



INDUSTRIA 4.0

CLOUD COMPUTING, LA NUBE



Contenido

Introducción a Cloud Computing	3
Definición de la Nube.....	5
Características de Cloud Computing	6
Modelos de la Nube (CLOUD)	8
MODELOS DE SERVICIO.....	8
Consideraciones prácticas.....	10
MODELOS DE DESPLIEGUE.....	11
Consideraciones prácticas.....	12
Criterios de selección del modelo de Nube	13
¿Cómo adaptar la nube en organizaciones y empresas?.....	14
Internet y los centros de datos: Una industria pesada	14
Seguridad en la Nube.....	15
Contratación de servicios de Cloud Computing.....	15
Riesgos y amenazas en Cloud Computing	16



Introducción a Cloud Computing

Cloud Computing (computación en la nube, o simplemente la nube) ha sido la evolución natural de la adopción generalizada de la virtualización, la arquitectura orientada a servicios, la computación de utilidad (Utility Computing) y la expansión de los centros de datos, fundamentalmente. El origen histórico se remonta a 1961,

cuando en una conferencia de John McCarty –padre de la Inteligencia Artificial– en el MIT de los Estados Unidos, se enunció por primera vez el término Time Sharing “tecnología de tiempo compartido”.



El movimiento a la computación en nube es el cambio disruptivo al que los departamentos de TI (Tecnologías de la Información) han de enfrentarse, y que comenzará a tener efectos muy positivos en las empresas modernas. Los directivos de TI deben considerar el modo de adquirir y distribuir información en este entorno de compartición, aunque protegiendo los intereses de la compañía. Las empresas innovadoras deben tomar ventaja de estos nuevos recursos y reinventarse en sus mercados. Aquellas que no tomen ventaja de esta evolución pueden quedar rápidamente desactualizadas, y tal vez fuera del negocio.

Cloud Computing no solo es una frase de moda (un Buzzword), es un término que representa un nuevo modelo de informática, y que muchos analistas consideran puede ser tan relevante como la propia Web y un sinónimo de ella. La nube es la evolución de un conjunto de tecnologías que afectan al enfoque de las organizaciones y empresas en la construcción de sus infraestructuras de TI. Al igual que ha ido sucediendo con la evolución de la Web, la computación en nube no incorpora nuevas tecnologías, sino que se han unido tecnologías potentes e innovadoras ya existentes para construir este nuevo modelo y arquitectura de computación. Estas tecnologías que han configurado la nube son variadas, aunque las más notables son:



virtualización, almacenamiento en los centros de datos y las redes de comunicación de banda ancha fija y móvil.

La nube puede ser infraestructura, plataforma o software; es decir, puede ser una aplicación a la que se accede a través del escritorio y se ejecuta inmediatamente tras su descarga, o bien un servidor al que se invocará cuando se necesite. En la nube no se instala nada en su escritorio y no se paga por tecnología cuando no se utiliza, solo se paga (o puede ser gratuita) cuando se utiliza o se ejecuta la aplicación. En la práctica, la computación en nube proporciona un servicio de software o hardware. Un ejemplo práctico es el caso de los usuarios que se conectan a Internet desde una computadora personal, un teléfono móvil inteligente o una tableta, y utilizan diferentes servicios como su correo, Gmail, ver un mapa digital en Google Maps, escribir un documento en Google Docs, consultar sus archivos, canciones o fotografías en Dropbox, OneDrive, Spotify, Netflix o la plataforma iCloud de Apple. Todos estos servicios están basados en la nube. Otra característica común es el pago por uso y solamente mientras se utiliza el servicio correspondiente.





Definición de la Nube

No existe una definición estándar aceptada universalmente, aunque es la del Instituto NIST de los Estados Unidos la más referenciada. El NIST ha definido la computación en nube (Cloud Computing) como:

Un modelo que permite el acceso ubicuo, adaptado y bajo demanda en red a un conjunto compartido de recursos de computación configurables (por ejemplo: redes, servidores, equipos de almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente suministrados y ofrecidos al usuario con un esfuerzo de gestión y una interacción con el proveedor del servicio mínimos.



Cloud Computing se refiere tanto a las aplicaciones entregadas como servicio a través de Internet como el hardware y el software de los centros de datos que proporcionan estos servicios; los servicios anteriores han sido conocidos durante mucho tiempo como software como servicio (SaaS) mientras que el hardware y software del centro de datos es a lo que se llama la nube.

Desde un punto de vista simple y práctico, la computación en la nube consiste en el almacenamiento, procesamiento y la distribución de datos, aplicaciones y servicios para usuarios, individuales y organizaciones.

La nube, a su vez, tiene un conjunto de recursos de hardware que administra para maximizar los servicios ofrecidos, minimizando sus costos. El proveedor de la nube incorpora nuevos componentes de hardware a medida que la escalabilidad o las actualizaciones lo requieren y va retirando aquellos componentes que fallan o quedan obsoletos. De este modo, los clientes pueden hacer uso de los sistemas de hardware más actuales, fiables y seguros, así como de las aplicaciones de software más demandadas, y con el menor costo posible, sin más requisitos que contratar el servicio correspondiente (y que posteriormente veremos), hardware o software, al



igual que contrata la luz, el teléfono o el agua en sus instalaciones, en el caso de una organización, o en su domicilio en el caso de un cliente particular.

Características de Cloud Computing

Cloud Computing es un modelo de pago por uso que facilita un acceso bajo demanda a la Red, disponible y adecuado a un pool de recursos configurables de computación (por ejemplo: redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones, servicios), que puede proporcionarse rápidamente y lanzarse (revisarse) en un esfuerzo de gestión mínima o interacción con el proveedor de servicios. El modelo de la nube, según NIST, se compone de cinco características esenciales, tres modelos de servicio y cuatro modelos de despliegue

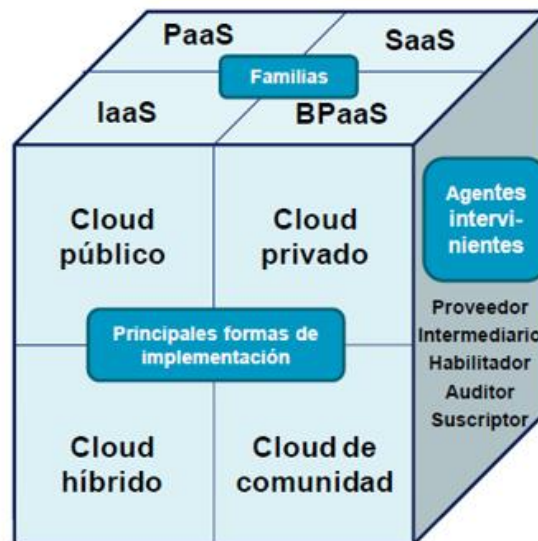


1. **Autoservicio bajo demanda.** El usuario puede acceder a capacidades de computación en la nube de manera automática a medida que las vaya requiriendo, sin necesidad de una interacción humana con su proveedor o sus proveedores de servicios de la nube, con servicios tales como tiempo de servidor y almacenamiento en red.
2. **Múltiples formas de acceso amplio a la Red.** Los recursos son accesibles a través de la Red y por medio de mecanismos estándar que son utilizados por una amplia variedad de dispositivos de usuario (por ejemplo: teléfonos móviles



inteligentes, laptops, ultrabooks, tabletas, PC de escritorio, estaciones de trabajo, aparatos de televisión con Smart TV, videoconsolas). Esta característica también se conoce como acceso ubicuo a la red.

3. **Recursos compartidos.** Los recursos de computación del proveedor se agrupan para servir a múltiples consumidores (almacenamiento, memoria, ancho de banda, capacidad de procesamiento, máquinas virtuales) y son compartidos por múltiples usuarios a los que se van asignando capacidades en forma dinámica según sus peticiones. Existe una independencia de la posición de modo que el cliente generalmente no tiene control ni conocimiento sobre la posición exacta de los recursos proporcionados, pero puede ser capaz de especificar la posición a un alto nivel de abstracción (país, estado o centro de datos). Ejemplos de recursos incluyen: almacenamiento, procesamiento, memoria y ancho de banda de red.
4. **Elasticidad rápida.** Los recursos se proveen y liberan elásticamente, muchas veces de manera automática, lo que da al usuario la impresión de que los recursos a su alcance son ilimitados y están siempre disponibles en tiempo y cantidad. Esta propiedad permite la ampliación o extensión, en cantidad y calidad, de los servicios a medida que sean necesarios por el cliente, con la garantía del proveedor de realizar la ampliación de un modo rápido. Los usuarios no están supeditados por sus inversiones en TI, sino que pueden utilizar exactamente aquellas que necesitan.
5. **Medición del servicio.** Las empresas proveedoras de la nube pueden suministrar y controlar los servicios con eficacia a través de mediciones basadas en uno o más servicios específicos, como pueden ser la cantidad de datos almacenados, el ancho de banda o la cantidad y potencia del procesamiento utilizados. El proveedor es capaz de medir, a determinado nivel, el servicio efectivamente entregado a cada usuario; así, tanto proveedor como usuario tienen acceso transparente al consumo real de los recursos, lo que posibilita el pago por el uso efectivo de los servicios.



Mediante la combinación de estas tres dimensiones se detalla los distintos tipos de *cloud computing* existentes en el mercado así como sus principales agentes.

Modelos de la Nube (CLOUD)

Modelos de despliegue. Son las diferentes maneras de hacer uso de los sistemas de nubes. Estos modelos se refieren a la posición (localización) y administración (gestión) de la infraestructura de la nube (pública, privada, comunitaria, híbrida).

Modelos de servicio. Se refieren a los tipos específicos de modelos de servicios de nube a los que se puede acceder según la infraestructura, la plataforma y el servicio que se utiliza.

MODELOS DE SERVICIO

Las tecnologías Cloud Computing ofrecen tres modelos de servicio que se ofertan a los clientes y usuarios de la nube (organizaciones, empresas y usuarios), son: SaaS (Software as a Service, software como servicio), PaaS (Platform as a Service, plataforma como servicio) e IaaS (Infraestructure as a Service, infraestructura como servicio). Cada modelo ofrece al cliente unos niveles diferentes de control y no son



estancos entre sí, sino que se puede elegir uno o más modelos en función de las necesidades de la empresa, tales como el almacenamiento de los datos, la plataforma para desarrollo de software o el software a utilizar según se requiera.

- **Software como servicio (SaaS).** Al usuario se le ofrece la capacidad de que las aplicaciones que su proveedor le suministra corran en una infraestructura de la nube, siendo dichas aplicaciones accesibles a través de una interfaz del cliente tal como un navegador Web (correo electrónico Web, Gmail, Microsoft, IBM...) o una interfaz de programa. El usuario carece de cualquier control sobre la infraestructura de la nube, como servidores, sistemas operativos, almacenamiento, incluso sobre las propias aplicaciones, excepto por las posibles configuraciones de usuario o personalizaciones que se le permitan realizar. Así, en vez de comprar software, un cliente puede alquilar el uso de un software de tratamiento de texto o un servicio de correo electrónico por una tarifa fija mensual o anual, o pagando sólo el uso que haga del servicio. Para acceder al software, el cliente tiene que iniciar sesión con el servicio del proveedor de la nube. El éxito de este modelo depende de la calidad del software ofrecido, la fiabilidad del proveedor y la relación precio/calidad como cualquier otro servicio que contrata para la compañía.
- **Plataforma como servicio (PaaS).** Al usuario se le permite desplegar aplicaciones propias (ya sean adquiridas o desarrolladas por el propio usuario) creadas con lenguajes y herramientas de programación soportadas por el proveedor. El consumidor no administra ni controla la infraestructura de la nube –incluyendo redes, servidores, sistemas operativos ni almacenamiento– cuya gestión depende del proveedor del servicio, que es quien ofrece la plataforma de desarrollo y las herramientas de programación. El usuario es quien mantiene control sobre las aplicaciones desplegadas, aunque no de toda la infraestructura subyacente.
- **Infraestructura como servicio (IaaS).** El proveedor ofrece al usuario recursos como capacidad de procesamiento, de almacenamiento, comunicaciones y



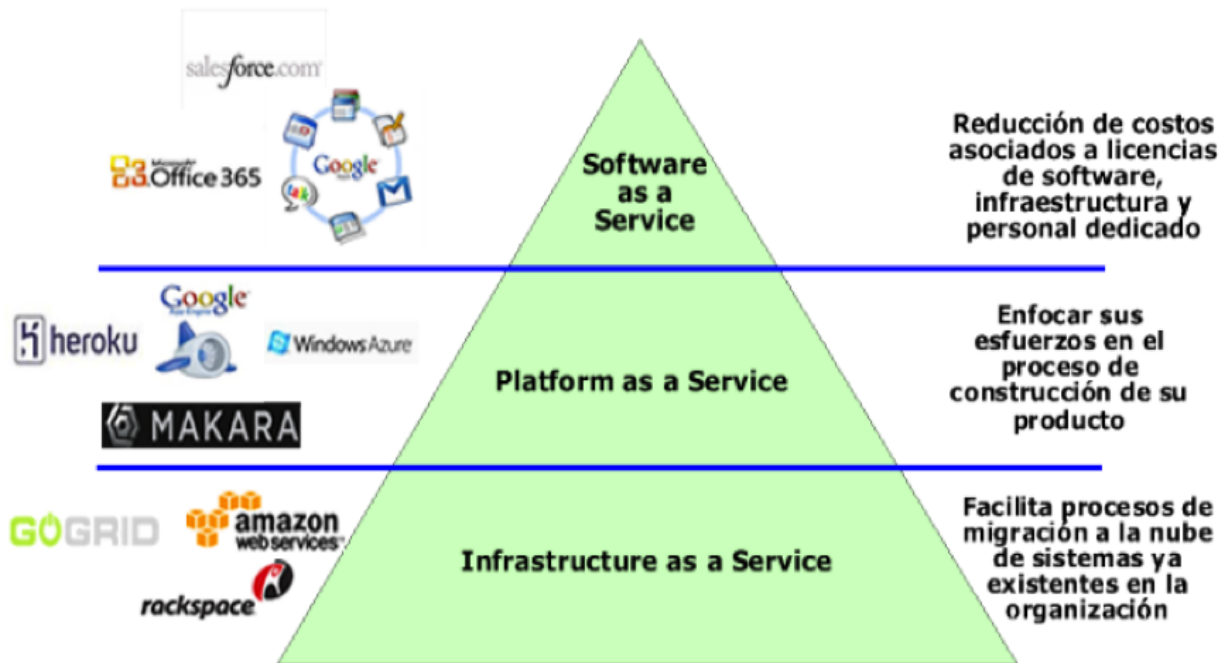
otros recursos de computación, y así el consumidor capaz de desplegar y ejecutar software específico que puede incluir sistemas operativos y aplicaciones. El consumidor no administra ni controla la infraestructura fundamental de la nube, pero tiene control sobre ciertos componentes de la red, sistemas operativos, almacenamiento, aplicaciones desplegadas u otros como los cortafuegos de los hospedajes (host firewalls). Es un modelo muy útil cuando se necesita elasticidad y tener capacidad para expandir y contraer con rapidez los recursos necesarios, dependiendo del uso, como puede ser la capacidad de almacenamiento o las aplicaciones de gestión empresarial, tales como CRM, ERP o las redes sociales.

Consideraciones prácticas

Una nube puede proporcionar, en el modelo SaaS, acceso a aplicaciones de software tales como correo electrónico, almacenamiento, herramientas de productividad para el trabajo diario en la oficina (Salesforce, Google Docs, Office 365, Zoho); asimismo, puede ofrecer una plataforma o un entorno de desarrollo de software para que cada cliente pueda diseñar sus propias aplicaciones con el modelo PaaS; o, por último, puede dar acceso a recursos de computación clásicos como potencia de procesamiento, almacenamiento o redes con el modelo IaaS. Los diferentes modelos de servicio tienen distintas características y son adecuados para diversos objetivos de negocio y estrategias de los clientes.



Modelos de servicio - Beneficios



MODELOS DE DESPLIEGUE

Según el NIST (National Institute of Standards and Technology) existen cuatro posibles formas de desplegar y operar en una infraestructura de Cloud Computing.

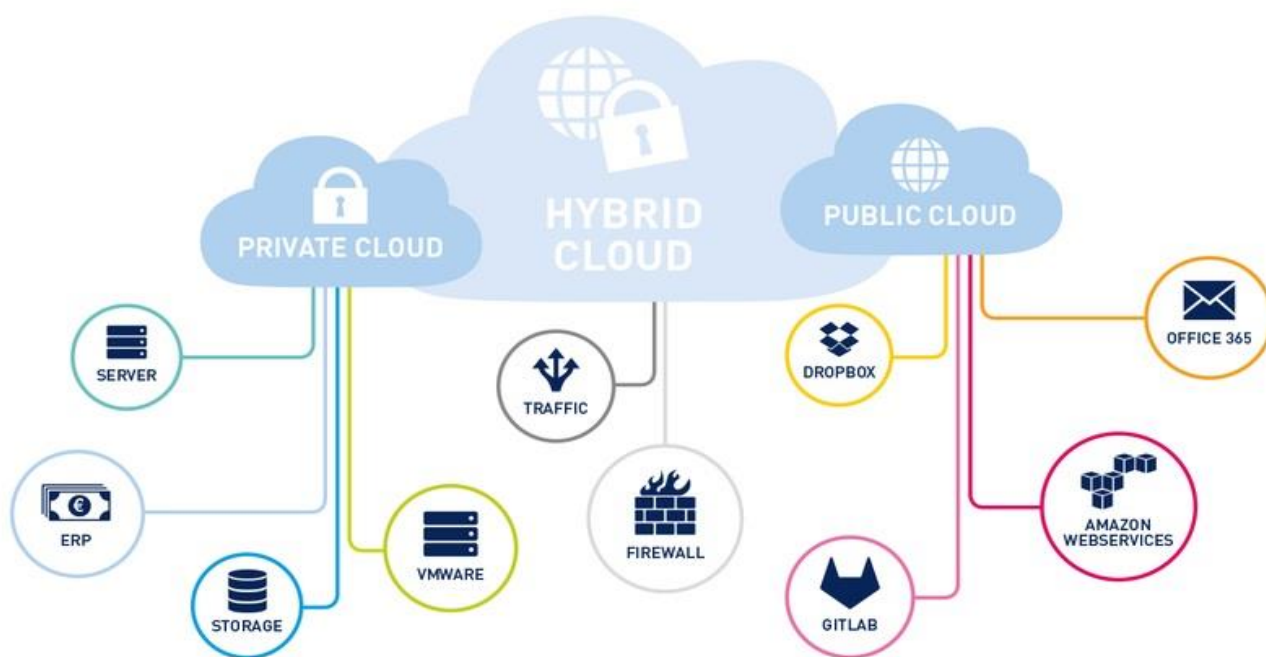
Nube privada. La infraestructura de la nube provee en forma exclusiva una única organización, comprendiendo múltiples consumidores. Los servicios de la nube no se ofrecen al público.

- **Nube pública.** La infraestructura es operada por un proveedor que ofrece servicios al público en general. Puede ser administrada, operada y de propiedad de una organización académica, empresa o gobierno, o alguna combinación de ellas. Existe en la propia infraestructura (on premise) del proveedor de la nube.
- **Nube híbrida.** La infraestructura de la nube es una combinación de dos o más nubes individuales que pueden ser a su vez propias, comunitarias o públicas;



permanecen como entidades únicas, pero permiten portar datos o aplicaciones entre ellas.

- **Nube comunitaria.** Una nube comunitaria (community) es aquella que ha sido organizada para servir a una función o propósito común de una comunidad de consumidores. Puede ser para una organización o varias, pero que comparten objetivos comunes como misión, políticas, seguridad, necesidades de cumplimientos regulatorios (compliances). Una nube comunitaria o de comunidad puede ser administrada por la organización u organizaciones constituyentes, o bien por terceras partes. Este modelo sólo suele ser recogido por el NIST; la mayoría de las organizaciones y asociaciones relacionadas con la nube dividen los modelos de despliegue en tres: pública, privada e híbrida.



Consideraciones prácticas

Un sistema de Cloud Computing puede: ser desplegado privadamente o alojado en las instalaciones del cliente de la nube; ser compartido entre un número limitado de socios; ser alojado por una tercera parte o puede ser un servicio accesible públicamente, en una nube pública. De otra forma, dependiendo del tipo de despliegue de la nube, el cliente podrá tener recursos de computación privada limitados o podrá tener acceso a grandes cantidades de recursos mediante acceso



remoto. De esta manera, dependiendo del modelo de despliegue elegido, los clientes podrán tener ventajas e inconvenientes para controlar sus recursos, escalar cuando sea necesario, calcular sus costos y su disponibilidad.

Criterios de selección del modelo de Nube

La elección del modelo de nube (público, privada, híbrida o comunitaria en el caso de una organización) no es una tarea fácil y ahí la opinión del departamento de TI de la empresa, unido a las recomendaciones del proveedor seleccionado, serán vitales en la elección del modelo adecuado.

En principio suele haber cierta unanimidad de que, al menos en principio, el modelo de nube privada es muy recomendable ya que este modelo cuenta con mayores garantías de flexibilidad, escalabilidad y seguridad, y si se estudia bien el retorno de la inversión (ROI) puede resultar más económica. La elección de nube pública o privada dependerá de las características de cada empresa u organización.



- Contratación vía web/teléfono
- Muy barato
- Self-service
- Soporte básico
- Plataforma compartida
- Economías de escala



- Solución a medida en base a oferta
- Contrato personalizado
- Aislamiento de hardware y/o comunicaciones
- Mayor seguridad
- Acuerdos de nivel de servicio (SLA)
- Enterprise support
- Servicios gestionados



- Soluciones a medida
- Tecnologías híbridas entre las siguientes:
 - Servidores dedicados
 - Cloud Público
 - Cloud Privado
 - Housing
 - VPS
 - Servidores in-house
 - Servicios en otros proveedores



¿Cómo adaptar la nube en organizaciones y empresas?

El NIST, en uno de sus documentos más influyentes (Badger et al., 2012), y en su edición de mayo 2012, proporciona directrices y recomendaciones del modo en que las organizaciones deben cuidar las oportunidades y los riesgos que conllevan su adopción. En el resumen ejecutivo del citado documento recomienda que la estrategia a seguir dependa de los requerimientos de la organización y, en consecuencia, la elección de las diferentes tecnologías y configuraciones.

Con el objetivo de comprender cuál es la solución más adecuada del amplio espectro que ofrece la nube para una necesidad dada, una organización debe considerar cómo se despliega la nube (modelos de despliegue) y qué tipos de servicios se pueden proporcionar a los clientes (modelos de servicio). Una vez analizados los modelos y diseñado el proyecto técnico de la nube de su organización (como autónomo o simplemente usuario), si ésta decide adoptar la nube, debe considerar en paralelo o de modo secuencial las oportunidades económicas y los riesgos de usar estos servicios (consideraciones económicas), así como las características técnicas de los servicios como: rendimiento (performance) y fiabilidad (características operacionales), términos normales de servicios (acuerdo de nivel de servicios, SLA, Service Level Agreement) y las oportunidades y riesgos de seguridad (seguridad) (NIST, 2012).

Internet y los centros de datos: Una industria pesada

Los centros de datos capaces de proporcionar la potencia de cálculo y almacenamiento que constituyen la infraestructura física de la computación en nube forman potentes entornos industriales.

Al igual que cualquier complejo industrial, los propietarios de los centros de datos buscan los lugares idóneos no solo desde el punto de vista físico y geográfico, sino en las ciudades





donde puedan encontrar ayudas y subvenciones, haciendo valer la contribución al empleo que traerá la construcción de dichos centros (las fábricas de la nueva era industrial), el consumo de agua, electricidad, teléfonos, los pagos de impuestos, los puestos de trabajo especializado, la ayuda a la investigación de las universidades locales. (Le Crosnier, 2008).

A partir del año 2014, coincidiendo con el advenimiento de la tendencia de Big Data, los centros de datos han ido naciendo y proliferando a lo largo y ancho del mundo, creados no solo por los grandes proveedores de la nube (Amazon, Microsoft, IBM, Google, Facebook...) sino por organismos y empresas de todo tipo.

Seguridad en la Nube

Según el informe oficial de seguridad 2013 de Cisco –fabricante número uno mundial en la industria de comunicaciones– el tráfico en la nube se sextuplicaría durante los próximos años, con una tasa de crecimiento del 44% de 2011 en adelante (cifras que la propia Cisco ha confirmado en 2017).

Por estas razones y la creciente implantación de modelos de Cloud, las compañías, independientemente de su tamaño, se enfrentan a importantes amenazas de Malware Web y, por ello, todas las organizaciones deberán centrarse en asegurar su red y la protección de sus datos y de su propiedad intelectual.

Contratación de servicios de Cloud Computing

El Cloud Computing representa un cambio respecto al modelo tradicional de entrega de servicios de TI. Una parte importante del éxito de la migración hacia la nube es la formalización de un contrato (prestación de servicios, acceso a datos personales, etc.) entre proveedor de servicios de la nube y la empresa cliente. Las principales asociaciones nacionales e internacionales hacen recomendaciones sobre la base de experiencias conocidas en cuanto a los términos de uso y cláusulas que deben estipularse en un contrato de prestación de servicios en la nube. Las cláusulas del



contrato deben definir claramente la posición de cada una de las partes, así como sus responsabilidades y obligaciones, y los términos de uso se encargan de definir las especificaciones técnicas más importantes relacionadas con la entrega y la calidad del servicio. Suelen estar recogidas en documentos llamados SLA (Acuerdo de Nivel de Servicio), y entre otras cosas establecen los niveles de rendimiento y disponibilidad garantizados por el proveedor, aunque es preciso constatar que algunos proveedores y clientes consideran el contrato de mayor valor global y el acuerdo de nivel de servicio a un ámbito más reducido y técnico. Las cláusulas y términos de uso son numerosas y cada empresa deberá adaptarlas a sus planes de negocio y a sus líneas estratégicas. Presentamos a continuación algunas de las cláusulas recomendadas por diferentes agencias y asociaciones internacionales ya citadas, y que deben ser consideradas en los contratos correspondientes entre el cliente y el proveedor de servicios de la nube.



Riesgos y amenazas en Cloud Computing

Las amenazas de la utilización de la nube son muy numerosas y variadas, aunque la mayoría puedan ser perfectamente planeadas, y se les suele hacer frente con gran garantía de éxito. Las amenazas más comunes son:

- **Ataques a la seguridad.**
- **Cortes de servicio.**
- **Abusos y negligencias en la gestión de los datos acumulados por las empresas proveedoras de la nube o por ciberdelincuentes.**
- **Intrusiones internas; mal uso por parte de los empleados.**
- **Falta de información de dónde está alojada la información y cuál es el nivel de seguridad del centro de datos de la nube.**



- **Pérdida de datos y fuga de datos realizados por piratas informáticos o por agujeros de seguridad.**
- **Vulnerabilidad de las tecnologías**
- **Interfaces de programación de aplicaciones no seguras.**
- **Responsabilidades legales de las empresas.**
- **Necesidad de funcionamiento en línea, lo que obliga a la conectividad permanente a la Red**

Los riesgos más importantes a los que se enfrentan las empresas cliente de la nube desde un punto de vista más formal han sido recogidos por ENISA (www.enisa.europa.eu), la Agencia Europea de Seguridad de la Información, y publicados en un informe de recomendaciones a organizaciones:

- Pérdida de gobierno
- Vinculación
- Falla de aislamiento
- Riesgos de cumplimiento
- Compromiso de interfaz de gestión
- Protección de datos
- Supresión de datos insegura e incompleta
- Miembros o empleados maliciosos

Es necesario considerar un conjunto de medidas que se deben tomar para afrontar y minimizar al máximo las vulnerabilidades de las empresas, que deben ser incluidas en los contratos realizados con el proveedor de la nube.

Autor: Mg. Ing. Federico D'Alía

Bibliografía de referencia: Industria 4.0, Luis Joyanes 2017