

4. COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Autor: Ing. Noelia Yrigaray

4.1 INTRODUCCIÓN

La computación en la nube (también conocida como cloud computing) se ha convertido recientemente en una de las palabras de moda en la industria de las TIC (Tecnologías de la información y Comunicación). Numerosos proveedores de tecnologías de información ofrecen servicios de computación, almacenamiento y alojamiento de aplicaciones brindando cobertura a nivel mundial, ofreciendo compromisos de rendimiento y tiempo de actividad respaldados por acuerdos de nivel de servicio.

Si nos remontamos un tiempo atrás el desarrollo de la computación en la nube comenzó a través de grandes empresas de servicios de internet como Google y Amazon los cuales construyeron su propia infraestructura y un nuevo tipo de arquitectura haciendo posible que un sistema informático se ofrezca como servicio en la nube, de modo que los usuarios puedan acceder a los distintos tipos de servicios que provee y se encuentran disponibles en algún lugar en una nube en internet, siendo totalmente transparente y para nada complejo el acceso a los mismos, aún sin que sean expertos en tecnologías de la información.

Podemos decir que la computación en la nube puede verse como un nuevo paradigma de computación en el cual su arquitectura se ha ido forjando como un sistema de recursos distribuidos de manera horizontal, introducidos como servicios virtuales de tecnologías de información (TI) escalados masivamente y manejados como recursos agrupados y configurados continuamente.

Este modelo de computación brinda prestación de servicios e infraestructuras de sistemas, brindándole al usuario la posibilidad de utilizar los mismos bajo demanda, con amplio acceso a la red de manera flexible y adaptativa. Ofrece un cambio paradigmático permitiendo a los proveedores aumentar el número de servicios basados en la red, lo que genera beneficios tanto para los ellos, que pueden ofrecer, de forma más rápida y eficiente un mayor número de servicios, como para los usuarios que tienen la posibilidad de acceder a ellos, disfrutando de la ‘transparencia’ e inmediatez del sistema y de un modelo de pago por consumo.

El objetivo principal de este modelo es ofrecer computación, almacenaje y software como servicio.

El contenido de este capítulo se organiza en nueve secciones en donde abordaremos las cuestiones principales del paradigma de computación en la nube.

4.2 DEFINICIÓN

Existen varias definiciones para el término computación en nube. En este documento citaremos tres referencias a las mismas.

El Instituto Nacional de Normas y Tecnología (NIST: National Institute of Standards and Technology) refiere:

“La computación en nube es un modelo que permite, convenientemente, el acceso bajo demanda a redes ubicuas para compartir un conjunto configurable de recursos de computación (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se pueden proveer y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo de administración o interacción del proveedor del servicio.”

Este modelo de nube está compuesto por cinco características esenciales, tres modelos de servicios y cuatro modelos de despliegue como se muestra en la Figura 4.1 junto con las características esenciales, los actores de la nube, retos y beneficios.

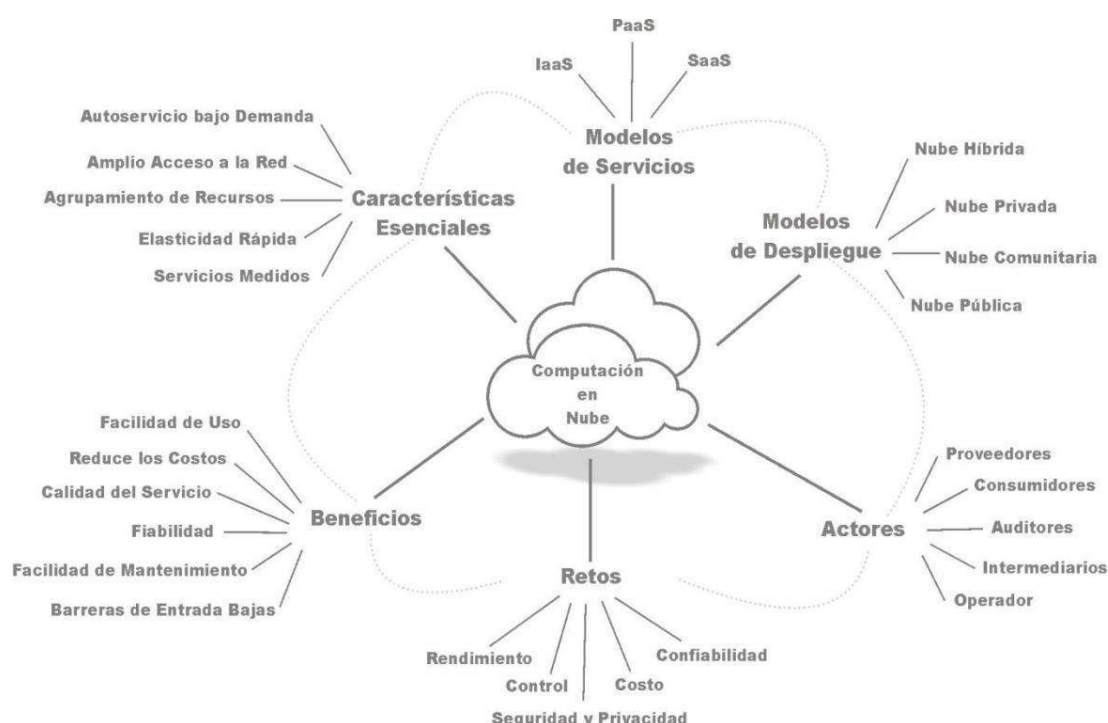


Figura 4.1- Principales aspectos que forman un sistema en nube.

Para la IEEE en una edición especial en Sept-Oct 2009 Computación en la nube:

“Cloud Computing es una reciente tendencia de los sistemas TI que desplaza [la capacidad] el proceso (o computación) y los datos desde los PC de escritorio y portátiles hacia grandes centros de proceso. El término hace referencia tanto a las aplicaciones suministradas como un servicio a través de Internet, como la infraestructura cloud real, es decir, las computadoras y los sistemas software de los grandes centros de proceso que proporcionan dichos servicios.”

Según ACM SIGCOMM Computer Communication. En una edición de junio de 2009:

“Clouds son grandes plataformas de recursos virtuales (computadoras, entornos de desarrollo y servicios) de fácil acceso y uso. Estos recursos son dinámicamente configurados para atender una demanda variable, permitiendo un uso eficiente de los recursos. Estos recursos son explorados por un proveedor de infraestructura, en un modo de pago-por-uso, y con unas garantías especificadas en un acuerdo de calidad de servicio (SLA)”.

Independientemente de la definición adoptada por el lector, todas contemplan similares características que iremos abordando a lo largo de este capítulo, tomaremos cómo referencia los modelos definidos por el NIST. Comenzaremos con las raíces del surgimiento de la computación en la nube que se detallan en el siguiente punto.

4.3 RAÍCES DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Cuando hablamos de computación en la nube no estamos presentando un concepto completamente nuevo, sino que tiene su auge con la sucesión y concreción de muchas otras herramientas que han ido evolucionando con el tiempo. Por ejemplo, el concepto de computación en malla (más conocido cómo computación Grid) y con el de otras tecnologías tales como los clústeres de computadoras, virtualización y sistemas distribuidos en general.

Con el paso del tiempo se han ido estandarizando protocolos, así como la definición de servicios y nuevas arquitecturas (SOA – Arquitectura orientada a Servicios) que han permitido en su conjunto que hoy se pueda acceder a servicios bajo demanda en internet en forma y utilidades. Entre ellos podemos nombrar:

- Avances en hardware (virtualización, chips multinúcleo).
- Tecnología internet (servicios web, web 2.0, arquitecturas orientadas a servicios - SOA)
- Computación distribuida (clusters, grids)
- Administración de sistemas (computación autónoma, automatización de centros de datos).

En la Figura 4.2 se puede ver cómo se complementan dichas tecnologías:

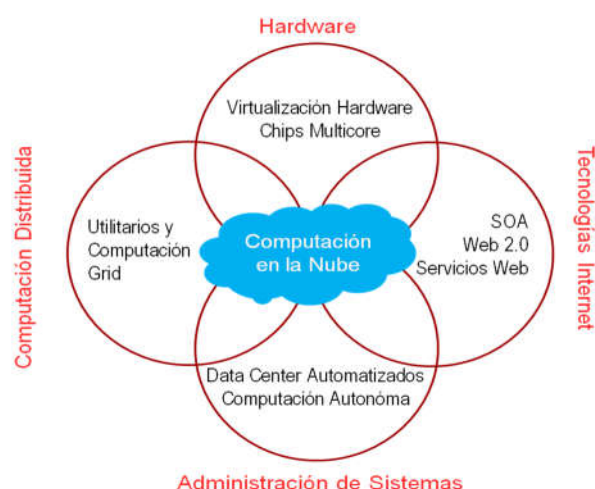


Figura 4.2. Raíces de la computación en la nube

A continuación, explicaremos un breve concepto de cada uno de los componentes que forman parte de las raíces de la computación en la nube.

4.3.1 Avances en hardware:

Los servicios en la nube son soportados por centros de datos de gran escala, compuestos por miles de computadoras. Tales centros de datos están contruidos para servir a muchos usuarios y hospedan muchas aplicaciones diferentes.

El advenimiento de tecnologías innovadoras (chips multinúcleo para virtualización, virtualización asistida por hardware y migración dinámica de máquinas virtuales) han contribuido al incremento de la adopción de la virtualización en sistemas servidores. Esto ha brindado una serie de beneficios como mejoras para compartir y utilizar los recursos, mejorar la administración y conseguir una alta confiabilidad. En la figura 4.3 se puede ver un ejemplo de virtualización por hardware:

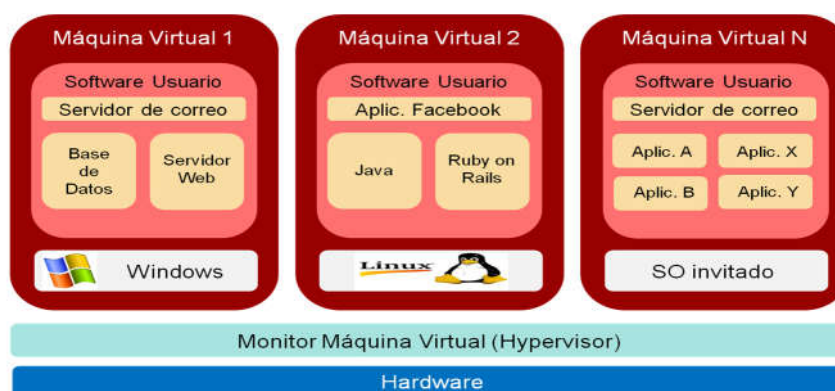


Figura 4.3. Virtualización de Hardware

La virtualización por hardware es la mejor solución para todos los aspectos operacionales y mantenimiento de los centros de datos dado que permite correr múltiples sistemas operativos, todo sobre una simple plataforma física. Como una capa de software, el monitor de máquina virtual (VMM por Virtual Machine Monitor), también llamado hypervisor, mediante acceso al hardware físico, presenta a cada sistema operativo invitado una máquina virtual la cual es una plataforma virtual de interfaces.

En cuanto a los chips multinúcleo, recordando que el núcleo o core de un procesador es la unidad, o circuito integrado que se encarga de procesar toda esta información (la entidad básica de un procesador), es bastante interesante saber cuáles fueron los primeros procesadores multinúcleo que aparecieron en el mercado. Los inicios fueron como siempre, para uso corporativo en servidores, y desarrollados por IBM. El primer procesador multinúcleo fue el IBM POWER4 con dos núcleos en un solo DIE y una frecuencia base de 1,1 GHz, fabricándose en el año 2001.

Pero no fue hasta 2005 cuando surgieron los primeros procesadores doble núcleo o dual core para consumo masivo. Intel le robó la cartera a AMD por unas semanas de adelanto con su Intel Pentium Extreme Edition 840 con HyperThreading, publicando después el AMD Athlon X2.

Tras esto, los fabricantes comenzaron a introducir núcleos de forma indiscriminada, con la consiguiente miniaturización de los transistores. En la actualidad, el proceso de fabricación se sitúa en transistores de tan solo 7 nm implementados por AMD en su 3ª generación de Ryzen, y de 12 nm implementados por Intel. Con esto se consigue introducir en un mismo chip mayor cantidad de núcleos y circuitos, aumentando así la potencia de procesamiento y disminuyendo el consumo. De hecho, existen en el mercado procesadores de hasta 32 núcleos, que son los Thread Ripper de AMD.

4.3.2 Tecnología Internet

Un Servicio Web es un programa que es llamado desde otro programa a través de la web empleando protocolos abiertos. Es más que un servicio tradicional (servicio de nombres, información del tiempo, etc) que están disponibles sobre Internet, lo que lo hace especial es que adhiere a una colección de estándares que permiten que sean “descubiertos” y excedidos sobre Internet por aplicaciones de clientes que también siguen estos estándares.

La arquitectura SOA es una forma de arquitectura cliente-servidor usado en sistemas empresariales que organiza funciones de negocio en una estructura modular más que aplicaciones monolíticas por cada departamento.

Interfaces estandarizadas se usan para habilitar módulos de servicio para comunicar a una con otra y habilitar aplicaciones cliente para comunicarse con los módulos de servicio. En la siguiente figura (4.4) se representa dicha arquitectura:



Figura 4.4 -. Virtualización de Hardware

4.3.3 Computación distribuida

La computación distribuida, o grid de computación integra el uso de diferentes tecnologías e infraestructura como redes, comunicación, computación e información permitiendo proporcionar en conjunto una plataforma virtual para la computación y gestión de los datos. De esta forma, se puede acceder a gran cantidad de recursos computacionales dispersos geográficamente y crear una organización compuesta de varias entidades que pueden beneficiarse con el uso de estos recursos. Generalmente se utilizan protocolos basados en servicios web que permiten que los recursos distribuidos sean descubiertos, accedidos, alocados, monitoreados y en general administrados como un sistema virtual.

4.3.4 Administración de sistemas

La popularidad del uso de la computación distribuida hace que las grandes instalaciones enfrenten nuevos problemas como picos excesivos de demanda por recursos. La computación utilitaria se refiere a ambientes de computación en dónde los usuarios asignan un valor de “utilidad” a sus tareas, donde la utilidad es un valor fijo o puede ser variable en el tiempo capturando varias restricciones asociadas a la calidad del servicio.

La valuación es la cantidad que están dispuestos a pagar a un proveedor de servicios para satisfacer sus demandas. Los proveedores de servicios intentan maximizar su propia utilidad (ganancia) lo que equivale a una competencia de mercado.

En cuanto a la computación autónoma se refiere a características auto administradas de recursos de computación distribuidos, adaptándose a cambios impredecibles mientras esconde a los usuarios y operadores la complejidad intrínseca (IBM circa 2001). El sistema consiste en monitorear sondas y sensores

en una máquina adaptativa (administrador autónomo) para optimizar la computación en base al monitoreo de datos y efectores para producir cambios en el sistema.

Se rige por cuatro propiedades (IBMi Autonomic Computing Initiative):

- Autoconfiguración.
- Auto optimización.
- Auto reparación.
- Autoprotección.

4.4 MODELOS DE SERVICIOS

Cómo hemos visto en la definición del término, podemos decir que la computación en la nube denomina el suministro bajo demanda y en modo servicio, de recursos computacionales, hardware, software y datos, a través de Internet. El término “bajo demanda” refiere al acceso de un servicio y su pago por uso, de manera similar al servicio de suministro eléctrico, gas o agua. Por esta razón el servicio debe tener las siguientes características contar con facilidad de uso, auto provisión, ubicuidad, accesible desde (prácticamente) cualquier punto, complejidad opaca para el consumidor, provisión escalable y elástica en función de la demanda, pago por uso, fiabilidad en el suministro y seguridad.

En términos tecnológicos y pensando en el recurso computacional podemos pensar en las siguientes consideraciones:

4.4.1 Aplicaciones software.

Denominado Software as a Service (SaaS/SWaaS) representa el servicio cloud de mayor nivel de abstracción. Son clientes de este servicio, usuarios finales, domésticos o profesionales, pero situados en la última parte de la cadena de valor.

4.4.2 Plataformas de desarrollo y pruebas.

Denominado Platform as a Service (PaaS), este servicio cloud se ofrece para el desarrollo de aplicaciones software. Son clientes de este servicio, proveedores de aplicaciones en modo servicio o Application Service Providers (ASP), situados en un punto medio de la cadena de valor. Cuando se integran plataformas de desarrollo y pruebas con plataformas de despliegue de aplicaciones (SaaS/SWaaS),

proporcionando una interfaz de elevado nivel de abstracción (lenguajes de 4G) se denomina (APaaS).

4.4.3 Infraestructuras.

Denominado Infrastructure as a Service (IaaS), este servicio cloud se ofrece también para el desarrollo de aplicaciones software o servicios. Son clientes de este servicio, proveedores de aplicaciones en modo servicio o Application Service Providers (ASP), pero también usuarios finales, domésticos o profesionales, para consumo propio, es decir, sin la intención de revender. Se encuentran, por tanto, situados al comienzo de la cadena de valor, pero también al final. Existen variantes específicas bajo otras denominaciones:

- Almacenamiento: servicio conocido como Storage as a Service (SaaS), se trata de almacenamiento en red y con un pago por uso.
- Máquinas Virtuales: servicio denominado genéricamente como Infrastructure as a Service (IaaS), ofrece recursos computacionales abstractos (virtuales) con capacidad para ejecutar instancias de características hardware y software específicas. En este punto, al margen del modelo de explotación seguido, la acumulación de potencia computacional mediante redes de computadoras se ha denominado GRID computing. En este sentido, puede considerarse un caso particular de cloud computing, donde se ofrece supercomputación en modo servicio.
- Red: servicio conocido como Network as a Service (NaaS). Se trata de un concepto poco utilizado, pero que representaría servicios de red especializados ofrecidos bajo demanda o con especial integración con otros servicios cloud, como redes privadas virtuales entre máquinas virtuales, o servicios de esta índole. A veces también se le denomina Communications as a Service (CaaS).



Figura 4.5 - Paradigma de Computación en la Nube

En cuanto a términos de carácter económico podemos hacer las siguientes consideraciones:

- Pago por uso / suscripciones: la prestación bajo demanda conduce a un modo de pago por uso, condensado en ocasiones en cuotas periódicas (suscripciones). La implicación para proveedores es una amortización dilatada en el tiempo y dependiente del número de clientes, por lo que dependen de capital fijo para el desarrollo de sus infraestructuras.
- Economías de escala. Mediante la explotación compartida se alcanzan economías de escala, con la consiguiente eficiencia en precio, recursos energéticos y en operaciones.
- Desplazamiento gastos fijos / gastos operativos. De cara al cliente, este modelo de pago por uso desplaza los gastos de los recursos computacionales de fijos (infraestructura) a variables (operativos). Esto se traduce en la reducción de las barreras de acceso a las tecnologías / mercados / negocios.
- Las prestaciones del servicio se regulan bajo acuerdos de calidad de servicio (service layer agreement SLA), entre proveedores y clientes. En función del nivel crítico de los usos de estas tecnologías los planes de contingencia son imprescindibles.
- Al igual que sucede en otros suministros, el paradigma permite desacoplar la producción o capacidades, del acceso o distribución de los mismos. Esto permite adoptar mecanismo de eficiencia en la concertación de oferta y demanda, mediante la realización de subastas de capacidades y ajuste de precios. [ECON-RP1].



Figura 4.6 - Capas y modelos de servicios

4.5 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES

En comparación con otros paradigmas de computación, el paradigma de la computación en nube ofrece una serie de nuevas características, según la definición del NIST (Instituto Nacional de Estándares y Tecnología), este modelo debe contar con cinco características esenciales:

- Autoservicio bajo demanda.
- Acceso amplio a la red.
- Agrupamiento de recursos.
- Elasticidad rápida.
- Servicio medido.
- A continuación, se detallan cada una de ellas:

4.5.1 Autoservicio bajo demanda.

Un consumidor puede proveerse unilateralmente recursos de computación, tales como tiempo de servidor y almacenamiento en red, a medida que lo necesite, sin requerir interacción humana con el proveedor del servicio.

4.5.2 Amplio acceso a la red

Las capacidades están disponibles en la red y se acceden a través de mecanismos estándares que promueven el uso heterogéneo de plataformas de cliente ligeras o pesadas (por ejemplo, teléfonos móviles, tabletas, PDAs, computadoras portátiles y estaciones de trabajo).

4.5.3 Agrupamiento de recursos

Los recursos de computación del proveedor están agrupados (pooling) para servir a múltiples consumidores utilizando un modelo multi distribuido, con diferentes recursos físicos y virtuales asignados y reasignados dinámicamente de acuerdo a la demanda del consumidor. Existe una sensación de independencia de la posición, de manera que el cliente, generalmente no tiene el control o el conocimiento sobre la ubicación exacta de los recursos proporcionados, pero podría especificar una ubicación en un nivel más alto de abstracción (por ejemplo, país, estado o centro de datos). Ejemplos de recursos incluyen almacenamiento, procesadores, memoria y ancho de banda.

4.5.4 Elasticidad rápida

Las funcionalidades se pueden proporcionar de manera rápida y elástica y, en algunos casos, automáticamente. Sus características de aprovisionamiento dan la sensación y pueden adquirirse en cualquier cantidad o momento.

4.5.5 Servicio medido

Los sistemas en nube controlan y optimizan automáticamente el uso de recursos, potenciando la capacidad de medición en un nivel de abstracción apropiado al tipo de servicio (almacenamiento, procesamiento, ancho de banda y cuentas activas de usuario). El uso de recursos puede ser monitorizado, controlado e informado, proporcionando transparencia para el proveedor y para el consumidor.

El autoservicio bajo demanda aporta un gran beneficio al usuario dado que reduce en gran medida las complicaciones que normalmente conllevan a la adquisición de recursos IT propios. El amplio acceso a la red, es una característica especialmente importante en organizaciones distribuidas, permitiendo el acceso a los recursos con independencia de aspectos tales como la ubicación geográfica. El agrupamiento de recursos permite a los distintos proveedores compartir sus recursos entre los distintos usuarios, disminuyendo los costes y maximizando la disponibilidad de los mismos.

La rápida elasticidad es una característica que permite un notable ahorro en los costes, ya que la escalabilidad y adaptabilidad en los sistemas en nube es más económica.

4.6 MODELOS DE DESPLIEGUE

Los modelos de despliegue se refieren a la localización y gestión de la infraestructura de la nube. El NIST clasifica los modelos de despliegue de las infraestructuras y servicios en nube en cuatro categorías:

- Nube Privada.
- Nube Pública.
- Nube Comunitaria.
- Nube Híbrida.



Figura 7. Modelos de despliegue del NIST.

4.6.1 Nube Privada

La plataforma se encuentra dentro de las instalaciones del usuario de la misma y no suele ofrecer servicios a terceros. En general, una nube privada es una plataforma para la obtención solamente de hardware, es decir, máquinas, almacenamiento e infraestructura de red (IaaS), pero también se puede tener una nube privada que permita desplegar aplicaciones (PaaS) e incluso aplicaciones (SaaS).

Ventajas:

- Al contrario que las públicas, la localización de los datos está dentro de la propia empresa, lo que conlleva a una mayor seguridad de estos, corriendo a cargo del sistema de información que se utilice.
- Es más fácil integrar estos servicios con otros sistemas propietarios.

Desventajas

- Como inconveniente se encuentra la inversión inicial en infraestructura física, sistemas de virtualización, ancho de banda y seguridad.
- Pérdida de escalabilidad y desescalabilidad de las plataformas
- Gasto de mantenimiento que requiere
- La alta inversión supondrá un retorno más lento de la inversión.

4.6.2 Nube Pública

La infraestructura en nube está preparada para el uso abierto por el público en general. Puede ser de propiedad, administrada y operada por una organización de negocios, académica o del gobierno, o una combinación de los tres. Existe dentro de las instalaciones del proveedor de la nube.

Ventajas:

- Capacidad de procesamiento y almacenamiento sin instalar máquinas localmente, por lo que no tiene una inversión inicial o gasto de mantenimiento en este sentido, si no que se paga por el uso.

- La carga operacional y la seguridad de los datos (backup, accesibilidad, etc.) recae íntegramente sobre el proveedor del hardware y software, debido a ello, el riesgo por la adopción de una nueva tecnología es bastante bajo.

- El retorno de la inversión se hace más rápido y más predecible con este tipo de nubes.

Desventajas:

- El acceso de toda la información a terceras empresas, y la dependencia de los servicios en línea (a través de Internet).

- También puede resultar difícil integrar estos servicios con otros sistemas propietarios.

Es muy importante a la hora de apostar por un servicio en la nube pública, asegurarse de que se puede conseguir todos los datos que se tengan en ella, gratuitamente y en el menor tiempo posible.

4.6.3 Nube Comunitaria

La infraestructura en nube está preparada para el uso de una comunidad específica de consumidores de organizaciones que tienen intereses compartidos (por ejemplo, misión, requerimientos de seguridad y políticas). Puede ser de propiedad, administrada y operada por una o más de las organizaciones en la comunidad, por un tercero o una combinación de ambos y puede existir dentro o fuera de las instalaciones.

Ventajas:

- Varias organizaciones comparten sus recursos de computación y tecnológicos al compartir negocios, servicios y objetivos, y por tanto deciden tomar ventaja de la aplicación de la computación en la nube conjuntamente.

- Con menos usuarios que una nube pública ofrece mayores niveles de privacidad y seguridad.

Desventaja:

- Resultando más costosa la implantación que acceder a los servicios de una nube pública.

4.6.4 Nube Híbrida

La infraestructura en nube es una combinación de una o más infraestructuras en nube distintas (privada, pública o comunitaria) que permanecen como entidades

únicas, pero están unidas por tecnologías estándares o propietarias que permiten la portabilidad de los datos y las aplicaciones.

Ventajas:

- La inversión inicial más moderada y a la vez contar con SaaS, PaaS o IaaS bajo demanda.
- En el momento necesario, utilizando las APIs de las distintas plataformas públicas existentes, se tiene la posibilidad de escalar la plataforma todo lo que se quiera sin invertir en infraestructura con la idea de tomar uno de los siguientes caminos:
 - Si dicha necesidad llegara a ser de carácter estable, sería recomendable incrementar la capacidad de la nube privada e incorporar los servicios adoptados en la pública pasándolos a la nube propia.
 - Si dicha necesidad es puntual o intermitente se mantendría el servicio en las nubes públicas, lo que permite no aumentar la infraestructura innecesariamente.

4.7 ACTORES DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

La Arquitectura de Referencia de Computación en la Nube del NIST define cinco actores principales:

- Consumidor de la nube.
- Proveedor de la nube.
- Operador de la nube.
- Auditor de la nube.
- Revendedor de la nube.

Cada actor es una entidad, una persona o una organización, que participa en una transacción o proceso y realiza tareas en la computación en nube.

4.7.1 Consumidor de la Nube

El consumidor de la Nube es el actor principal para el servicio de computación en nube. Representa a una persona o una organización que mantiene una relación de negocios y utiliza los servicios del proveedor de la nube. Navega por el catálogo de servicios del proveedor de la nube, solicita el servicio apropiado, establece los contratos de servicios con el proveedor de la nube y utiliza el servicio.

4.7.2 Proveedor de la Nube

Un proveedor de la nube es una persona o una organización. Es la entidad responsable de poner los servicios a disposición de las partes interesadas.

Un proveedor de la nube adquiere y administra la infraestructura informática requerida para proveer los servicios, ejecuta el software que proporciona los servicios en la nube y hace los arreglos para entregar los servicios a los consumidores de la nube a través del acceso en red.

Se pueden describir cinco áreas principales para las actividades del proveedor de la nube:

- 4.7.2.1 Despliegue del servicio.
- 4.7.2.2 Orquestación del servicio.
- 4.7.2.3 Administración de servicios en nube.
- 4.7.2.4 Seguridad.
- 4.7.2.5 Privacidad.

4.7.3 Auditor de la Nube

El auditor de la nube es el encargado de realizar un examen independiente de los controles de los servicios en la nube con el propósito de expresar su opinión. La auditoría se realiza a través de la revisión de evidencias objetivas para verificar el cumplimiento con los estándares. El auditor puede evaluar los servicios proporcionados por un proveedor de la nube en términos de controles de seguridad, impacto en la privacidad, desempeño, etc.

4.7.4 Intermediario de la Nube

Un intermediario de nube es una entidad que administra el uso, el desempeño y la entrega de servicios en la nube y negocia las relaciones entre los proveedores de la nube y los consumidores de la nube. Proporciona servicios en tres categorías:

4.7.4.1 Intermediación del servicio: un intermediario de la nube realiza un servicio dado mejorando alguna función específica y proporcionando servicios de valor agregado para los consumidores de la nube. La mejora puede ser la administración del acceso a los servicios en nube, administración de la identidad, reportes de desempeño, realizar la seguridad, etc.

4.7.4.1 Agregación del servicio: un intermediario de la nube combina e integra múltiples servicios en uno o más nuevos servicios. El intermediario

proporciona integración de los datos y asegura el movimiento seguro de los datos entre consumidores de la nube y múltiples proveedores de la nube.

4.7.2.3 Arbitraje de servicios: es similar a la agregación del servicio excepto que los servicios que se agregan no son fijos. El arbitraje de servicios significa que un intermediario tiene la flexibilidad para elegir los servicios desde múltiples agencias. El intermediario de la nube, por ejemplo, puede utilizar un servicio de calificación de créditos para medir y seleccionar una agencia con el mejor puntaje.

Un operador de la nube es un intermediario que proporciona conectividad y transporte de los servicios en nube entre consumidores y proveedores.

4.8 BENEFICIOS Y RETOS DE LA COMPUTACIÓN EN NUBE

4.8.1 Beneficios

Además de las cinco características esenciales consideradas en la definición del NIST, se deben considerar las siguientes ventajas de la computación en nube:

- Reducción de costos.
- Facilidad de uso.
- Calidad del servicio (QoS: Quality of service).
- Fiabilidad.
- Tercerización de servicios IT.
- Facilidad de mantenimiento y actualización.
- Barreras de entrada bajas.

Debido a que las redes en nube operan más eficientemente y con mayor utilización, frecuentemente se encuentran reducciones significativas en los costos. Por otra parte, dependiendo del tipo de servicio ofrecido, se puede encontrar que no se requiere de hardware o de licencias de software para implementar el servicio. La calidad del servicio es algo que se puede obtener bajo contrato con el proveedor de la nube. La fiabilidad, considerada una de las principales características de explotación de las capacidades de la nube, indica la capacidad de garantizar un funcionamiento constante del sistema sin interrupciones. La tercerización de los servicios IT permite que otros se encarguen del manejo de la infraestructura informática del negocio, logrando reducciones considerables en los costos del personal de IT. Las actualizaciones se pueden aplicar fácilmente, lo que permite que los usuarios tengan acceso a las últimas versiones de software. Por último, los gastos de capital inicial se reducen dramáticamente, poniéndolas a disposición de las pequeñas empresas.

4.8.2 Retos

Este nuevo paradigma de la computación en nube ofrece un número de beneficios y ventajas sobre los paradigmas de computación anteriores y muchas organizaciones están adoptando este modelo. Sin embargo, todavía quedan un número de desafíos identificados en el campo:

- Rendimiento.
- Seguridad y Privacidad.
- Control.
- Costo de ancho de banda.
- Confiabilidad.

Según los principales retos que identifican las distintas empresas y organizaciones públicas están relacionados con la seguridad, la confidencialidad de los datos corporativos y la privacidad e integridad de los servicios y datos de la entidad. Por detrás de estos aspectos de seguridad se sitúa como principal consideración la disponibilidad de los servicios y datos.

4.9 HERRAMIENTAS DE SOFTWARE



Eucalyptus permite implementar nubes de tipo privado e híbrido, de estilo IaaS (Infraestructura como servicio) en clúster de ordenadores. Es compatible con Amazon Web Services (Amazon EC2 S3 y EBS), está integrado con la distribución GNU/Linux Ubuntu 9.04 como un útil de "computación en la nube" y puede instalarse fácilmente en la mayoría de distribuciones GNU/Linux: Debian, CentOS, Red Hat Enterprise Linux (RHEL), SUSE Linux, Enterprise Server (SLES), OpenSUSE, Fedora. También puede usar gran variedad de tecnologías de virtualización de hardware incluyendo hipervisores, VMware, Xen y KVM para implementar las abstracciones de nube que soporta. Se encuentran dos ediciones básicas: una propietaria, y otra de código abierto.



OpenStack es una plataforma de código abierto, simple y escalable, avalada por Rackspace y la NASA, que aporta la plataforma Nebula, bajo licencia Apache 2.0. Es también una comunidad de proveedores de servicios Cloud y fabricantes de tecnología (como DELL, Citrix e Intel entre otras) que se dedica al desarrollo de infraestructuras de software libre para arquitecturas Cloud públicas, privadas e híbridas. Ofrece servicios de Cloud

Files y Cloud Servers, para que usuarios y/o empresas creen sus propios servicios de Cloud Computing privados o públicos de estilo IaaS (Infraestructura como servicio).

OpenStack cuenta con otros servicios como OpenStack Compute, que permite gestionar el despliegue y ejecución de aplicaciones a través de múltiples servidores y OpenStack Object Storage, permite gestionar el almacenamiento de datos en varios servidores que trabajen de manera conjunta en clústers, para conseguir un almacenamiento masivo de objetos estáticos, de manera superflua y fiable.

La tecnología Nova, se basa en el protocolo de mensajería AMQP y es el sistema utilizado en la NASA para proveer sistemas de virtualización bajo demanda. Además, por su fácil manejo, una persona puede implementar en su hogar su propio Cloud.



Cloud Foundry ofrece una plataforma como servicio (PaaS) bajo los estándares del Open Source. Soporta múltiples Frameworks, proveedores Cloud y servicios de aplicaciones. Su utilidad reside en que permite acortar los tiempos necesarios para diseñar una aplicación, construir el código, y finalmente trasladarla a la nube, usando una solución PaaS abierta. Las herramientas que utiliza la plataforma son Spring para desarrolladores Java, Rails y Sinatra para desarrolladores Ruby, Node.js y otros frameworks JVM incluyendo Grails.

Cloud Foundry presenta un buen grado de portabilidad. La plataforma no está vinculada a ningún entorno especial, soporta nubes privadas o públicas y está disponible en tres formatos:

- CloudFoundry.com: Un ambiente PaaS completamente hospedado, administrado y soportado por VMware.
- CloudFoundry.org: Un proyecto Open Source donde los desarrolladores y los miembros de la comunidad pueden colaborar y contribuir al proyecto.
- Cloud Foundry Micro Cloud: Una instancia completa del proyecto Cloud Foundry, creada idealmente para los Desktops de los desarrolladores.



OpenNebula es una herramienta de computación en la nube Open Source orientada al manejo de infraestructuras de centro de datos distribuidos y heterogéneos, bajo licencia Apache. Administra infraestructuras virtuales de centro de datos y combina tecnologías de virtualización, almacenamiento y redes. Se pueden construir nubes públicas, privadas e híbridas. Implementa nubes híbridas mediante la combinación de infraestructura propia (privada) y pública que obtiene de proveedores externos como Amazon EC2 y ElasticHosts. Dispone interfaces EC2 Query y OCCl del OGF (Open Grid Forum).

A continuación, se nombran con algunas características tipos de nubes de almacenamiento privado.



Nombre: Dropbox

Sistema operativo: Windows, Linux, Mac y móviles

Idioma: Multi Idioma

Características destacadas:

Control de versiones, cifrado de archivos, descarga a móvil, streaming multimedia, ficheros y directorios colaborativos, API Pública, compartir archivos públicamente.



Nombre: SkyDrive

Sistema operativo: Windows, Mac y móviles

Idioma: Multi Idioma

Características destacadas:

Control de versiones, cifrado de archivos, sincronización de múltiples directorios, descarga a móvil, streaming multimedia, ficheros y directorios colaborativos, API pública (compartir archivos públicamente).



Nombre: Google Drive

Sistema operativo: Windows, Mac y móviles

Idioma: Multi Idioma

Características destacadas:

Control de versiones, cifrado de archivos, descarga a móvil, ficheros y directorios colaborativos, API Pública.



Nombre: iCloud

Sistema operativo: Windows, Mac e iOS

Idioma: Multi Idioma

Licencia: Gratuita

Características destacadas:

Cifrado de archivos, descarga a móvil, streaming multimedia, API pública.



Nombre: Box

Sistema operativo: Windows, Linux, Mac y móviles

Idioma: Multi Idioma

Características destacadas:

Control de versiones, cifrado de archivos, descarga a móvil, ficheros y directorios colaborativos, API Pública, compartir archivos públicamente.



Nombre: Sugarsync

Sistema operativo: Windows, Linux, Mac y móviles

Idioma: Multi Idioma

Características destacadas:

Control de versiones, cifrado de archivos, sincronización de múltiples directorios, descarga a móvil, streaming multimedia, ficheros y directorios colaborativos, API Pública, compartir archivos públicamente, ficheros con contraseña.

Y finalmente cómo ejemplo de nube de almacenamiento libre nombramos a ownCloud:



OwnCloud es una herramienta de software libre que nos proporciona la posibilidad de almacenar archivos en nube y accederlos desde cualquier lugar del mundo. El proyecto fue lanzado en enero de 2010 por el desarrollador de KDE Frank Karlitschek para crear una alternativa libre a los proveedores de nube comerciales. En contraste con los servicios de almacenamiento comercial, ownCloud se puede instalar en un servidor privado, sin costo adicional. OwnCloud está basado en PHP y SQLite, MySQL o base de datos PostgreSQL, por lo que ownCloud se puede ejecutar en todas las plataformas que cumplan con estos requisitos.

OwnCloud puede ser operado a través de una interfaz Web y no está por lo tanto ligada a un sistema operativo en particular.

Características:

- Almacenamiento de archivos en una estructura de directorios convencionales
- Criptografía
- La sincronización de los ordenadores personales
- Calendario (también como CalDAV)
- El programador de tareas

- Libreta de direcciones (también como CardDAV)
- Streaming de música (a través de Ampache)
- Administración de usuarios y grupos (a través de OpenID o LDAP)
- El intercambio de contenidos a través de grupos o direcciones URL públicas
- Editor de texto en línea con resaltado de sintaxis y plegado de código
- Marcadores
- Galería de fotos
- Visor de PDF (usando pdf.js)
- Visor de archivos ODF (. Odt,. ODP. Ods)