



# TECH pedia



## COMPUTACIÓN EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING)

MIGUEL SORIANO

**Título:** Computación en la nube (Cloud computing)  
**Autor:** Miguel Soriano  
**Publicado por:** České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta elektrotechnická  
**Dirección de contacto:** Technická 2, Praha 6, Czech Republic  
**Número de teléfono:** +420 224352084  
**Print:** (only electronic form)  
**Número de páginas:** 33  
**Edición:** Primera edición, 2017  
  
**ISBN** 978-80-01-06214-2

**TechPedia**

European Virtual Learning Platform for  
Electrical and Information Engineering

<http://www.techpedia.eu>



El presente proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea.

Esta publicación (comunicación) es responsabilidad exclusiva de su autor. La Comisión no es responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.

## NOTAS EXPLICATIVAS



Definición



Interesante



Nota



Ejemplo



Resumen



Ventajas



Desventajas

---

## ANOTACIÓN

Este módulo contiene la información necesaria para ofrecer una orientación básica en el campo de la computación en la nube. Incluye una visión general histórica de esta tecnología, de su arquitectura, servicios y modelos de despliegue. Por otra parte, también se presentan los pros y los contras de la computación en nube en comparación con los esquemas previos de arquitecturas informáticas.

## OBJETIVOS

Este módulo proporciona información básica acerca de la computación en nube. La computación en nube (conocida también con su nombre en inglés “Cloud computing”) es uno de los conceptos de moda en tecnología; este módulo tiene como objetivo aclarar el significado y los diferentes modelos y posibilidades que ofrece esta tecnología. Este documento trata de aclarar la gran variedad de modelos y servicios, así como la terminología utilizada para describirlos.

El objetivo principal de este módulo es que los lectores puedan identificar si este tipo de solución puede ser útil para una organización, y si ese es el caso, que modelo de servicio y despliegue es el más adecuado teniendo en cuenta las necesidades de la empresa. Por último, el lector podrá identificar los beneficios generales y las principales preocupaciones sobre el uso de la computación en nube.

## LITERATURA

- [1] U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST) The NIST Definition of Cloud Computing. <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>. Sept. 2011. <http://www.nist.gov/itl/cloud>
- [2] Michael Armbrust, Armando Fox, Rean Griffith, Anthony D. Joseph, Randy H. Katz, Andrew Konwinski, Gunho Lee, David A. Patterson, Ariel Rabkin, Ion Stoica, Matei Zaharia “Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing” University of California at Berkeley. <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS>
- [3] Cary Landis, Dan Blacharski *Cloud Computing Made Easy: An Easy to Understand Reference About Cloud Computing*. Virtual Global Inc, 2013, ISBN 978-1482779424
- [4] Douglas F. Parkhill *The Challenge of the Computer Utility*. Addison-Wesley Publishing Company, (1966), ASIN: B000O121OS, ISBN : 0240507177
- [5] Antonio Regalado, Who coined “Cloud Computing”? MIT Technology Review, USA, Oct. 2011

- [6] M. N.O. Sadiku, S. M. Musa, O.D. Momoh “Cloud computing: Opportunities and challenges” IEEE Potentials 02/2014; 33(1):34-36
- [7] Jinesh Varia *Architecting for the Cloud: Best Practices* January 2010
- [8] Peter Mell, Tim Grance “Effectively and Securely Using the Cloud Computing Paradigm”
- [9] Eugene Gorelik *Cloud Computing Models*, January 2013
- [10] The cloud tutorial <http://thecloudtutorial.com>
- [11] D. Catteddu and G. Hogben, “Cloud Computing: Benefits, Risks and Recommendations for Information Security,” ENISA, 2009;  
[www.enisa.europa.eu/act/rm/files/deliverables/cloud-computing-risk-assessment/at\\_download/fullReport](http://www.enisa.europa.eu/act/rm/files/deliverables/cloud-computing-risk-assessment/at_download/fullReport).
- [12] Cloud Security Alliance, “Security Guidance for Critical Areas of Focus in Cloud Computing V2.1,” <http://www.cloudsecurityalliance.org/csaguide.pdf>.

# Indice

<b>1</b>	<b>Introducción. ¿Qué es la computación en la nube?</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Historia</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Características de la computación en la nube</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Componentes de cloud computing y arquitectura</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Modelos de Servicio</b>	<b>16</b>
5.1	Software como Servicio	18
5.2	Plataforma como Servicio	20
5.3	Infraestructura como Servicio	22
<b>6</b>	<b>Modelos de despliegue</b>	<b>24</b>
6.1	Nube pública	25
6.2	Nube privada	26
6.3	Nube de comunidad	27
6.4	Nube híbrida	28
<b>7</b>	<b>Usos y aplicaciones</b>	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>Beneficios e inconvenientes of cloud computing</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>Seguridad en Cloud. Riesgos potenciales de privacidad</b>	<b>32</b>
<b>10</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>33</b>

# 1 Introducción. ¿Qué es la computación en la nube?



---

Tal como establece el NIST [1], la computación en nube es un modelo que permite un acceso conveniente, bajo demanda y a través de la red a un conjunto compartido de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados ya sea mediante una gestión mínima o mediante una breve interacción con el proveedor de servicios.

Una definición complementaria es la que proporciona el Laboratorio RAD de la Universidad de Berkeley [2]. Los autores consideran que la computación en nube se refiere tanto a las aplicaciones como a los servicios entregados a través de Internet y a los sistemas software y hardware de los centros de datos que proporcionan estos servicios.

Básicamente, el cloud computing es un paradigma de computación distribuida que se centra en proporcionar a una amplia gama de usuarios con acceso distribuido, hardware virtualizado escalable y/o infraestructura de software a través de Internet.

---

La computación en nube se refiere a la provisión de recursos informáticos a través de Internet. Consiste en un conjunto de tecnologías que garantizan, habitualmente en forma de un servicio ofrecido por un proveedor al cliente, un almacenamiento de datos consistente o una capacidad de procesamiento de altas prestaciones mediante el uso de hardware/software distribuido y virtualizado. El proveedor de la nube puede proporcionar el hardware y el software necesarios para ejecutar las aplicaciones domésticas o comerciales, o bien usar la infraestructura del cliente.

La computación en nube es un concepto complejo y en rápida evolución. La computación en nube puede ser considerada como un sistema distribuido que ofrece servicios de computación a través de una red de telecomunicación, normalmente Internet. Los recursos en la nube son transparentes para los usuarios, que no necesitan conocer su ubicación exacta. Dichos recursos pueden ser compartidos entre un gran número de usuarios, que pueden acceder a aplicaciones y datos desde cualquier lugar y en cualquier momento. Un ejemplo sencillo de computación en la nube es de correo web. El proveedor de correo web mantiene el espacio en el servidor y proporciona el acceso; el usuario de correo web sólo se conecta a una dirección web en un navegador y envía la información del usuario para tener acceso a una cuenta. El software y el almacenamiento no está en su ordenador, sino que es un servicio en la nube.

El principal objetivo de la computación en nube es hacer un mejor uso de estos recursos distribuidos y resolver problemas de computación a gran escala. La palabra "nube" es una metáfora para describir la Web como un espacio en el que se ha preinstalado los recursos informáticos y existe como un servicio [1]. Los sistemas operativos, aplicaciones, almacenamiento, datos y capacidad de procesamiento de todos existen en la Web, listos para ser compartidos entre los usuarios.

El uso de la computación en la nube supone que un usuario puede beneficiarse de los recursos de procesamiento de datos y de almacenamiento que una empresa le ofrece como servicio a través de Internet, en lugar de utilizar sólo el hardware y software de su ordenador o servidor ubicado dentro de la red corporativa. Por lo general, estos servicios se ofrecen de manera completamente transparente a los usuarios; las plataformas ocultan la complejidad y los detalles de la infraestructura subyacente y aplicaciones.



---

En el modelo de computación en la nube, la potencia computacional, el software, los servicios de almacenamiento y las plataformas se ofrecen bajo demanda de los clientes externos a través de Internet. Potencialmente, todo tipo de aplicaciones de software, desde procesamiento de texto a programas informáticos personalizados, pueden ser aplicados en un sistema de computación en la nube. El acceso a esta tecnología permite el escalado de los recursos y servicios, hacia arriba o hacia abajo, para satisfacer las demandas. Los proveedores de cloud computing suelen cobrar a los clientes en un modelo de pago por uso.

---

Si bien los beneficios de la computación en la nube son muchos, sus desventajas son también numerosas. Si se utiliza correctamente, la computación en la nube es una gran oportunidad para empresas de todos los tamaños.



---

Las principales ventajas de la computación en nube son el auto-servicio bajo demanda, acceso a la red ubicua, la agrupación de recursos independiente de la ubicación, y transferencia del riesgo. Las ventajas adicionales incluyen menores costos de funcionamiento, facilidad de uso, calidad de servicio y fiabilidad, sin grandes inversiones de infraestructura, una mayor agilidad y capacidad de ampliación y una mejor gestión de los picos de demanda. Por ejemplo, la computación en nube puede enfocar la capacidad computacional de miles de ordenadores a un problema, permitiendo que los investigadores puedan conseguir resultados muy rápidamente.

---



---

Hoy en día, los mayores desafíos de la computación en nube son la privacidad y la seguridad. Otras desventajas son la falta de control o control limitado, la dependencia implícita del proveedor también conocida como "bloqueo del proveedor". Es difícil migrar de un proveedor a otro una vez que un usuario se ha involucrado con uno.

---



---

Vivek Kundra, que fue jefe de tecnología del Distrito de Columbia, dijo: "La nube va a suponer para los gobiernos lo mismo que supuso Internet en los años 90" [3].

---



## 2 Historia

La tecnología de la información ha sido siempre considerada como un aspecto crítico e importante en las organizaciones empresariales, bajo la perspectiva de costos y de gestión. Sin embargo, la industria de la tecnología de la información ha experimentado un cambio drástico en la última década - factores tales como la mercantilización de hardware, software – el software libre, la virtualización, la globalización de la mano de obra, y otros procesos vinculados a las tecnologías de la información han dado soporte al desarrollo de nuevos modelos de negocio y de tecnología.



La computación en la nube es una evolución natural de la adopción generalizada de la virtualización, de la arquitectura orientada a servicios, autónoma y computación de los servicios. De hecho, la computación en nube es un nuevo término para un sueño existente desde hace muchos años que recientemente se ha convertido en una realidad comercial: ofrecer la computación como un servicio, igual que ocurre, por ejemplo, con la electricidad. Esta evolución se inició en los años cincuenta con las computadoras “mainframe” que permitían que múltiples usuarios fuesen capaces de acceder a un ordenador central a través de terminales muy limitados. Más tarde, en los años setenta, apareció el concepto de máquinas virtuales. El desarrollo de la computación en nube se aceleró en los años noventa, cuando Internet comenzó a proporcionar un ancho de banda significativo y las empresas de telecomunicaciones comenzaron a ofrecer conexiones de redes privadas virtuales.

Algunos expertos atribuyen el concepto de computación en la nube a John McCarthy, profesor de la Universidad de Stanford e inventor de Lisp, quien propuso en 1961 la idea de la computación que se ofrece como un servicio público, similar a la oficina de correos.

En 1966, Douglas F. Parkhill publicó el libro "El desafío de la Computación como Servicio" [4] que proporciona una visión para el futuro de la computación, la predicción de que la industria de la computación llegaría a parecerse a un servicio público "en el que muchos usuarios están situados en lugares remotos conectados a través de enlaces de comunicación a una instalación central de cálculo". Muchas características de la computación en nube (provisión elástica, provisión como un servicio, en línea, la ilusión de suministro infinito) se incluyen en dicho libro.

A. Regalado, en su artículo "¿Quién acuñó" Cloud Computing "[5] afirma que" muchos creen que el primer uso de "cloud computing" en su contexto moderno tuvo lugar el 9 de agosto de 2006, cuando el entonces CEO de Google, Eric Schmidt introdujo el término en una conferencia para la industria. "Lo que es interesante [ahora] es que hay un nuevo modelo emergente," dijo Schmidt, "No creo que la gente realmente haya entendido lo grande que esta oportunidad es en realidad. Se inicia con la premisa de que los servicios de datos y la arquitectura deben estar en los servidores. Lo llamamos computación en la nube - que debe estar en la "nube" en algún lugar ".

Uno de los primeros hitos en la historia de la computación en nube fue la llegada de Salesforce.com en 1999, que fue pionera en el concepto de provisión de

aplicaciones empresariales desde un sitio web. Esta empresa abrió el camino para que empresas de software convencionales o especializados pudiesen ofrecer aplicaciones a través de Internet, y por tanto, jugó un papel fundamental en la introducción del software como servicio (SaaS). El modelo de suscripción SaaS permite a las empresas acceder al software en línea y pagar por los servicios y aplicaciones utilizadas.

El siguiente desarrollo fue Amazon Web Services en 2002, que presentó un conjunto de servicios basados en la nube, incluyendo almacenamiento y computación. Los sitios de terceros pueden buscar y mostrar productos de la página web de Amazon y añadir elementos a los carros de compras de Amazon. La versión inicial de AWS en 2002 se centraba más en hacer que la información de Amazon fuese disponible para los socios a través de un modelo de servicios Web con soporte programático y soporte al desarrollador. La solución estaba muy centrada en Amazon como minorista.

En agosto de 2006 Amazon lanzó como servicio web comercial su “Elastic Compute cloud” (EC2). Esta solución ofrece a los usuarios una nueva forma de almacenar datos fuera de sitio, alquilar ciclos de computación como servicio, y proporciona servicios en línea para otros sitios web o aplicaciones de cliente. Probablemente, EC2 fue la primera computación en la nube ampliamente accesible con la infraestructura como modelo de servicio.

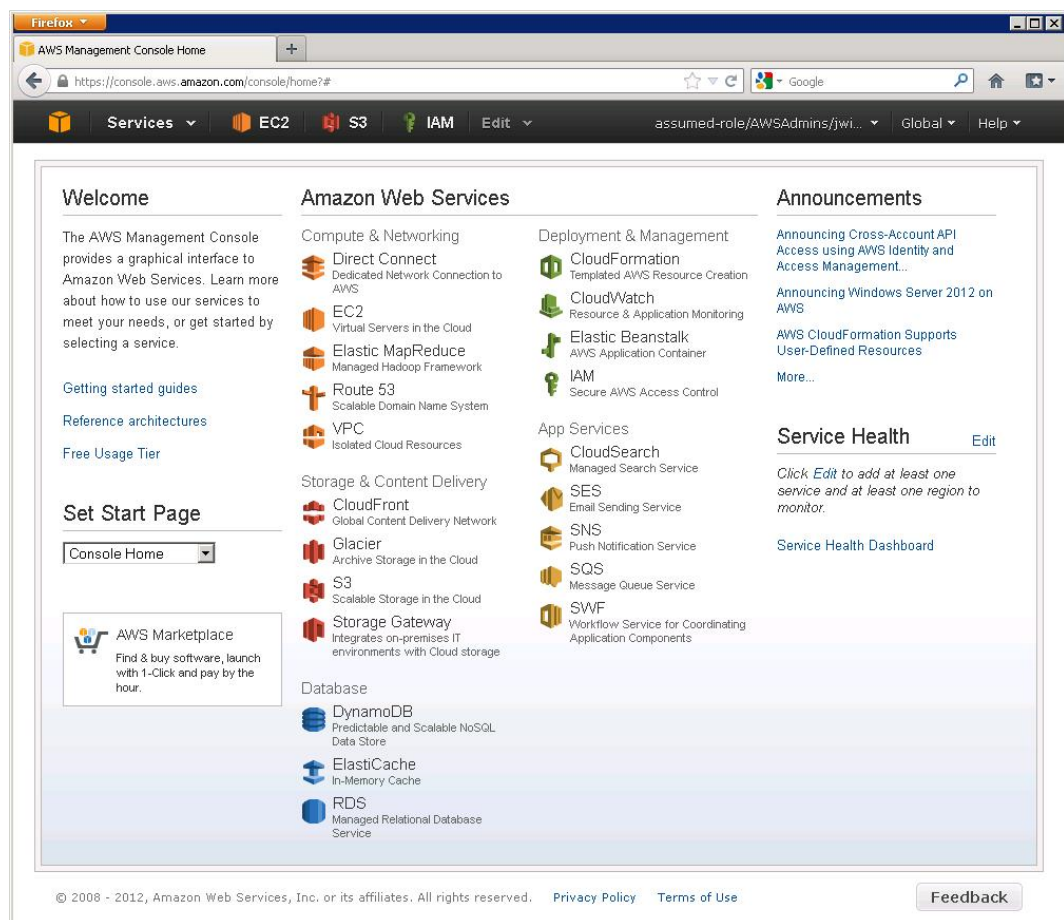


Fig. 1 – Consola de Gestión de Amazon Web Services

El lanzamiento de Google App Engine en abril de 2008 fue la entrada de la primera compañía de tecnología pura en el mercado de la computación en nube. Los servicios de Google Apps permitieron que esta empresa comenzase a ofrecer aplicaciones empresariales basadas en el navegador.

Microsoft durante varios años no aceptó la web como un mercado importante y siguió centrándose en el software de escritorio. Sin embargo, en noviembre de 2009, Microsoft cambió este criterio y lanzó su plataforma Windows Azure de computación en la nube. Esta plataforma ofrece los servicios PaaS y IaaS y es compatible con muchos diferentes lenguajes de programación, herramientas y marcos. Su nombre se cambió a Microsoft Azure en 2014.

En diciembre de 2013 se puso en marcha Google Compute Engine. Esta infraestructura permite a los usuarios crear y ejecutar máquinas virtuales bajo demanda con una variedad de configuraciones.

En 2009-2010, el movimiento de código abierto ganó influencia en la nube. Hay numerosos servicios de computación en la nube, ya sea escritos en su totalidad en código fuente abierto, o al menos que incorporan código abierto en la aplicación final. El uso de código fuente abierto en la computación en nube permite a los desarrolladores crear aplicaciones sobre una infraestructura de aplicaciones existente, permitiendo mayor flexibilidad y probablemente aplicaciones más robustas (con menos defectos) que otras totalmente construidas a partir de cero, con un menor coste. Entre los muchos modelos de servicios de computación en nube, hay un número considerable de aplicaciones para elegir y ofertas comerciales de código abierto y libre. Algunos ejemplos son Apache CloudStack, eucalipto, OpenNebula y OpenStack [6].



---

La aparición de aplicaciones de Microsoft, Google, Amazon, Apple, Adobe, Cisco y otras grandes empresas de tecnologías de la información ha supuesto una aceptación más amplia de servicios en línea y constituye una contribución muy relevante para el despliegue de la computación en nube.

---

### **3 Características de la computación en la nube**

La computación en nube es un modelo que permite, acceso ubicuo, bajo demanda, a través de la red, a un conjunto compartido de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con un mínimo esfuerzo de administración o mediante una rápida interacción con el proveedor de servicios. De acuerdo con el NIST, este modelo de nube se compone de cinco características esenciales: el auto-servicio bajo demanda, amplio acceso a la red, agrupamiento de recursos, rápida elasticidad, y servicio medibles. Por otra parte, hay varias características comunes, tales como la escalabilidad, virtualización, orientación al servicio, computación resiliente, seguridad avanzada, distribución geográfica, ...

A continuación, se describen brevemente las cinco características esenciales

- Autoservicio bajo demanda. La computación en nube proporciona recursos, tales como el tiempo de servidor y almacenamiento en red, bajo demanda, es decir, cuando el consumidor quiere. Ejemplos de recursos incluyen el almacenamiento, procesamiento, memoria y ancho de banda de la red. El consumidor puede unilateralmente de forma automática aprovisionarse de determinadas capacidades de computación. Esto es posible mediante el autoservicio y la automatización. El autoservicio significa que el consumidor lleva a cabo todas las acciones necesarias para adquirir el servicio. Su solicitud es procesada automáticamente por la infraestructura de nube, sin la intervención humana en el lado del proveedor de servicios. Esta característica implica un alto nivel de planificación, ya que un consumidor puede solicitar un nuevo recurso (es decir, una máquina virtual) en cualquier momento, y espera poder utilizarlo en pocos minutos. El proveedor de la nube debe seguir las tendencias de uso de recursos y planificar futuras situaciones con mucha antelación.
- Amplio acceso a la red. Los recursos están disponibles en la red y se puede acceder a ellos a través de diferentes plataformas de cliente gracias a la utilización de mecanismos estándar. Esto no sólo incluye los dispositivos más comunes (ordenadores portátiles, estaciones de trabajo, etc.), sino también teléfonos móviles, clientes ligeros ... Contrasta el "amplio acceso a la red" con el acceso para acceder a los recursos durante la era del mainframe. Los recursos de red, almacenamiento y computación eran escasos y costosos hace varios años. Con el tiempo los costos asociados a estos recursos han disminuido debido a la escalabilidad y a la fabricación masiva de las tecnologías asociadas. A medida que el ancho de banda de red ha aumentado, el acceso a la red y la escalabilidad también han aumentado. El "amplio acceso a la red" puede ser visto tanto como un rasgo de la computación en la nube y como un facilitador.
- Agrupación de recursos. Los recursos del proveedor de servicios se agrupan para servir a múltiples consumidores mediante un modelo de múltiples usuarios, con diferentes recursos físicos y virtuales asignados dinámicamente y reasignados de acuerdo con la demanda de los consumidores. Este concepto es una premisa fundamental de la escalabilidad en la nube. Los entornos

multiusuario, donde diversos clientes comparten recursos adyacentes en la nube con sus pares, son la base de las infraestructuras de nube pública. Con multitenencia, hay un aumento inherente a los gastos operativos, que puede ser mitigado por ciertas configuraciones de hardware y soluciones de software, tales como aplicaciones y perfiles de servidor. La característica de la agrupación de recursos proporciona la sensación de independencia de la ubicación; el cliente generalmente no tiene control ni conocimiento sobre la ubicación de los recursos asignados. La economía de la computación en la nube no tienen sentido financiero sin puesta en común de recursos y multitenencia.

- Elasticidad rápida. La elasticidad es, básicamente, un "cambio de nombre" de escalabilidad, es decir, la posibilidad de añadir o eliminar recursos, la mayoría de procesamiento, memoria, o ambos, cuando sea necesario. El cambio de nombre del concepto se debe a que las capacidades se pueden aprovisionar y liberar elásticamente, en algunos casos de forma automática, para escalar rápidamente de acuerdo con la demanda. Para el consumidor, las capacidades disponibles para la provisión pueden parecer ilimitadas y pueden ser ajustadas en cualquier cantidad en cualquier momento. La mayoría de las implementaciones de escalabilidad se basan en la adición o eliminación de nodos, servidores o instancias hacia o desde una agrupación como un clúster o granja. Un ejemplo bien conocido es la adición de un balanceador de carga delante de una granja de servidores web que distribuye las peticiones.
- Servicios medibles indica que el uso de recursos se supervisa, controla e informa al consumidor, proporcionando visibilidad y transparencia de tasas de consumo y costes tanto para el proveedor y el consumidor del servicio utilizado. Esto es crucial para la facturación, control de acceso, optimización de recursos, planificación de capacidad y otras tareas.

## 4 Componentes de cloud computing y arquitectura

Muchos autores hacen hincapié en el uso y acceso a recursos computacionales basados en múltiples servidores cuando se refieren a la arquitectura de computación en la nube.



Sin embargo, la arquitectura de una solución en la nube es la estructura del sistema, que habitualmente abarca recursos de la nube (plataformas de back-end, servidores y almacenamiento), servicios de red, middleware y componentes de software, sus propiedades visibles externamente y las relaciones entre ellos [7].

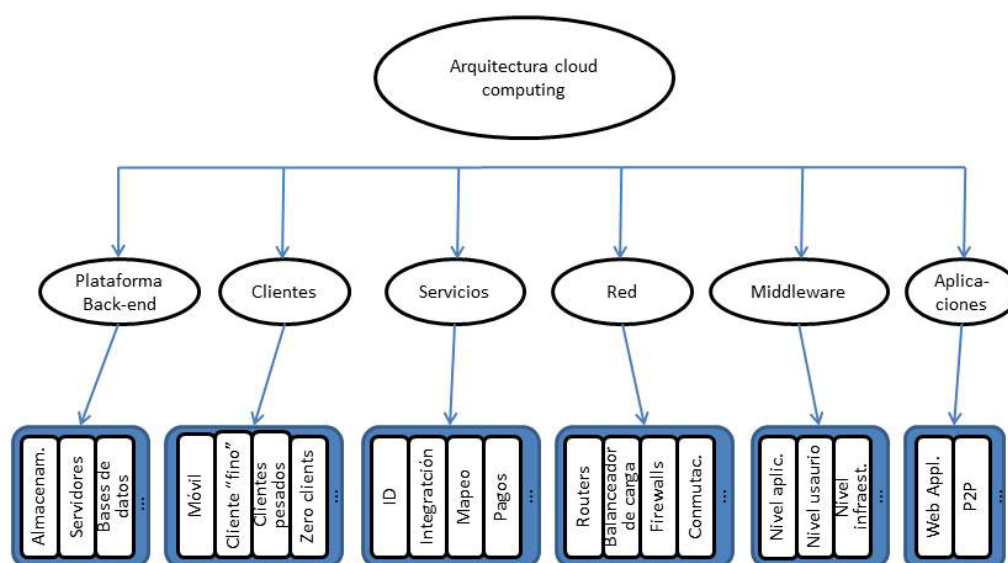


Fig. 2 – Componentes de la arquitectura de computación en la nube

A continuación, se introducen los diferentes componentes.

- Plataformas de back end. Estos servidores son muy grandes, puede contener grandes cantidades de datos y pueden ser alojados (distribuidos) en cualquier parte del mundo. A menudo, los servidores están en lugares geográficamente diferentes, pero actúan como si estuviesen trabajando uno al lado del otro. Además, generalmente hay un servidor centralizado que gestiona el sistema y al mismo tiempo realiza tareas de monitorización de tráfico y demandas de los clientes para garantizar un correcto funcionamiento.
- Los usuarios de la nube pueden acceder a los recursos del servidor usando clientes en la nube, incluyendo ordenadores, tabletas, dispositivos móviles. Estas plataformas de cliente interactúan con los datos almacenados en la nube a través de una aplicación (middleware), a través de un navegador web, o a través de una sesión virtual.

- Red: Bajo el punto de vista del cliente, la explotación de los servicios de cloud computing por las empresas puede suponer que en lugar de tener problemas con la administración de servidores, aparecerán nuevos desafíos vinculados a la gestión de la red. Por otro lado, en relación con el proveedor de servicios, las capacidades de la red deben asegurar que todas las comunicaciones suceden sin problemas y de una manera segura. Es fundamental contar con una red inteligente, fiable y funcional.
- Middleware es el software que hace posible la conexión entre dos clientes, servidores, bases de datos o incluso aplicaciones. El middleware en la nube ofrece una serie de funcionalidades para el usuario; ayuda en la creación de aplicaciones de negocio; facilitar la concurrencia, transacciones, mensajería...
- Los servicios en la nube son servicios que dan soporte a las soluciones basadas en la nube, tales como la gestión de la identidad, integración-servicio-servicio, ubicación, facturación / sistemas de pago, búsqueda, ...
- Aplicaciones. Una aplicación en la nube (o cloud app) es un software que funciona en la nube, con algunas características de una aplicación típica de escritorio y algunas características de una aplicación Web. Por lo general, estas aplicaciones se construyen sobre un entorno integrado de alto nivel; un ejemplo es el de Google App Engine, que permite a los usuarios crear aplicaciones Web en los mismos sistemas escalables que las aplicaciones de Google.

## 5 Modelos de Servicio

La computación en la nube ofrece a las organizaciones nuevas opciones en cuanto a cómo hacer uso de las infraestructuras, ahorro de costes, y delegación de responsabilidades a los proveedores de servicio. Se ha convertido en una parte integral de la tecnología y de los modelos de negocio, y ha forzado a las empresas a adaptarse a las nuevas estrategias de la tecnología. En consecuencia, la demanda de computación en la nube ha dado lugar al desarrollo de nuevas ofertas de mercado que representan diversos modelos de servicios en la nube. Estos modelos expanden significativamente la gama de opciones disponibles y las organizaciones de trabajo tienen nuevos dilemas sobre cuál es el modelo de cloud computing más adecuado de acuerdo a sus necesidades.

Los modelos de servicio en la nube describen cómo los servicios están disponibles en la nube para los clientes. De acuerdo con el NIST, hay tres modelos de servicio: SaaS (Software como Servicio), PaaS (Plataforma como Servicio) e IaaS (Infraestructura como Servicio), que serán descritos en las siguientes secciones. De hecho, los modelos de servicios más fundamentales incluyen una combinación de IaaS, PaaS y SaaS. En estos modelos de servicio puede haber sinergias entre ellos y ser interdependientes; por ejemplo, PaaS depende de IaaS, porque las plataformas de aplicaciones requieren una infraestructura física.

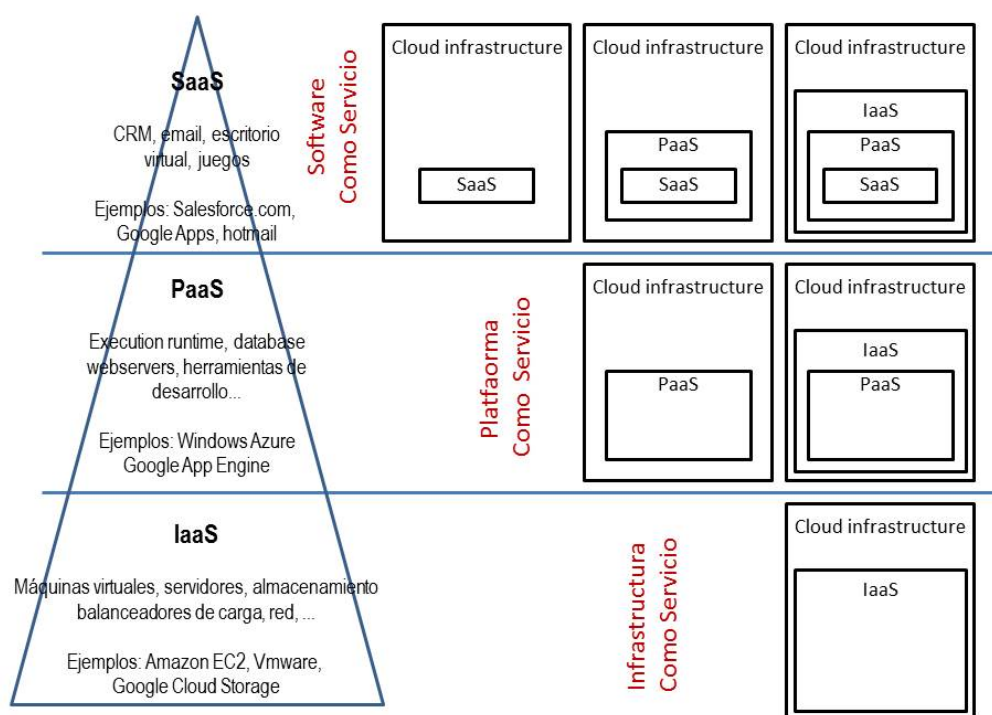


Fig. 3 – Modelos de servicio. Adaptado de [8]

Hoy en día, como regla general, las empresas consideran que los servicios de software y de plataforma se adecúan más a sus necesidades que los de



infraestructura. Por lo tanto el modelo de prestación de servicios IaaS probablemente perderá cuota de mercado frente a PaaS y SaaS [9].

## 5.1 Software como Servicio

SaaS (Software como servicio): es un modelo de distribución de software en el que las aplicaciones están albergadas por un vendedor o proveedor de servicios y puestas a disposición de los clientes a través de una red, normalmente Internet. Este modelo elimina la necesidad de instalar software en los ordenadores de los usuarios.

El correo electrónico es un ejemplo sencillo de SaaS. Si un usuario tiene un proveedor de servicios, se requiere un navegador o una aplicación móvil para acceder al correo electrónico; de lo contrario se puede alojar en servidores individuales. Es importante señalar que el usuario no gestiona ni controla la infraestructura subyacente en la nube, ni siquiera la capacidad de aplicaciones individuales, exceptuando los valores de configuración de aplicaciones específicas de usuario limitadas.



---

Algunos de los beneficios de SaaS son:

- Ahorro de costes: No se requiere ninguna inversión de capital, o muy poca
- Flexible: Se ofrece como un servicio bajo demanda
- Estable: aplicaciones SaaS están instalados en proveedores con reputación, protegidos y con hardware redundante
- Despliegue rápido: No se requiere ningún tiempo para el suministro y despliegue, o muy poco
- Accesible: Lo único que se necesita es una conexión a Internet
- Nuevas versiones (actualización): Los proveedores de servicios actualizan las soluciones y se ponen a disposición de sus clientes; los costos y esfuerzos asociados son más bajos que el modelo tradicional



---

Además de la falta de control, uno de los principales inconvenientes es que las aplicaciones SaaS pueden no tener las mismas características que las aplicaciones no SaaS. La funcionalidad a menudo no es tan refinada o completa. Sin embargo, este problema disminuirá con el tiempo. Las herramientas de desarrollo para aplicaciones SaaS están mejorando a pasos agigantados. Por último, la velocidad puede ser otra desventaja; en general, las aplicaciones SaaS son más lentas que los correspondientes equivalentes no SaaS.

---

Algunos ejemplos de proveedores SaaS son:

- Google Apps: proporciona herramientas de oficina basadas en web, como el correo electrónico, calendario y gestión de documentos.
- salesforce.com: proporciona una aplicación de gestión de relaciones con el cliente completa (CRM)

- [zoho.com](https://www.zoho.com): ofrece un amplio conjunto de aplicaciones basadas en la Web, sobre todo para el uso empresarial

## 5.2 Plataforma como Servicio

PaaS (Plataforma como servicio): es una categoría de computación en la nube que ofrece una plataforma y entorno que permite a los desarrolladores crear aplicaciones y servicios a través de Internet. Los servicios PaaS están alojados en la nube y los usuarios acceden simplemente a través de su navegador web. Básicamente, es una manera de alquilar hardware, sistemas operativos, almacenamiento y capacidad de la red a través de Internet.

El modelo de servicio permite al cliente alquilar servidores virtualizados y servicios asociados para ejecutar aplicaciones adquiridas o creadas por el usuario, desarrolladas utilizando lenguajes de programación, bibliotecas, servicios y herramientas admitidas por el proveedor. Las plataformas de desarrollo de aplicaciones permiten a los usuarios crear aplicaciones de complejidad superior a la que un individuo o pequeña empresa sería capaz de manejar. Los proveedores de PaaS pueden ayudar a los desarrolladores a partir de la concepción de sus ideas originales para la creación y despliegue de aplicaciones.

El cliente no administra ni controla la infraestructura de nube subyacente incluyendo la red, servidores, sistemas operativos, o almacenamiento, pero tiene control sobre las aplicaciones desplegadas y posiblemente ajustes de configuración. Se benefician de las economías de escala que surgen del uso compartido de la infraestructura física subyacente entre los usuarios, y que se traduce en menores costos; los servicios PaaS generalmente se caracterizan por tener una base de suscripción con clientes que en última instancia, pagan sólo por lo que utilizan.

Algunos ejemplos de las características que se pueden incluir con un PaaS son:

- Sistema operativo
- Entorno de programación del lado del servidor
- Sistema de administración de base de datos
- Software de servidor
- Soporte al cliente
- Almacenamiento
- Acceso a la red
- Herramientas para el diseño y desarrollo
- Hosting



---

Algunos de los beneficios de PaaS son:

- En cuanto a los desarrolladores de software, pueden utilizar entornos PaaS individuales en cada etapa del proceso para desarrollar, probar y finalmente alojar sus aplicaciones.

- Los equipos pueden colaborar remotamente. Cualquier persona en cualquier lugar tiene la capacidad de trabajar en proyectos de software.
  - Flexibilidad; los clientes pueden tener control sobre las herramientas que se instalan dentro de las plataformas y pueden crear una aplicación que se adapte a sus necesidades específicas.
  - Ahorro de costes: no hay necesidad de invertir en infraestructura física.
  - Maximizar el tiempo: los proveedores de PaaS deben tener las herramientas, tecnologías y experiencia para ayudar al usuario a evitar las interrupciones no planificadas que causan el tiempo de inactividad
  - Escalabilidad sencilla. Las características se pueden modificar si las circunstancias lo requieren.
- 



Una de las desventajas de PaaS es que, dependiendo de las ofertas de la empresa proveedora del PaaS, el usuario podría verse limitado un entorno de software específico, lenguaje o interfaz. Esto puede afectar a algunos, no todos, los proveedores.

---

Algunos ejemplos de PaaS son:

- Google App Engine: proporciona a los usuarios un entorno de desarrollo completo y les permite ejecutar sus aplicaciones en la infraestructura de Google
- Akamai EdgePlatform: proporciona una plataforma de computación distribuida en la que las organizaciones pueden implementar sus aplicaciones web con un enfoque al análisis y al seguimiento
- Microsoft Azure Services Platform: proporciona a los usuarios servicios de almacenamiento y computación bajo demanda, así como una plataforma de desarrollo basada en Windows Azure
- Yahoo! Open Strategy (Y!OS): proporciona a los usuarios un medio de desarrollo de aplicaciones web sobre la plataforma de Yahoo! existente y, al hacerlo, se puede aprovechar una parte significativa de los recursos de Yahoo!

## 5.3 Infraestructura como Servicio

IaaS (infraestructura como servicio): es un modelo de provisión en el que una organización externaliza los servidores, sistemas operativos subyacentes, seguridad, redes y almacenamiento para el desarrollo de aplicaciones, servicios, y para la implementación de herramientas de desarrollo, bases de datos, etc. El proveedor de servicios posee el equipo y es responsable del alojamiento, funcionamiento y mantenimiento del mismo. El cliente paga, por lo general, en base a su uso. A diferencia de los modelos anteriores, no se proporcionan aplicaciones o servicios ya hechos, sólo se proporciona infraestructura. Algunos de los usos más comunes de IaaS incluyen servidores virtuales, balanceadores de carga y conexiones de red.

IaaS permite a las organizaciones y los desarrolladores extender bajo demanda su infraestructura de tecnología de la información. El proveedor de la nube tiene un conjunto de recursos de computación y de almacenamiento virtualizados, que la organización cliente puede aprovechar. Físicamente, la agrupación de recursos de hardware se basa en una multitud de servidores y redes normalmente distribuidos que el proveedor de la nube debe mantener. El cliente, por el contrario, accede a los componentes virtualizados con el fin de construir sus propias plataformas. El cliente no administra ni controla la infraestructura de nube subyacente pero tiene control sobre los sistemas operativos, almacenamiento y aplicaciones desplegadas; y posiblemente tiene un control limitado sobre algunos componentes de red seleccionados (por ejemplo, firewalls).



---

Algunos de los beneficios de IaaS son :

- Acceso rápido y fácil a las capacidades que requiere la empresa,
- Escalabilidad; los recursos están disponibles como y cuando el cliente los necesita y, por lo tanto, no hay retrasos si se debe expandir la capacidad, y también se puede disminuir de forma que el cliente no malgasta recursos.
- Simplicidad: el proveedor asume la gestión de las instalaciones, adquisición de hardware / software, parches, y cualquier otro detalle vinculado con la infraestructura.
- No es necesario hacer inversión en hardware; el hardware físico subyacente que soporta un servicio IaaS está configurado y mantenido por el proveedor de la nube, ahorrando al cliente el tiempo y el coste de hacerlo.
- Independencia de la ubicación; por lo general se puede acceder al servicio desde cualquier lugar, siempre y cuando haya una conexión a Internet y el protocolo de seguridad de la nube lo permita.
- Seguridad física de los lugares donde se ubican los centros de datos; los servicios disponibles a través de una nube pública o privada que están alojados externamente en el proveedor de la nube se benefician de la seguridad física que se ofrezca a los servidores alojados dentro del centro de datos

- **Despliegue rápido:** El tiempo necesario para el suministro y despliegue de servicios es mínimo.

En grandes empresas, la principal ventaja es la última; está más relacionada con la implementación oportuna de apoyo a corto plazo y a las necesidades imprevistas.

---



La principal desventaja de IaaS es el riesgo del negocio. IaaS requiere la confianza en la infraestructura de proveedores / operadores de disponibilidad, seguridad de datos, etc, aunque se opere con máxima diligencia, se elaboren auditorías en curso y haya una gestión proactiva.

---

Algunos ejemplos de proveedores de IaaS son:

- **Amazon Elastic Compute Cloud (EC2):** proporciona a los usuarios una máquina virtual especial (AMI) que puede ser desplegada en la infraestructura EC2
- **Amazon Simple Storage Solution (S3):** proporciona a los usuarios acceso dinámico a recursos de almacenamiento escalables
- **Microsoft Live Mesh:** proporciona a los usuarios acceso a un sistema de archivos distribuido; dirigido a uso individual
- **IBM Computing on Demand (CoD):** proporciona a los usuarios acceso a los servidores altamente configurables, además de servicios de valor añadido tales como el almacenamiento de datos

Igual que ocurre con las otras dos formas de cloud hosting, IaaS puede ser utilizado por clientes empresariales para crear soluciones rentables y fácilmente escalables, delegando en el proveedor de la nube la complejidad y los costes de gestión del hardware subyacente. Si varían las necesidades de un cliente, éste puede aprovechar el recurso de la nube como y cuando lo necesite en lugar de comprarlo, instalarlo e integrarlo por sí mismo.

## **6 Modelos de despliegue**

Hay cuatro modelos habituales de despliegue de la nube: privado, público, híbrido y de comunidad. El último es menos frecuente.

- Una nube privada está construida y administrada dentro de una sola organización. Las organizaciones utilizan un software que permite la funcionalidad de la nube, como VMWare.
- Una nube pública es un conjunto de recursos informáticos proporcionados por organizaciones de terceros. Las nubes públicas más populares son Amazon Web Services, Google App Engine y Microsoft Azure.
- Una nube híbrida es una combinación de recursos informáticos proporcionados tanto por nubes privadas como públicas.
- Una nube de comunidad comparte los recursos informáticos a través de varias organizaciones, y puede ser administrada por cualquiera miembro de la organización o proveedores de terceros.

Probablemente, el modelo de despliegue de nube pública será dominante y seguirá expandiéndose más. Los modelos de despliegue de nubes privadas e híbridas van a permanecer durante años por delante, pero su cuota de mercado, va a caer de forma continua. Probablemente, los modelos de nube privada e híbrida a largo plazo serán usadas sólo en casos de negocio específicos.



## 6.1 Nube pública

Las nubes públicas están disponibles para el público en general gracias a un proveedor de servicios que aloja la infraestructura en la nube. Por lo general, los proveedores de nube pública como Amazon AWS, Microsoft y Google poseen y operan la infraestructura y ofrecen acceso a través de Internet para su uso abierto para el público en general. Con este modelo, los clientes no tienen visibilidad ni control sobre donde se encuentra la infraestructura. Es importante tener en cuenta que todos los clientes de nubes públicas comparten la misma infraestructura (agrupaciones de equipos) con configuración limitada, protecciones de seguridad y variaciones de disponibilidad. Algunos ejemplos incluyen los servicios destinados al público en general, tales como los servicios en línea de almacenamiento de fotografías, servicios de correo electrónico, o de redes sociales. Sin embargo, también pueden ofrecerse servicios para empresas en una nube pública.

En las nubes públicas, los recursos se ofrecen como un servicio. Los usuarios pueden escalar su uso en la demanda y no tener que comprar hardware para utilizar el servicio. Los proveedores de nubes públicas gestionan la infraestructura y los recursos según la capacidad requerida por sus usuarios.



---

Los clientes de la nube pública se benefician de las economías de escala, ya que los costes de infraestructura se distribuyen en todos los usuarios, permitiendo a cada cliente individual operar según un modelo en el que se paga de acuerdo al uso de los servicios. Otra de las ventajas de las infraestructuras de nube pública es que son típicamente más grandes en escala que una nube privada cuya infraestructura se ubica en la propia empresa. De esta manera, se consigue el máximo nivel de eficiencia en los recursos compartidos y se puede proporcionar escalabilidad bajo demanda.

---

Una nube pública es la opción obvia cuando:

- Se trata de aplicaciones estándar utilizadas por mucha gente, como el correo electrónico.
- Es necesario probar y desarrollar código de aplicación
- Se requiere un incremento de capacidad (la capacidad de agregar recursos informáticos para las horas punta).
- Se llevan a cabo proyectos de colaboración.

## 6.2 Nube privada

En una nube privada, la infraestructura es propiedad exclusivamente de un único cliente u organización. No se comparte con otras organizaciones, aunque puede abarcar múltiples “entidades” (por ejemplo, distintas unidades de negocio). La infraestructura puede estar alojada internamente o fuera de la organización y puede ser gestionada por la propia organización, por un tercero o por alguna combinación de ellos. Permite a las organizaciones alojar datos y aplicaciones en la nube, en un entorno más seguro y controlado respecto a las nubes públicas. Los recursos se despliegan detrás de un firewall y se puede acceder a ellas a través de líneas privadas o conexiones cifradas y seguras a través de redes públicas para que sólo los clientes especificados (y sólo ellos) puedan operar. El objetivo de estos mecanismos es reducir al mínimo los problemas de seguridad y limitar el acceso a los clientes específicos.

Hay dos variaciones de las nubes privadas en función del lugar donde se encuentra alojada la infraestructura [10]:

- En las instalaciones de la nube privada: Este tipo de nube se encuentra alojado dentro de los espacios de la organización. Esta opción es adecuada para las organizaciones que han invertido una cantidad sustancial en hardware de servidor y almacenamiento y quieren aprovechar esa inversión reutilizando algunos de estos equipos en una nube privada.
- Alojamiento externo: en este caso las nubes privadas se alojan externamente, en las instalaciones de una tercera entidad especializada en infraestructura en la nube. El proveedor de servicios facilita un entorno de nube exclusiva con plena garantía de privacidad. Se recomienda este formato para las organizaciones que prefieren no utilizar una infraestructura de nube pública, debido a los riesgos asociados con el uso compartido de los recursos físicos.



---

La realización de un proyecto de nube privada requiere un nivel y grado de compromiso significativo para virtualizar el entorno empresarial. Las nubes privadas son más caras pero también más seguras en comparación con las nubes públicas. Una parte importante de los responsables de tecnologías de la información se centran exclusivamente en la nube privada, con el fin de conseguir un mayor nivel de seguridad y control.

---

A modo de resumen, una nube privada es la mejor opción cuando:

- Se requiere un nivel de control elevado.
- Es crítica la seguridad de datos y la privacidad.
- Se requiere el control absoluto de los datos pero se desea eficiencia en la nube.

## 6.3 Nube de comunidad

Una nube de comunidad es un modelo de servicio en la nube que se comparte entre varias organizaciones de un grupo específico con intereses o necesidades comunes de computación (por ejemplo, objetivo, requisitos de seguridad y consideraciones de cumplimiento). Estas organizaciones o comunidades tienen requerimientos similares en la nube y el objetivo final es trabajar juntos para alcanzar sus objetivos de negocio. La nube de comunidad tiene sus propios desafíos como la asignación de los costes, responsabilidades, gobierno y seguridad.

Los costes se reparten entre menos usuarios que una nube pública (pero más de una nube privada), por lo que los potenciales ahorros de coste de computación son inferiores. La nube puede ser gestionada por las organizaciones que la comparten o por un tercero, y la infraestructura puede estar o bien en las instalaciones de alguna de las organizaciones o en las de otra organización.

En general, los servicios de nube pública suelen ser más rentables y escalables que las nubes privadas, pero menos seguros. Las nubes de comunidad se sitúan en un punto intermedio respecto a economía y seguridad frente a las nubes públicas y privadas.



---

El objetivo de las nubes de comunidad es que las organizaciones participantes tengan los beneficios de una nube pública, pero con mayor nivel de privacidad, seguridad y cumplimiento de la política, generalmente asociados a una nube privada.

---

Gobierno, salud, empresas de telecomunicaciones, y algunas industrias privadas reguladas están aprovechando las características de seguridad incorporadas dentro de un entorno de nube de comunidad. En lugar de simplemente aprovisionar un espacio en una nube pública, las organizaciones pueden probar y trabajar sobre una plataforma en la nube con mayor seguridad y nivel de “dedicación”.

## 6.4 Nube híbrida

La nube híbrida o combinada es una combinación de diferentes métodos de agrupación de recursos (por ejemplo, la combinación de nubes públicas y comunitarias). Asimismo, las nubes híbridas pueden ser vistas como una composición de dos o más nubes (privadas, comunitarias o públicas) que están unidas entre sí, ofreciendo las ventajas de múltiples modelos de implementación, usando tecnología estandarizada o propietaria que permita la portabilidad de aplicaciones y datos. Estas entidades pueden aprovechar a proveedores de nube de terceros, ya sea total o parcialmente, incrementando la flexibilidad de la computación. La idea de nube híbrida es poder combinar varios modelos de nube para crear una solución personalizada en base a los requerimientos de la organización

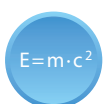
La arquitectura de nube híbrida permite que los recursos estén distribuidas en las propias instalaciones o en servidores de terceros, y pueden ser implementadas de diferentes maneras. Por ejemplo, es posible que una entidad tenga sus datos y aplicaciones en la nube, manteniendo el control sobre la topología de red de la organización y las políticas, y al mismo tiempo, mantener su infraestructura física existente (aunque esta infraestructura no pueda escalar) y pedir prestado recursos adicionales cuando sea necesario.



---

Las nubes híbridas permiten a una empresa mantener cada aspecto de su negocio en el entorno más eficiente posible. Por otra parte, estos modelos son fácilmente escalables y rentables (es posible reducir la demanda de una nube privada al transferir los datos no sensibles o aplicaciones a la nube pública), seguros y flexibles.

---



---

La principal desventaja de este tipo de soluciones es que tienen que hacer un seguimiento de múltiples plataformas de seguridad en la nube y asegurar que todos los aspectos del negocio pueden comunicarse entre sí.

---

Una nube híbrida es una buena opción cuando:

- Una empresa podría utilizar una nube pública para pruebas y desarrollo y usar una nube privada alojada dentro de la organización para el despliegue en producción.
- Una empresa que utiliza las nubes públicas para aplicaciones externas y una nube privada para aplicaciones internas.
- Una empresa que quiera utilizar una nube pública para interactuar con los clientes y mantener sus datos confidenciales garantizados dentro de una nube privada.

## **7 Usos y aplicaciones**

La computación en nube puede dar soporte a prácticamente cualquier aplicación, aunque algunos servicios se ajustan mejor que otros, ya sea por los intereses de la organización, o simplemente, bajo un punto de vista técnico. Los dos casos de uso más adecuados para la computación en nube son:

- La gestión de grandes volúmenes de datos. La computación en nube se adecua perfectamente para el análisis de grandes volúmenes de datos, puesto que la capacidad de computación elástica y el aprovisionamiento bajo demanda permiten que una organización pueda analizarlos. Por otra parte, la nube es también una solución útil cuando se requiere una gran cantidad de cálculos para resolver problemas complejos, o cuando se necesita la colaboración entre los desarrolladores. La computación en nube permite el cálculo mucho más eficiente.
- Test y desarrollos en la nube. Los equipos de desarrollo se benefician de la agilidad en la creación de máquinas virtuales. La computación en nube evita que las organizaciones necesiten tiempo significativo para crear un entorno a través de los activos físicos. Por otra parte, una organización puede conseguir rápidamente el despliegue de las aplicaciones y en caso necesario escalarlas al nivel correspondiente.

Otros usos relevantes son:

- Almacenamiento y compartición de archivos
- Backup y recuperación ante incidencias
- CRM
- Alojamiento de páginas web

Algunas aplicaciones típicas son:

- Redes sociales
- E-mail
- Motores de búsqueda
- Comunicaciones (p.e. Skype)
- Aplicaciones de seguimiento temporal
- Organizador de notas (como evernote)
- Creación y compartición de documentos office (google apps)

## **8 Beneficios e inconvenientes of cloud computing**

Muchos usuarios, pequeñas y grandes empresas usan cloud computing actualmente, ya sea de forma directa (por ejemplo, Google o Amazon) o indirecta (por ejemplo, Twitter) en lugar de las alternativas tradicionales.

Las nubes pueden proporcionar a los usuarios una serie de beneficios diversos. Uno de los más relevantes es la reducción de costes y la complejidad de poseer y operar computadoras y redes. Los usuarios de la nube no necesitan invertir en infraestructura de servidores, almacenamiento, ..., o comprar licencias de software. Por otra parte, hay proveedores de nubes especializados en ámbitos concretos (tales como el correo electrónico) que pueden ofrecer servicios avanzados de gran utilidad para una sola empresa.

Otros beneficios para los clientes son la escalabilidad, fiabilidad y eficiencia. Escalabilidad significa que la computación en nube ofrece ilimitada capacidad de procesamiento y almacenamiento. La nube es fiable porque permite el acceso a las aplicaciones y documentos en cualquier parte del mundo a través de Internet. La computación en nube es a menudo considerada eficiente, ya que permite a las empresas liberar recursos para centrarse en la innovación y desarrollo de productos. Además, la información en la nube no se pierde tan fácilmente

A continuación, se presenta una lista de los beneficios más relevantes derivados del uso de la computación en nube.

- Disponibilidad y acceso universal. La computación en nube puede permitir a los empleados remotos acceder a los recursos y aplicaciones en cualquier momento a través de una conexión a Internet estándar.
- Elección de aplicaciones. Esto permite flexibilidad para los usuarios de la nube para experimentar y elegir la mejor opción para sus necesidades. La computación en nube también permite a una empresa usar y pagar sólo por lo que utilizan, con un tiempo de implementación rápida
- Colaboración. Los usuarios comienzan a ver la nube como una manera de trabajar simultáneamente con datos e información comunes.
- Reducción de costes. El modelo de pago por uso, a diferencia de alojamiento en instalaciones propias, permite que una organización pague sólo por los recursos que necesitan sin necesidad de realizar ninguna inversión en recursos físicos disponibles en la nube.
- Elasticidad. El proveedor gestiona de forma transparente la utilización de recursos para satisfacer de forma dinámica las necesidades cambiantes de los clientes.
- Flexibilidad. La computación en nube permite que los clientes cambien de aplicación fácil y rápidamente, buscando la que se adapte mejor a sus necesidades.

- Potencial de ser más ecológico y más económico. La cantidad promedio de energía que se necesita para una operación computacional en la nube es mucho menor que la cantidad promedio en un despliegue local. Esto se debe a que diferentes organizaciones pueden compartir los mismos recursos físicos.
- Reducción de riesgos. Las organizaciones pueden utilizar la nube para probar ideas y conceptos antes de hacer grandes inversiones en tecnología.
- Escalabilidad. Los usuarios tienen acceso a una gran cantidad de recursos que escalan basado en su demanda.
- Actualización de software. Un proveedor de la nube también será capaz de actualizar el software teniendo en cuenta la realimentación de usuarios sobre versiones anteriores del software.
- Virtualización. Cada usuario tiene una única visión de los recursos disponibles, con independencia de la forma en que se organizan en términos de dispositivos físicos. Por lo tanto, existe desde una perspectiva de proveedor un potencial para servir a un mayor número de usuarios con menos recursos físicos.

Sin embargo, hay algunos problemas que pueden actuar como barrera cuando una organización quiere adoptar la computación en nube. A continuación, se muestra una lista de estos inconvenientes:

- Interoperabilidad. Todavía no se han definido una serie de normas universales y/o interfaces estándar, lo que resulta en un riesgo significativo de dependencia de un proveedor.
- Latencia. Todos los accesos a la nube se llevan a cabo a través de Internet, con la consecuente introducción de latencia en cada comunicación entre el usuario y el proveedor.
- Limitaciones de lenguaje o plataformas. Algunos proveedores de nube soportan solamente algunas plataformas y lenguajes específicos.
- Regulación. Existe cierta preocupación en la comunidad de computación en nube relativa a la jurisdicción, protección de datos, buenas prácticas y transferencia internacional de datos, principalmente para las organizaciones que manejan datos críticos.
- Fiabilidad. Existen infraestructuras de nube cuyo hardware puede fallar inesperadamente.
- Control de recursos. El control que el usuario tiene sobre el proveedor de la nube y sus recursos varían mucho en función de los proveedores.
- Seguridad. La principal preocupación es la privacidad de los datos: los usuarios no tienen control o conocimiento de donde se están almacenando sus datos. Sin embargo, en cuanto a la seguridad forense, el uso de la computación en la nube (cuando se utiliza la virtualización) puede proporcionar datos forenses completos de máquinas virtuales concretas. También puede proporcionar almacenamiento más económico de logs, permitiendo conocer que ha pasado en situaciones delicadas, sin comprometer las prestaciones [11]

## 9 Seguridad en Cloud. Riesgos potenciales de privacidad



---

Si bien hay beneficios, también puede haber problemas de privacidad y seguridad. Los datos viajan a través de Internet y se almacenan en lugares remotos. Además, los proveedores de nube, suelen dar servicio a múltiples clientes de forma simultánea. Todo esto puede aumentar la exposición de datos frente a posibles fallos, tanto accidentales como intencionados. Es necesaria garantizar que la información personal es tratada de forma adecuada [12]. Los problemas de seguridad pueden ser magnificados por la naturaleza dinámica del entorno de nube. Una de las principales ventajas de la nube es la velocidad con la que los proveedores de nube pueden ajustar, desarrollar y modificar sus ofertas. Hay un compromiso entre esta velocidad y los requisitos de flexibilidad y el nivel de seguridad.

---

La computación en nube plantea varios riesgos de protección de datos para clientes y proveedores de la nube. En algunos casos, puede ser difícil para el cliente de la nube comprobar la eficacia de las prácticas del proveedor de la nube respecto a la gestión de datos y por lo tanto tener la certeza que los datos se manejan de manera legal. Este problema aumenta cuando hay múltiples transferencias de datos, por ejemplo, entre las nubes federadas.

La privacidad, incluyendo la necesidad de proteger la información de identidad, es una cuestión fundamental en el éxito del despliegue de la computación en nube. Muchas organizaciones no se sienten cómodas almacenando sus datos y aplicaciones en sistemas que residen fuera sus instalaciones o centros de datos. El riesgo de exposición o acceso no autorizado a datos sensibles incrementa cuando las aplicaciones migran a una infraestructura compartida.

Muchos usuarios y organizaciones han expresado sus preocupaciones por los posibles mal usos de los datos por parte de los proveedores de la nube. Cuando se hace una solicitud para eliminar un recurso en la nube, al igual que con la mayoría de sistemas operativos, puede ocurrir que no se eliminen todos los datos. Una adecuada u oportuna eliminación de datos también puede ser imposible (o indeseable desde el punto de vista del cliente), ya sea porque las copias adicionales de los datos se almacenan pero no están disponibles, o porque el disco que lo almacena también contiene datos de otros clientes. En el caso de múltiples contratos de arrendamiento, cuando hay reutilización de recursos de hardware, existe un riesgo mayor para el cliente que con hardware dedicado. Teniendo en cuenta lo barato que es mantener los datos, no hay muchos incentivos para eliminar la información de la nube y más razones para encontrar otras cosas que hacer con ellos.

Los proveedores de servicios en la nube deben proteger los datos de sus clientes y proporcionar un alto grado de transparencia en sus operaciones. Los mecanismos de protección de privacidad deben estar incrustados en todas las soluciones de seguridad.



## **10** Conclusiones

La computación en nube es un modelo incipiente y en rápida evolución, con nuevos aspectos y capacidades. En concreto, la computación en nube se refiere generalmente a una alternativa en la nube utilizando recursos dinámicamente escalables y a menudo virtualizados proporcionados como un servicio a través de Internet/Intranet para servicios que tradicionalmente las organizaciones gestionarían internamente. Por ejemplo, un servicio de correo web es una alternativa basada en la nube al alojamiento en su propio servidor de correo electrónico.

La mayoría de los servicios de computación en nube son accesibles a través de un navegador web utilizando cualquier dispositivo conectado (móvil, tableta, ordenador personal, ...). Por lo tanto, no se requiere que los usuarios tengan equipos sofisticados para acceder a los servicios de nube. Una interfaz centrada en el usuario hace que la infraestructura de la nube pueda dar soporte a las aplicaciones, de forma transparente a los usuarios.

La computación en nube tiene el potencial de ser una fuerza disruptiva que afectará al despliegue y uso de la tecnología; de hecho, la nube está cambiando la forma en que muchas organizaciones gestionan su tecnología de la información. Dependiendo de la perspectiva y la situación de la organización o el individuo, esto representa tanto una oportunidad como una crisis. Las empresas tienen una serie de rutas de acceso a la nube, incluyendo infraestructura, plataformas y aplicaciones que están disponibles en proveedores de la nube así como servicios en línea.

Una de las principales preocupaciones es la seguridad y la privacidad. Esta preocupación depende del tipo de empresa. En el caso de las grandes organizaciones con recursos significativos para dotarse de herramientas sofisticadas de seguridad de la información, es necesario superar una serie de retos actuales de seguridad, privacidad y cumplimiento. Sin embargo, en el caso de pequeñas y medianas empresas (PYME), la seguridad en la computación en nube puede ser atractiva, en comparación con los recursos que la empresa actualmente puede permitirse gastar en seguridad.