

# Tecnología de Cloud Computing para Servicios de Infraestructura (IaaS)

Braulio V. Ruiz; Kléver R. Urvina

Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial  
Ambato, Ecuador, e-mail: bruiz9896@uta.edu.ec, r\_urvina@uta.edu.ec

---

**Resumen:** En la FISEI-UTA, la ejecución de Infraestructura como un Servicio (IaaS) mediante varios Sistemas Cloud permitió evaluar y calificar las funcionalidades de cada uno de ellos determinando de esta manera el de mejor desempeño. Se realizó una investigación técnica sobre IaaS y se procedió a la implementación de un prototipo bajo Openstack Liberty logrando encontrar varias ventajas como la optimización de tiempo y el fácil manejo de equipos virtuales mediante el panel de control para proveer recursos de software online, optimizando de esta manera los recursos de red y manteniendo una adecuada administración de los equipos de cómputo, para posteriormente realizar las pruebas respectivas las mismas que fueron satisfactorias reduciendo el tiempo de mantenimiento e instalación hasta 81% en comparación del modo habitual.

**Palabras clave:** Computación en la Nube, Infraestructura, prototipo, IaaS, Openstack, Panel de Control.

**Abstract:** The execution of Infrastructure as a Service (IaaS ) by many Clouds Computing allowed evaluate and rate the functionality of each thereby determining the best performers . technical research on IaaS was performed and proceeded to the IaaS implementation of a prototype on OpenStack Liberty managing finding advantages such as optimizing time and easy management of virtual machines using the Dashboard to provide resources online software, thereby optimizing the network resources and maintaining proper administration of computer equipment , later to make the respective tests were the same as satisfactory reducing maintenance and installation time up to 81 % compared usual.

**Keywords:** Cloud Computing, Infrastructure, prototype, IaaS, Openstack, Dashboard.

---

## I. INTRODUCCIÓN

El propósito del presente trabajo es Implementar un Prototipo de Tecnología de Cloud Computing para Servicios de Infraestructura (IaaS) con la finalidad de optimizar recursos en la adquisición de equipos así como también utilizar las herramientas IaaS para mejorar las prácticas de los estudiantes y docentes dentro de los laboratorios de las diferentes Instituciones de Educación Superior (IES).

Para la realización del presente trabajo se consideró varios Sistemas Operativos con los cuales se puede implementar la tecnología IaaS Opensource como son: Mirantis, Openstack Kilo, Openstack Liberty de estos se realizó una comparativa con la finalidad de elegir la mejor herramienta para crear IaaS.

Tomando en cuenta que la creación de la nube se la realizó en equipos de cómputo convencionales y de características sofisticadas, sin la necesidad de adquisición de un servidor

que puede llevar costos excesivos tanto en la compra como en su soporte, se procedió a la creación de IaaS bajo la licencia apache la misma que es de libre distribución, así también se consideró el Sistema Operativo Centos 7 en su versión mínima para facilidad de instalación y manejo de recursos tanto de hardware como de software.

Una vez instalado el IaaS bajo Openstack Liberty se realizó las pruebas pertinentes para comprobar su funcionamiento y se obtuvo varios beneficios entre los más relevantes constan:

La optimización de tiempo tanto en la instalación de los Sistemas Operativos como en el software especializado es notable, ya que la instalación de software se lo realiza en un solo computador y se lo replica hacia los diferentes usuarios.

La implementación de la tecnología IaaS ayuda en el manejo y administración de la red tomando en cuenta que el acceso a la red se lleva a cabo mediante el envío de mensajes y es necesaria su respuesta mediante broadcast esto lleva a deteriorar el correcto funcionamiento de red por colapso de paquetes ICMP, mientras que en el IaaS los servicios de red

se encuentran centralizados en un solo equipo de cómputo o servidor facilitando encontrar los posibles fallos y errores.

La implementación de un IaaS íntegro dentro de un IES, ayuda a mejorar la utilización de recursos de software y hardware ya que toda la infraestructura se encuentra centralizada en un solo equipo de cómputo o servidor con lo que incluso el tiempo de mantenimiento es menor.

## II. PREPARACIÓN DEL ARTÍCULO

### II-A. CLOUD COMPUTING

El Cloud Computing, también conocido como “Nube”, ha sido definido por el NIST (National Institute of Standards and Technology) como un modelo de servicios escalables bajo demanda para la asignación y el consumo de recursos de cómputo. Describe el uso de infraestructura, aplicaciones, información y una serie de servicios compuestos por reservas de recursos de computación, redes, información y almacenamiento. Estos componentes pueden orquestarse, abastecerse, implementarse y liberarse rápidamente, con un mínimo esfuerzo de gestión e interacción por parte del proveedor de Cloud Computing y de acuerdo a las necesidades actuales del cliente. [1]

### II-B. INFRAESTRUCTURA COMO UN SERVICIO (IaaS)

IaaS es un modelo de Cloud que permite poner a disposición del cliente el uso de infraestructuras informáticas como: espacio de disco, bases de datos, software, entre otros todos como un servicio. Además de ofrecer máquinas virtuales gestionadas en tiempo real.

Este modelo ofrece al usuario el abastecimiento de almacenamiento, procesamiento, redes y cualquier otro recurso de cómputo necesario para poder instalar software, incluyendo el sistema operativo y aplicaciones. El usuario no tiene control sobre el sistema de nube subyacente pero sí del Sistema operativo y aplicaciones. [2]

Las Infraestructuras IaaS hoy en día han dado grandes soluciones dentro de las empresas logrando con esto mejorar el rendimiento de los mismos, e incluso ofreciendo servicios gratuitos de utilización de software especializado durante un cierto período de tiempo durante el cual se puede utilizar un servicio sin necesidad de instalarlo y sin necesidad de recurrir a costos extras por el servicio adquirido. [3]

IaaS es el tipo de cloud más completo debido a que se encuentran todos los servicios en funcionamiento para poder ser considerado como tal, teniendo la necesidad de ofrecer recursos online dentro de los cuales se tiene la utilización de software con lo que se considera como SaaS, y para la ejecución del IaaS se utiliza una plataforma sobre la cual

lanzar o instanciar el software y los sistemas operativos con lo que se puede considerar también PaaS. [4]

### II-C. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL IAAS

#### VENTAJAS

- IaaS es flexible

Si el servidor adquirido es pequeño se puede extender de acuerdo al software a utilizar y se puede hacer crecer la infraestructura sin perder datos ni mucho menos arquitectura.

- IaaS es rápido

Desde la creación del servidor hasta el uso de cada una de las instancias la medida del tiempo de uso de cada servicio es inmediata.

- IaaS no tiene coste oculto

La creación de IaaS no tiene recargos en costos ya que únicamente depende de la adquisición de los equipos, luego de ello se debe realizar un mantenimiento periódico de acuerdo a el uso del Cloud.

- IaaS es seguro

IaaS posee una infraestructura muy segura y su configuración es en base a cortafuegos, redes privadas, accesos encriptados, almacenamiento protegido y todas las medidas necesarias.

- IaaS es fiable.

La arquitectura del IaaS es segura y está siempre en uso por lo que es fácil el monitoreo, Además cuenta con un panel de control total el cual nos permite tener acceso a las estadísticas de nuestra nube.

#### DESVENTAJAS

- Disponibilidad

La disponibilidad de un IaaS es únicamente función del proveedor del servicio con lo que de ocurrir algún fallo, el usuario no lo puede solucionar sino deberá esperar a el administrador del IaaS.

- Falta de Control sobre Recursos

Al tener toda la infraestructura e incluso la aplicación corriendo sobre servidores que se encuentran en la nube, el cliente carece por completo de control sobre los recursos e incluso sobre su información, una vez que ésta es subida a la nube.

- Dependencia

En este tipo de arquitecturas cloud el usuario se hace dependiente no solamente del administrador del cloud sino también de la conexión a internet ya que se convierte en la única vía de comunicación hacia el IaaS. [5]

### II-D. Software para Crear IaaS

IaaS es una tecnología Cloud que ha surgido y comenzado a utilizarse a nivel mundial, teniendo varios sistemas operativos con los cuales se la puede llevar a cabo, entre los

cuales tenemos Azure, Mirantis Openstack, Openstack Kilo, Openstack Liberty.

Microsoft Azure ofrece una tecnología denominada Microsoft Azure VM IaaS, la cual brinda todos los beneficios necesarios para el funcionamiento y manipulación de Internet como un Servicio e incluso ofrece la facilidad de virtualizar sistemas operativos basados en kernel Linux como Suse Linux Enterprise Server.

Mirantis Openstack es la distribución más flexible que posee Openstack integrando en él varias ventajas como son: la integración del núcleo Openstack, la tercera parte de los plugins, fiabilidad y seguridad en los datos, manejo de recursos mediante un panel de control, creación de hipervisores, manejo de múltiples imágenes y volúmenes, entre otras cualidad. [6]

Mirantis es un orquestador muy estable que ofrece entre una de sus virtudes la facilidad de probar el funcionamiento de esta nube con solo descargar la imagen del sistema operativo y ejecutar los scripts de virtual box que se consigue en su propia página oficial, este proceso durara alrededor de 1 o 2 horas dependiendo de la conexión a internet, en este proceso de instalación los scripts crearan automáticamente las 3 máquinas virtuales y sus configuraciones tanto de red como de almacenamiento e incluso se instalara en los terminales el sistema operativo, sin tener la necesidad de conocer lo que se hace.

Una vez terminada la instalación se tiene una breve percepción de Mirantis con todas sus funcionalidades en el Dashboard.

Openstack Kilo es la versión más utilizada para la creación de Clouds por la cantidad de complementos que ofrece y el soporte que brinda ya que cuenta con miles de desarrolladores a nivel mundial para mantener el soporte y la seguridad, de este sistema operativo esto lo convierte en uno de los mejores sistemas para llevar a cabo proyectos cloud robustos, sin embargo la instalación y configuración de este sistema operativo requiere de alto conocimiento en la creación de redes y manejo de bases de datos sobre Linux.

Openstack Liberty es una versión del sistema cloud basado directamente en la creación de Infraestructuras como un Servicio para ofrecer recursos web, utilizando de manera eficaz cada uno de los componentes de la nube y brindando un mejor servicio. [7]

## II-E. COMPARATIVA SOFTWARE IAAS

Openstack Kilo es la versión más utilizada para la creación de Clouds por la cantidad de complementos que ofrece y el soporte que brinda ya que cuenta con miles de desarrolladores a nivel mundial para mantener el soporte y

la seguridad, de este sistema operativo esto lo convierte en uno de los mejores sistemas para llevar a cabo proyectos cloud robustos, sin embargo la instalación y configuración de este sistema operativo requiere de alto conocimiento en la creación de redes y manejo de bases de datos sobre Linux.

Openstack Liberty es una versión del sistema cloud basado directamente en la creación de Infraestructuras como un Servicio para ofrecer recursos web, utilizando de manera eficaz cada uno de los componentes de la nube y brindando un mejor servicio.

La instalación de Openstack Kilo resulta compleja pese a existir un manual de instalación en su propia página, la configuración que ofrece Openstack kilo es paso a paso creando cada uno de los repositorios, bases de datos, servicios entre otros e incluso la configuración de nova y neutrón resulta compleja por lo que no es recomendable si no se conoce mucho sobre este tema.

La instalación de Mirantis es mucho más sencilla con su propio manual de scripts e incluso su opción de instalación virtual mediante comandos básicos y la configuración de Virtual Box, pese a todas estas ventajas no posee demasiado mantenimiento ni tampoco soporte personalizado.

La instalación de Openstack Liberty con su manual sobre Centos 7 tiene una dificultad media, e incluso posee menor cantidad de hojas y configuraciones previas ya que el único requisito es cumplir con las especificaciones de hardware y software que solicita previa instalación, Además posee plugins que se puede implementar siguiendo manuales de la misma página.

Las ventajas y desventajas de cada uno de los sistemas mencionados se reflejan en la siguiente tabla comparativa

**Tabla 1. Comparativa IaaS**

| Característica                       | Openstack Kilo   | Openstack Liberty | Mirantis         |
|--------------------------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Escalabilidad                        | Si               | Si                | Si               |
| Soporte                              | Si               | Si                | Si               |
| Req. HW                              | Alto             | Medio             | Medio            |
| Complejidad de Instalación           | Si               | No                | No               |
| Soporte IaaS                         | Si               | Si                | Si               |
| Capacidad de Incremento de Servicios | Libre /Bajo Pago | Libre             | Libre /Bajo Pago |
| Soporte BDD                          | No               | Si                | No               |

## II-F. Requerimientos de Hardware y Software para IaaS

De acuerdo al tipo de instalación que se vaya a realizar se debe cumplir ciertos requisitos en los cuales se debe cumplir recursos de red, espacio en disco, memoria RAM y lo

principal, las características del procesador de cada uno de los servidores independientes.

A continuación se presenta los requisitos necesarios para la instalación de un prototipo IaaS con Openstack Liberty sobre equipos Convencionales.

- Software

Para la instalación IaaS es necesaria la imagen Openstack además se considera el uso de la distribución GNU Linux Centos versión 7 con arquitectura 64 bits (x86\_64), teniendo en cuenta que el directorio /var debe tener el mayor espacio posible debido a que es aquí donde se guardaran los datos almacenados y desde aquí se gestionara todos los recursos del cloud.

- Hardware

La presente tabla muestra los requisitos necesarios para la instalación de un prototipo IaaS. [8]

**Tabla 2. Requisitos Hardware Prototipo IaaS**

| Procesador                          | Memoria | HDD        | NIC'S |
|-------------------------------------|---------|------------|-------|
| Intel(R) Core(TM) i7-2600 @ 3.40GHz | 8 GB    | RAID 1 1TB | 2     |
| Intel(R) Core(TM) i7-2600 @ 3.40GHz | 8GB     | RAID 1 1TB | 2     |
| Intel(R) Core(TM) i7-2600 @ 3.40GHz | 8GB     | RADI 1 1TB | 2     |

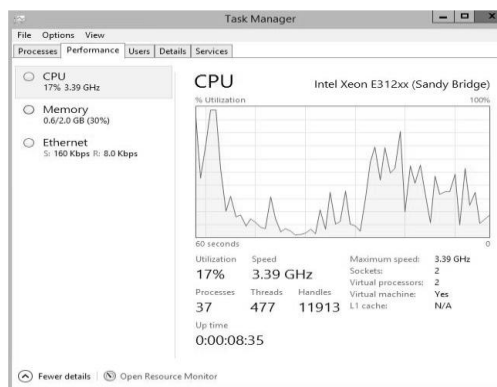
### PRUEBAS DE EJECUCIÓN Y FUNCIONAMIENTO IAAS

La ejecución y el funcionamiento del IaaS dependerán del número de computadores que se encuentren conectados simultáneamente además de la conexión de red que se disponga. Para realizar las siguientes pruebas se tomó como referencia máquinas virtuales con las siguientes características:

- HDD:20 GB; RAM:2GB
- USUARIOS:70
- SW:Netbeans, DFD, Cisco Packet Tracer, Matlab, Paquete Office.

Con estas características se obtuvo por parte del servidor el comportamiento que se muestra a continuación:

La ejecución de las máquinas virtuales dentro de cada uno de los computadores de los usuarios hace que el prototipo del IaaS incremente su rendimiento, de la misma manera la ejecución de los diferentes programas como se puede apreciar en la Fig.1.



**Fig1. Funcionamiento Servidor IaaS**

Los beneficios de implementar un IaaS dentro de una institución educativa es la reducción de tiempo tanto en el mantenimiento como en la instalación de software además de contar con la notable optimización de los computadores usuarios.

En la siguiente tabla se puede apreciar los tiempos obtenidos y su comparación con el IaaS.

**Tabla 3. Comparativa Prototipo IaaS - Laboratorios**

| Características                    | Laboratorios | IaaS   |
|------------------------------------|--------------|--------|
| Usuarios                           | 68           | 68     |
| Formato e Instalación SO           | 65 H         | 8 H    |
| Instalación Software Básico        | 20 H         | 3.5 H  |
| Instalación Software Especializado | 38 H         | 11 H   |
| Mantenimientos                     | 14 H         | 4 H    |
| Total                              | 137 H        | 26.5 H |

Como se observa en la tabla anterior los tiempos son menores cuando se considera la utilización de un IaaS además de darle un uso adecuado se puede lograr optimizar el funcionamiento de los computadores de los centros de cómputo de un plantel educativo, esto se obtiene gracias a que el IaaS es un sistema confiable, el mismo.

El prototipo creado servirá como instrumento de medición para la creación de IaaS en Centros Educativos, empresas y laboratorios de cómputo, con lo que se podrá apreciar la magnitud de recursos necesarios para su implementación ya sea como prototipo o como una solución íntegra.

### III. CONCLUSIONES

- La implementación de un IaaS íntegro dentro de un Instituto de Educación Superior, será de gran ayuda tanto para estudiantes como docentes, debido a que mediante esta nube se mejorara el aprendizaje e incluso se puede realizar mayor cantidad de prácticas simultáneas.

- De acuerdo a las pruebas realizadas, durante el funcionamiento del prototipo IaaS, este disminuye sus recursos acorde su funcionamiento teniendo en cuenta que el prototipo creado abasteció alrededor de 70 usuarios con lo que fue suficiente para que el IaaS reduzca su rendimiento de forma notable.
- La implementación de un IaaS dentro de un IES, facilitará el manejo de software en prácticas tanto en estudiantes como en docentes e incluso con la facultad de realizar evaluaciones simultaneas mediante máquinas virtuales con varias instancias a la vez.
- Se optimizó y redujo los tiempos de mantenimiento en 81% mejorando la vida útil de cada computador, mediante la virtualización de los diferentes sistemas operativos y la utilización dentro de cada uno de los centros de cómputo.
- La utilización de IaaS para los trabajos de los estudiantes mejoran el aprendizaje ya que no corren con el riesgo de dañar sus ordenadores, por ser un espacio virtualizado utilizan los recursos del servidor y de esta manera no se necesita de computadores con altas características sino únicamente que posean conexión a la red y un software de conexión remota.
- El cumplimiento de los requerimientos previos de Openstack permite tener un rendimiento estable del Cloud mientras que su correcta instalación y gestión permitirá que los usuarios no tengan contratiempos en la utilización de sus espacios virtuales logrando manipular recursos en tiempo real.

#### IV. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación de un IaaS formal dentro de un IES el mismo que debe contar con una constante actualización, y socializando para la correcta utilización del mismo.
- Con el prototipo implementado se optimizó varios recursos a nivel de hardware y software, pero se podrá aprovechar toda la potencia del cloud implementándolo a mayor escala ya que con esto se mejoraran los tiempos de mantenimiento de los laboratorios y se ayudara a los estudiantes con clases personalizadas en cada asignatura.
- Durante la instalación del sistema operativo en los servidores se debe tener en cuenta que se debe particionar manualmente, dando el mayor tamaño posible a el directorio /var debido a que en él se guardaran las configuraciones así como también

cada hipervisor creado necesitando la mayor cantidad de espacio posible.

- Se recomienda tener cuidado en la asignación de nombres de los hosts debido a que puede ocasionar problemas en la identificación en la red, debido a que los nodos se comunican mediante los nombres y dominios.
- El mantenimiento de los equipos se los debe llevar a cabo cada semana en los cuales se debe limpiar manualmente los logs y archivos temporales creados por cada instancia debido a que ocupa espacio en disco y memoria Ram reduciendo el rendimiento del Cloud.

#### REFERENCIAS

- [1] M. Mariano del Río, "Cloud Computing para Empresas" [En línea]. Available: [http://www.internetsano.gob.ar/archivos/cloudcomputing\\_empresas.pdf](http://www.internetsano.gob.ar/archivos/cloudcomputing_empresas.pdf) [Último acceso: 17-05-2016], 05-2014
- [2] A. Ureña, A. Ferrari, D. Blanco, E. Valdecasa, "Cloud Computing Retos y Oportunidades" [En línea]. Available: [http://www.academia.edu/20019300/1-\\_estudio\\_cloud\\_computing\\_retos\\_y\\_oportunidades\\_vdef](http://www.academia.edu/20019300/1-_estudio_cloud_computing_retos_y_oportunidades_vdef) [Último acceso: 12-05-2016], 05-2012
- [3] B. Kepes, "Understanding the cloud computing Stack Saas, PaaS, IaaS" [En línea]. Available: [http://broadcast.rackspace.com/hosting\\_knowledge/whitepapers/Understanding-the-Cloud-Computing-Stack.pdf](http://broadcast.rackspace.com/hosting_knowledge/whitepapers/Understanding-the-Cloud-Computing-Stack.pdf) [Último acceso 17-05-2016]
- [4] P. Ramirez A, "Virtualizacion de Servidores" [En línea]. Available: <https://pablor.files.wordpress.com/2015/05/ponencia-virtualizacion.pdf> [Último acceso: 17-05-2016], 01-2012
- [5] G. Nazareno, "Virtualizacion de Servidores kvm: kernel-based virtual machine" 2015
- [6] Mirantis, "Download Mirantis Openstack" [En línea]. Available: <https://www.mirantis.com/services/implementation/> [Último acceso 12-04-2016]
- [7] Openstack, "Cloud builders, operators and users get greater manageability, scalability and extensibility" [En línea]. Available: <https://www.openstack.org/software/liberty/>[Ultimo acceso 01-05-2016]
- [8] Openstack, "Architecture Liberty" [En línea]. Available: <http://docs.openstack.org/liberty/install-guide-rdo/overview.html> [Último acceso 05-05-2016]