Active Directory Premium</li> <li>● Aplicaciones web del Servicio de aplicaciones de Azure</li> <li>● IaaS</li> <li>● Express-Route o VPN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Active Directory Premium</li> <li>● IaaS</li> <li>● Office 365</li> <li>● CRM Online</li> <li>● Express-Route o VPN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Active Directory Premium</li> <li>● IaaS</li> <li>● Office 365</li> <li>● CRM Online</li> <li>● Express-Route o VPN</li> </ul>

# Referencias recomendadas

Este apéndice contiene recursos adicionales que pueden ayudarlo en la migración a la nube.

## Referencias de almacenamiento

- Understand and Troubleshoot Storage Spaces (Análisis y solución de problemas de los espacios de almacenamiento):  
<http://microsoft.com/download/details.aspx?id=29002>
- Deploy and Manage Storage Spaces with PowerShell (Implementación y administración de espacios de almacenamiento con PowerShell):  
<http://microsoft.com/download/details.aspx?id=30125>
- New D-Series Virtual Machine Sizes (Nuevos tamaños de máquina virtual de la serie D):  
<http://azure.microsoft.com/blog/new-d-series-virtual-machine-sizes>

- Azure's getting bigger, faster and more open (Azure está creciendo más rápido y de manera más abierta):  
<http://azure.microsoft.com/blog/azures-getting-bigger-faster-and-more-open/>

## Referencias de información y desarrollo de aplicaciones

- Introducción a Application Insights para Visual Studio:  
<http://azure.microsoft.com/documentation/articles/app-insights-get-started/>
- Getting started with Application Insights Tools for Visual Studio (Introducción a Herramientas de Application Insights para Visual Studio):  
<http://channel9.msdn.com/Series/Application-Insights-for-Visual-Studio-Online/Getting-started-with-Application-Insights-Tools-for-Visual-Studio>
- Transient Fault Handling (Administración de errores temporales):  
[http://msdn.microsoft.com/library/55630901\(v=pandp.50\)aspx](http://msdn.microsoft.com/library/55630901(v=pandp.50)aspx)

## Referencias de procedimientos recomendados de rendimiento

- Prácticas recomendadas para mejorar el rendimiento para SQL Server en máquinas virtuales de Azure:  
<https://azure.microsoft.com/documentation/articles/virtual-machines-sql-server-performance-best-practices/>
- Performance Guidance for SQL Server in Microsoft Azure Virtual Machines (Instrucciones de rendimiento para SQL Server en Máquinas virtuales de Microsoft Azure):  
<http://aka.ms/performance-guidance-SQL-Server-in-Azure-VMs>
- AzureCAT Guidance: SQL Database Sharding Patterns (Instrucciones de AzureCAT: patrones de particionamiento de Base de datos SQL):  
<http://channel9.msdn.com/shows/data-exposed/sqlldbshardingintro>
- Patterns and Practices for Scaling Microsoft Azure SQL Database (Patrones y procedimientos para escalar Base de datos SQL de Microsoft Azure):  
<http://www.sqlpass.org/24hours/2014/ss2014launch/sessions/details.aspx?sid-7165>

- Data Elasticity Through Database Sharding (Elasticidad de datos a través del particionamiento de base de datos):  
<http://azure.microsoft.com/blog/introducing-elastic-scale-preview-for-azure-sql-database>
- Introducing Elastic Scale preview for Azure SQL Database (Presentación de la vista previa de escala elástica de Base de datos SQL de Azure):  
<http://azure.microsoft.com/blog/introducing-elastic-scale-preview-for-azure-sql-database>
- Introducción a las herramientas de base de datos elástica:  
<http://azure.microsoft.com/documentation/articles/sql-database-elastic-scale-get-started>
- Azure SQL Database Elastic Scale on Channel 9 with Scott Kline & Torsten Grabs (Escala elástica de Base de datos SQL de Azure en Channel 9 con Scott Kline y Torsten Grabs):  
<http://channel9.msdn.com/Shows/Data-Exposed/Azure-SQL-Database-Elastic-Scale>

## Otras referencias de migración a la nube

- Sitio web de arquitectura de MSDN:  
<https://msdn.microsoft.com/dn630665.aspx>

- Proyectos de arquitectura de MSDN:  
<https://msdn.microsoft.com/dn630664>
- Microsoft Azure:  
<https://azure.microsoft.com>
- Caso práctico de la empresa Stratus de MSIT:  
<https://msdn.microsoft.com/library/dn727097.aspx>
- Microsoft Assessment and Planning Toolkit:  
<https://technet.microsoft.com/library/bb977556.aspx>
- Microsoft cloud and Datacenter Solutions Hub (Concentrador de soluciones de centro de datos y nube de Microsoft):  
<https://technet.microsoft.com/cloud/private-cloud>
- Recursos de arquitectura de TI de la nube de Microsoft  
[https://technet.microsoft.com/library/dn919927\(v=office.15\).aspx](https://technet.microsoft.com/library/dn919927(v=office.15).aspx)

# Acerca de los autores



**Barry Briggs** es un consultor independiente con una amplia trayectoria en software e informática empresarial. Ejerció varios roles durante sus 12 años de carrera en Microsoft. Recientemente, ha sido

director de arquitectura empresarial del equipo Microsoft DX (experiencia de desarrollador). El trabajo del equipo DX consiste en diseñar y compilar aplicaciones "épicas" con los clientes de Microsoft, que aprovechan las nuevas funcionalidades de la pila de Microsoft, incluidos los productos y los marcos tanto de Microsoft como de código abierto.

Anteriormente, Barry ocupó el cargo de director de arquitectura y tecnológico de la organización de TI de Microsoft. Entre sus principales responsabilidades estaban la creación y la dirección del equipo de estrategia de nube de TI de Microsoft, que implementó la estrategia y los procesos de migración del ecosistema de TI interno de Microsoft a la nube. Además, dirigió la práctica de arquitectura empresarial para alinear las estrategias empresariales con los activos tecnológicos a fin de conseguir una agilidad y un impacto máximos. Condujo una unidad estratégica

de incubaciones destinada a compilar software de vanguardia diseñado para conseguir un gran impacto de TI, además de estrategias de adopción de tecnología, que fomentaron la estrecha relación de TI de Microsoft con sus grupos de productos. Antes de ejercer el rol de director tecnológico, Barry dirigió el equipo que creó la solución de administración de datos maestros (MDM) más grande del mundo para Microsoft. Se unió a Microsoft en 2003 como arquitecto sénior de la división Business Process and Integration, que creó Microsoft BizTalk Server.

Antes de unirse a Microsoft, Barry fue director tecnológico de varias empresas (Aptsoft, Wheelhouse, BroadVision e Interleaf) y previamente estuvo 11 años en Lotus/IBM. Allí, Barry fue director de arquitectura del famoso producto de hojas de cálculo de Lotus, 1-2-3, durante varios años. Además, colaboró en el desarrollo de Lotus Notes y dirigió la integración tecnológica de Lotus con IBM después de que esta última la adquiriera. También creó y dirigió el equipo responsable del primer conjunto de aplicaciones de productividad basado en Java del mundo, Lotus eSuite. En 1995, fue nombrado socio de Lotus.

Puede ver los proyectos de Barry en su sitio web: <http://www.barrybriggs.com>.



**Eduardo Kassner** es director de arquitectura de soluciones en la nube del grupo internacional de socios y empresas de Microsoft. Cuenta con más de 20 años de experiencia

en la administración y el diseño de entornos de TI complejos, así como en la asociación de objetivos empresariales y de TI en escenarios reales. Eduardo ha diseñado áreas de asesoramiento internacional, equipos y ha dirigido personalmente la estrategia y los equipos de interacción de asesoramiento que han permitido que corporaciones internacionales y gobiernos creen sus propias estrategias de adopción de la nube de manera directa y práctica. Eduardo cuenta con capacidad probada para vincular las pilas de tecnología necesarias a ecuaciones de tiempo de evaluación de resultados e ingresos brutos para entornos empresariales o gubernamentales. Lo consigue a través del diseño y la implementación de marcos estructurados con experiencia merecida que vincula completamente las pilas técnicas necesarias con los marcos de valor empresarial.

Después de ser uno de los diseñadores que fundaron los roles de la arquitectura de nube de Microsoft, Eduardo se convirtió en director de la arquitectura de soluciones y de nube y en propietario de rol, encargado del diseño y el

liderazgo de la comunidad de arquitectura de soluciones en la nube de Microsoft en todo el mundo. Dirige el equipo que administra el rol, y presenta estrategias y métodos, así como patrones, prácticas e información de la nube, que obtiene de esta enorme comunidad internacional. La comunidad de arquitectura de nube de Microsoft cuenta con autorización para consultar a clientes de todo el mundo en el diseño de nivel técnico más profundo, así como para crear pruebas, patrones o prototipos y, finalmente, para crear recursos de implementación, requisitos y planes para permitir que la corporación o el gobierno adopte o expanda su entorno de TI a la nube.

Eduardo fue uno de los tres autores originales del Modelo de optimización de infraestructuras de Microsoft, un marco para evaluar la madurez operativa y de TI. Recientemente, creó el modelo Cloud First Mobile First (la movilidad y la nube como prioridad) y está trabajando en varios marcos de adopción de la nube. Ha influido en las estrategias de virtualización, nube privada y administración de operaciones (y las ha dirigido) de las comunidades de ventas técnicas y marketing externas de Microsoft durante los 10 últimos años. También es un orador solicitado en foros de todo el mundo sobre estos temas. Eduardo ha hablado en más de 400 eventos en todo el mundo sobre temas como la estrategia de nube empresarial, la estrategia de adopción de la nube y los

procedimientos recomendados, la nube pública, híbrida y privada, la virtualización, la administración y la eficiencia de los centros de datos, el costo total de propiedad y las estrategias optimizadas de estilo de trabajo de escritorio y flexible.

Antes de unirse a Microsoft, trabajó en Dell como administrador de ventas regional y, previamente, como director del centro de administración de servicios de EDS, formado por 36 centros de datos subcontratados, con sus áreas de finanzas, facturación y soporte de servicios, todos sus recursos, y los cinco centros remotos de impresión y salida. Estos 36 centros de datos servían a más de 128 clientes en un modelo íntegramente de subcontratación.



Ahora  
que  
ya leyó  
el libro...

Denos su opinión

¿Fue útil?

¿Aprendió lo que quería saber?

¿Cómo podría mejorarse?

**Cuéntenoslo en <http://aka.ms/tellpress>**

El equipo de Microsoft Press recibirá y leerá directamente sus comentarios. Gracias por adelantado.



**Microsoft**