



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA  
EN SISTEMAS COMPUTACIONALES.**

**TEMA:**

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE SOFTWARE PARA LEVANTAR UNA  
INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO EN CLOUD COMPUTING E  
IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUBE PRIVADA.”**

**AUTOR: PÉREZ CASTRO ANGELA MARÍA**

**DIRECTOR: ING. DIEGO TREJO**

**IBARRA – ECUADOR**

**2015**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA  
UNIVERSITARIA AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A  
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto de Repositorio Digital Institucional, determina la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto y pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>	
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD</b>	0401667811
<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	Pérez Castro Angela María
<b>DIRECCIÓN</b>	Ibarra, la Victoria-Carlos Barahona 2-24
<b>EMAIL</b>	<a href="mailto:amperez@utn.edu.ec">amperez@utn.edu.ec</a>
<b>TELÉFONO FIJO</b>	06 2615 263
<b>TELÉFONO MOVIL</b>	0980607039

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO</b>	“ Análisis comparativo de software para levantar una infraestructura como servicio en cloud computing e implementación de una nube privada ”
<b>AUTOR</b>	Angela María Pérez Castro
<b>FECHA</b>	
<b>PROGRAMA</b>	Pregrado
<b>TÍTULO POR EL QUE</b>	Ingeniería en Sistemas Computacionales
<b>DIRECTOR</b>	Ing. Diego Trejo

## **AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD**

Yo, Angela María Pérez Castro, con cedula de identidad Nro. 0401667811, en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y el uso del archivo digital en la biblioteca de la universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 143.

## CONSTANCIA

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.



**Firma**

Angela María Pérez Castro

0401667811

Ibarra, 1 de diciembre del 2015



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE**  
**INVESTIGACIÓN**  
**A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Angela María Pérez Castro, con cedula de identidad Nro. 0401667811, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la ley de propiedad intelectual del Ecuador, articulo 4, 5 y 6, en calidad de autora del trabajo de grado denominado: **“Análisis comparativo de software para levantar una infraestructura como servicio en cloud computing e implementación de una nube privada ”** que ha sido desarrollada para optar por el título de Ingeniería en Sistemas Computacionales, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes mencionada, aclarando que el trabajo aquí descrito es de mi autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.

En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

**Firma**

Angela María Pérez Castro

0401667811

Ibarra, 1 de diciembre del 2015

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el proyecto de Trabajo de Grado **“Análisis comparativo de software para levantar una infraestructura como servicio en cloud computing e implementación de una nube privada.”** ha sido realizado en su totalidad por el señorita: Angela María Pérez Castro portadora de la cédula de identidad número: 0401667811



.....

Ing. Diego Trejo

**DIRECTOR DE TESIS**

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto a Dios porque con su mano ha sabido guiarme por el camino correcto, a mis padres quienes han creído en mí y han estado presentes siempre brindándome su apoyo moral y económico, a mis hermanos por estar conmigo en momentos difíciles y darme ánimo para seguir y como no dedicar este triunfo a una persona que llegó a mi vida como un ángel y me ha dado su apoyo incondicional.

La perseverancia es la virtud por la cual todas las otras

virtudes dan su fruto. - Arturo Graf

Angela María Pérez Castro

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco ante todo a Dios quien me ayudado a superar cada prueba en mi camino para ser una persona mejor, de manera infinita a mis padres quienes han estado siempre con sus bendiciones, sus consejos y apoyo incondicional, a mis hermanos y mi familia que en las buenas y en las malas me han sabido brindar un cariño sincero a todos quienes me ayudaron a superar todos los obstáculos que se me presentaron en el transcurso de mi carrera.

A mi director de tesis Ing. Diego Trejo quien me dedicó su tiempo para guiarme en mi proyecto final.

Agradezco a mis profesores por la experiencia y la sabiduría compartida en las aulas.

Angela María Pérez Castro

## RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo establecer un modelo de infraestructura que sea fácil de gestionar, seguro en el manejo de datos, económicamente viable y que en un futuro pueda ser adoptado dentro de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) ya que esta aún no cuenta con una infraestructura como servicio de código abierto, por lo cual he planteado mi tema basado en un: **“Análisis comparativo de software para levantar una infraestructura como servicio en Cloud Computing e implementación de una Nube privada”** determinando las dos infraestructuras más utilizadas como servicio y evaluando su instalación, costos y algunas variables métricas y demostrando cual puede ser la infraestructura más factible para a futuro poder implementarla en la Universidad Técnica del Norte.

El documento consta de cinco capítulos en los cuales se detalla claramente cada parte del documento, siendo este un gran aporte tecnológico para la Universidad por los grandes beneficios que nos ofrece tanto de almacenamiento, facilidad de manejo, seguridad de la información entre otros.

## **ABSTRACT**

This Project has as objective establish a model of infrastructure it is easy to manage, safe in the operation of data, economically viable and that in the future could be adopted inside of the Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) since this has not yet with an infrastructure as service open source, therefore I pose my topic in a “Comparative analysis of software to build an infrastructure as service in Cloud Computing and implementation of a private Cloud” determining the two infrastructure most used as service and evaluating it installation, costs and some metric variables; showing which could be the infrastructure most feasible for a future be able to implement in the Universidad Técnica del Norte. This document contains of five chapters of which clearly details each part of the document, being this great technologic input for the University for the great benefits that offered to us such of storage, manage facility, security of the information among others.

# INDICE DE CONTENIDOS

## Contenido

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	I
AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD .....	II
CONSTANCIA .....	III
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN .....	IV
CERTIFICACIÓN.....	V
DEDICATORIA .....	VI
AGRADECIMIENTO .....	VII
RESUMEN .....	VIII
ABSTRACT.....	IX
INDICE DE CONTENIDOS .....	X
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	XII
INDICE DE TABLAS.....	XIV
CAPITULO I .....	1
1. Planteamiento del problema .....	1
1.2. Antecedentes.....	1
1.3. Justificación .....	2
1.4. Justificación Teórica.....	3
1.5. Justificación Práctica .....	5
1.6. Objetivos.....	6
1.7. Alcance .....	7
1.8. Escenario propuesto.....	7
CAPITULO II .....	8
2. Marco teórico.....	8
2.1. Cloud Computing .....	8
2.2. Historia y evolución de la computación en la nube (Cloud Computing) .....	9
2.3. Ecuador y la computación en la nube.....	11
2.4. Características de la computación en la nube (cloud computing) .....	14
2.5. Capas de la computación en la nube.....	16
2.6. Tipos de Cloud Computing.....	20
2.7. Ventajas del uso de los servicios de la computación en la nube (cloud computing)..	25

2.8.	Desventajas del uso de los servicios de la computación en la nube (cloud computing).	26
2.9.	Virtualización .....	27
2.10.	Servidores Virtuales .....	29
2.11.	Centros de Datos Virtuales .....	29
2.12.	Más allá de la virtualización .....	30
CAPITULO III .....		31
3.	Materiales y Métodos .....	31
3.1.	Establecer tecnologías a comparar .....	31
3.2.	Análisis de las tecnologías de una Infraestructura como Servicio (IaaS) seleccionadas.	35
3.3.	OpenStack.....	36
3.4.	OpenNebula .....	37
3.5.	Sistema operativo CentOS.....	38
3.6.	Sistema operativo OpenStack.....	39
3.7.	Sistema operativo Ubuntu .....	39
3.8.	Cloud Privada .....	39
3.9.	Módulos de prueba con OpenNebula .....	40
3.10.	ARQUITECTURA DE OPENSTACK .....	43
ANÁLISIS DE RESULTADOS .....		46
3.11.	Metodología de comparación de ofertas técnicas y económicas .....	46
CAPITULO IV .....		55
CONCLUSIONES.....		55
RECOMENDACIONES.....		57
REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA .....		58
ANEXOS .....		61

## INDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1:</b> Diseño de una infraestructura como servicio (IaaS), aplicado a la Carrera de ingeniería en Sistemas computacionales.....	7
<b>Ilustración 2:</b> Hogares que tienen acceso a internet. ....	12
<b>Ilustración 3:</b> Personas que usan el internet.....	13
<b>Ilustración 4:</b> Razones de uso de internet .....	13
<b>Ilustración 5:</b> Arquitectura de la computación en la nube.....	17
<b>Ilustración 6:</b> Diseño de una nube pública.....	21
<b>Ilustración 7:</b> Diseño de una nube privada.....	23
<b>Ilustración 8:</b> Diseño de una nube híbrida.....	24
<b>Ilustración 9:</b> Vista simplificada de un entorno informático virtual .....	28
<b>Ilustración 10:</b> Comparación en las búsquedas de los últimos 5 años en Google de los términos OpenNebula, OpenStack, Eucalyptus, Cloudstack y RESTful.....	34
<b>Ilustración 11:</b> Interés geográfico OpenStack a nivel mundial.....	35
<b>Ilustración 12:</b> Interés geográfico OpenNebula a nivel mundial. ....	35
<b>Ilustración 13:</b> Diseño de la arquitectura de OpenNebula .....	40
<b>Ilustración 14:</b> Diseño de la arquitectura de OpenNebula especificando a detalle su estructura. ....	41
<b>Ilustración 15.</b> Diseño de la arquitectura de OpenStack especificando a detalle su estructura..	44
<b>Ilustración 16.</b> En la imagen se especifica la latencia que existe entre Openstack y OpenNebula determinando que en lo que se refiere a este parámetro la que más se destaca es OpenNebula con un tiempo aproximado de ida y vuelta en milisegundos de Mínimo: 0ms, Máximo 1ms y con una Media de 0ms.....	52

**Ilustración 17: La infraestructura** Openstack en lo que se refiere al ancho de banda mantiene una línea que no tienen mucha distorsión y esta sobre los 14418 Kbits/sec..... 53

**Ilustración 18:** OpenNebula muestra un ancho alto al principio en la gráfica se observa como después disminuye retornando valores variables..... 54

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Historia y evolución de la Computación en la nube.....	11
<b>Tabla 2:</b> Características de la computación en la nube.....	16
<b>Tabla 3:</b> Ventajas del uso de los servicios de la computación en la nube .....	26
<b>Tabla 4:</b> Resumen de los modelos de infraestructuras.....	21
<b>Tabla 5:</b> Metodología de comparación de ofertas técnicas y económicas.....	46
<b>Tabla 6:</b> Metodología de evaluación.....	48
<b>Tabla 7:</b> Evaluación de Parámetros Técnicos .....	48
<b>Tabla 8:</b> Evaluación de Parámetros Económicos.....	50
<b>Tabla 9:</b> Calificación final de propuestas .....	50

## CAPITULO I

### 1. Planteamiento del problema

La Universidad Técnica del Norte gestiona actualmente una nube pública basada en Office 365 la cual representa un gasto, además de la seguridad ya que toda la administración es dirigida por una compañía externa. Por tales motivos este trabajo estudiará la posibilidad de brindar alternativas para que la Universidad implemente una nube privada donde se pueda exponer mediante comparativas e implementación una Infraestructura como servicios (IaaS). ¿La Universidad tiene la posibilidad de administrar su nube privada, de migrar los servicios que utiliza, se puede causar un menos impacto en la administración, el acceso, seguro y reducir los costos al ser esta infraestructura de software libre?

### 1.2. Antecedentes

“La computación en la nube (cloud computing) es la plataforma tecnológica por excelencia de la década actual y posiblemente, del futuro de la computación.

La computación en la nube se ha convertido en el término de moda de todos los medios de comunicación a nivel mundial. Los desarrolladores, organizadores y empresas analizan el nuevo modelo, sus tecnologías, sus herramientas y los proveedores, junto a toda la infinidad de aplicaciones en los numerosos campos donde ahora tienen un gran impacto: tecnológicos, económicos sociales”. (Joyanes Aguilar Luis, 2013)

“Dada la importancia que ha tomado el tema de Computacional en la Nube y las oportunidades de negocio que se han generado a su alrededor, todas o casi todas las grandes empresas IT, tanto de hardware como de software, han demostrado su interés a

través de estrategias a largo plazo para implementar plataformas bajo su propia marca, Así mismo la comunidad de desarrolladores independientes ha lanzado iniciativas bajo la licencia de código abierto Apache 2.0, entre ellas Openstack y OpenNebula”.(Belqasmi, Azar, Glitho, Soualhia, & Kara, 2014)

En la Universidad Técnica del Norte el tema de computación en la nube es nuevo, sin embargo en los últimos años se ha implementado la administración de correos institucionales así como varias herramientas que gestionan los docentes para el manejo de notas, tareas e información sobre sus materias, como otras herramientas gratuitas las cuales son manejadas en la nube como dropbox, google drive, yammer, mega y iCloud siendo estas algunos de los software utilizados hace algunos años por los docentes, administrativos y estudiantes.

### **1.3. Justificación**

“En los últimos años la información se ha convertido en uno de los recursos más valiosos para la economía y la vida cotidiana, es por esto, que el poseerla es algo sumamente importante. Sin embargo, el simple hecho de tener conocimientos, en esta era en que todo va tan rápido, no es suficiente. Es necesario, que esté disponible en cualquier momento o lugar de manera rápida, que sea fácil de compartir y que se pueda adaptar a nuestros requerimientos”. (GarcÍA, 2013)

Con la presente investigación se realizará un valioso aporte en la transferencia tecnológica y de conocimientos, que apunten a una satisfacción de necesidades básicas más eficiente y garantiza la calidad de investigación que se realiza en la Universidad. Aquí se tratarán aspectos generales del tema, como el estudio, tipos y características principales, de las Tecnologías de Infraestructuras como Servicio de Software Libre para Cloud Computing.

#### **1.4. Justificación Teórica**

“Cloud Computing específicamente su Infraestructura como Servicio se ha consolidado en los diferentes sectores económicos, educativos y sociales ya que ofrece a las organizaciones un nuevo nivel de eficiencia y economía”. (Khalid & Shahbaz, 2013)

“Al contratar solo lo que se necesita, no hace falta tener por ej. discos más grandes o procesador de mayor capacidad de los que realmente necesitan las aplicaciones, que redundan en un ahorro de costes comparado con el precio de una solución de alta disponibilidad de hardware similar basada en servidores ya sea dedicados o en modalidad de “housing”” (Kalyvas, Overly, & Karlyn, 2013).

“Las Infraestructuras como servicio (IaaS) están basadas en un escenario de alta redundancia, tanto en los elementos de electrónica, de red como en los servidores. Se trata de una infraestructura diseñada para permitir la continuidad del servicio sin interrupción incluso frente a fallos graves de hardware. A través del aislamiento completo entre clientes

IaaS y a través de protecciones perimetrales y de segmentos tanto físicos como lógicos (firewalls IDS, IPS, etc)”. (Capossela, 2011).

“La elasticidad de la nube computacional se refiere a la capacidad de asignar y liberar los recursos computacionales físicos o virtuales en algunos casos hasta de manera automática y que su crecimiento y decrecimiento sea asociado con la demanda. Para el usuario, los recursos serán considerados como ilimitados y podrán ser asignados en cualquier cantidad que se encuentran siempre disponibles”.(Bruneo, 2014)

“Los recursos computacionales tales como almacenamiento, memoria, ancho de banda, capacidad de procesamiento, máquinas virtuales, etc. de los proveedores son compartidos bajo el modelo multi-usuarios, a los que se van asignando capacidades tanto físicas como virtuales de manera dinámica según sus requerimientos. Los usuarios pueden desconocer la ubicación de los recursos a los que acceden y en algunos casos solo podrán seleccionar algunos aspectos tales como el Centro de cómputo donde se aloja la infraestructura, siendo la virtualización el método por el cual es posible una optimización respecto al aprovechamiento de los recursos instalados ya que permite que las aplicaciones sean independientes del hardware en el que se alojan, es decir que varias aplicaciones pueden ejecutarse en una misma máquina o una aplicación puede usar varios equipos al mismo tiempo, dependiendo de la necesidad del usuario. Consideraciones referentes a la seguridad de la información de cada usuario son necesarias al momento de implementar entornos virtuales en los que los recursos de almacenamiento son compartidos, por lo que es necesario establecer controles

adecuados de acceso y gestión segura de la información en cada uno de los niveles informáticos mediante el cifrado de los datos”.(Srinivasan, 2013)

Tomando en cuenta estos aspectos se ve la necesidad de realizar un Análisis comparativo de software para levantar una infraestructura como servicio en Cloud Computing e implementación de una Nube Privada que permitirá:

- a. Conocer aspectos fundamentales de los diferentes Tipos de Nubes.
- b. Investigar las tecnologías de infraestructuras como servicio en la computación en la nube de código abierto presentes en el mercado nacional e internacional.
- c. Establecer las importantes funciones que un modelo de Infraestructura como servicio (IaaS) brinda.
- d. Experimentar los servicios de infraestructura que se puede entregar a los usuarios de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.
- e. Comprobar la seguridad de los servicios computacionales que se van a entregar a los usuarios de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

### **1.5. Justificación Práctica**

En los últimos años, los dispositivos y herramientas que acceden a servicios de software se han incrementado de forma muy rápida, así como también la cantidad y calidad de estos servicios, lo cual ha inducido a un incremento en la demanda en el procesamiento de los equipos informáticos, siendo en la actualidad un cuello de botella en medianas y grandes empresas. Por lo que han surgido nuevos retos en lo que se refiere a la privacidad y protección de los datos, seguridad, escalabilidad y facilidad de uso. Con el análisis

comparativo de Infraestructuras como Servicio en Cloud Computing de Software libre para Nubes Privadas nos proyectamos a escoger una Infraestructura que optimice los recursos computacionales que posee la Escuela de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte.

## **1.6.Objetivos.**

### **1.6.1.Objetivo general**

Seleccionar el software más adecuado a través de la comparación de dos infraestructuras como servicio en Cloud Computing utilizando Software Libre.

### **1.6.2.Objetivos específicos**

- ✓ Estudiar las características de las Tecnologías de Infraestructuras como Servicio de Software Libre para Cloud Computing.
- ✓ Establecer los parámetros a comparar entre las Infraestructuras como Servicio.
- ✓ Construir ambientes de pruebas para realizar análisis comparativo de cada una de las Tecnologías de Infraestructuras como Servicio en Cloud Computing para Nubes Privadas, para seleccionar la mejor tecnología que se ajuste a las necesidades de la FICA-UTN.
- ✓ Implementar una Infraestructura de Software (IaaS) desde el cloud con software libre para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA).

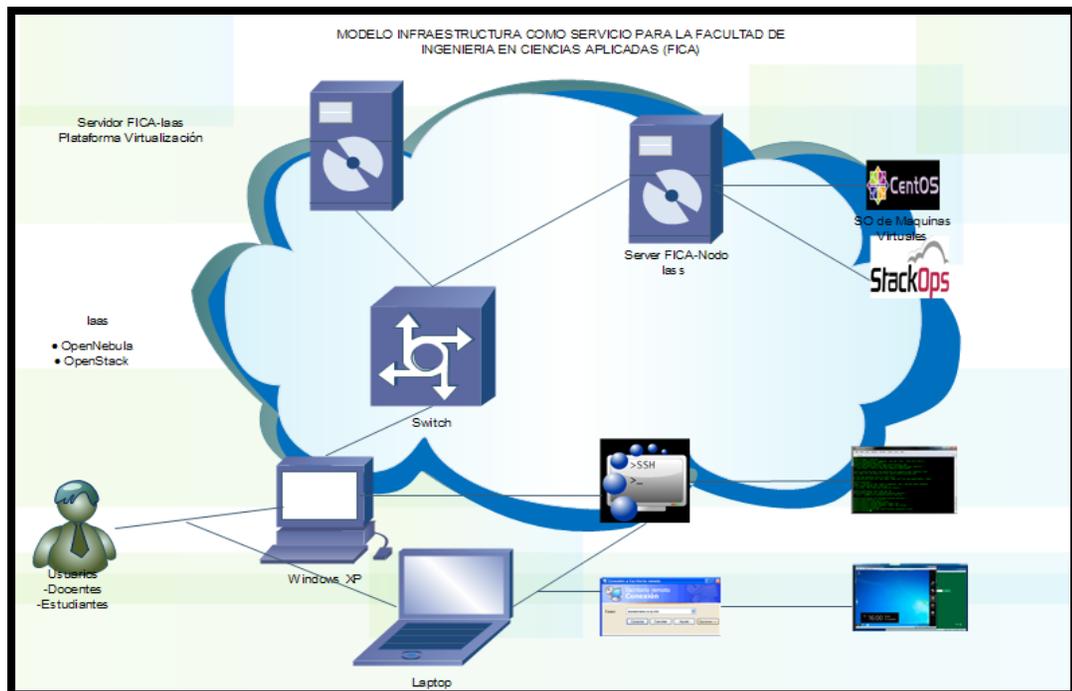
## 1.7. Alcance

Por medio de la Infraestructura como servicio implementada una vez obtenido el criterio de elección entre OpenNebula y OpenStack, se va a medir la conectividad entre el usuario y el servidor levantado.

Las medidas son: Latencia y ancho de banda.

## 1.8. Escenario propuesto

La implementación de un Modelo de Infraestructura como Servicio para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas requiere un ambiente de pruebas, para ello se propone el siguiente escenario.



*Ilustración 1: Diseño de una infraestructura como servicio (IaaS), aplicado a la Carrera de ingeniería en Sistemas computacionales.*

## CAPITULO II

### 2. Marco teórico

#### 2.1. Cloud Computing

“La nube (Cloud) es un conjunto “infinito” de servidores de información desplegados en centros de datos a lo largo de todo el mundo, donde se almacenan millones de aplicaciones web y enormes cantidades de datos (big data) a disposición de miles de organizaciones y empresas, y cientos de miles de usuarios que se descargan y ejecutan directamente los programas y aplicaciones de los software almacenados en dichos servidores tales como Google, Amazon, IBM o Microsoft.(Joyanes Aguilar, 2013).

La computación en la nube (cloud computing) constituye una forma de almacenamiento de información y contenidos digitales en una plataforma intangible, la cual ha surgido con el advenimiento de las nuevas tecnologías. Esa plataforma, entre otras cosas, permite el almacenamiento y gestión de contenidos, que pueden estar representados en obras protegidas por el derecho de autor. En palabras sencillas, la computación en la nube es “un modelo de tecnología que mueve los servicios de computación (software, plataformas o infraestructura) de un medio tradicional (computadora personal) a Internet””. (García, 2013);

“El cloud computing o computación en nube es una forma nueva de prestación de los servicios de tratamiento de la información. Consta de una serie de tecnologías y modelos de servicio que se centran en el uso de Internet y la prestación de aplicaciones informáticas, capacidad de procedimiento, espacio de memoria y almacenamiento”.(Portas & Fuensanta, 2014)

En base a la investigación realizada de las diferentes definiciones de los autores referidos, la computación en la nube (cloud computing) es un campo nuevo y extenso, donde la información, almacenamiento y seguridad es lo más importante para el desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), por las ventajas que ofrece para la optimización de recursos.

## **2.2. Historia y evolución de la computación en la nube (Cloud Computing)**

“La computación en la nube ha recorrido un camino muy largo desde que la misma fue conocida como una perspectiva del futuro por parte de algunos investigadores, su historia se remonta a finales del siglo XX, cuando la prestación de servicios de computación tuvo su auge. Esta gran idea se mantuvo en las páginas de la historia, utilidad que fue puesta en aplicación primero por Salesforce en 1999, quien utilizó un sitio web sencillo para entregar a los usuarios sus aplicaciones empresariales, seguidamente, dichas aplicaciones fueron entregadas a través de internet ofreciendo sus servicios. Otras empresas, siendo inspiradas por Salesforce, empezaron a trasladar sus datos a los servidores en la nube”.(daniellm91, 2012)

“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, a partir de allí surgió una arquitectura con 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”. (Mejía, 2011<sup>a</sup>)

*La tabla 1 muestra una breve descripción de cómo fue la evolución de la computación en la nube.*

<b>AÑO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1960	“algún día computación podrá organizarse como un servicio público”.
1960	Mainframes, función centralizada, grande, costosa y pesada.
1966	Douglas Parkhill, Escribió el libro “El desafío de la Utilidad de PC” y casi todas las características modernas de la computación en nube.
1980	Empezó la masificación, la descentralización y la personalización de las pc.
1990	El termino nube fue robado por la telefonía con las redes privadas virtuales (VPN) con calidad de servicio pero a un menor precio, al equilibrar la utilización de la red su ancho de banda con más eficacia.  Tiempo del modelo: (cliente–servidor), entre ellos Interactúan.
2000	Similar al modelo cliente-servidor, pero otorgando mayor inteligencia al servidor. Luego fue el tiempo de Internet.
2005	Llega Cloud Computing. Gracias a nuevas tecnologías e infraestructura. Gran cantidad de datos y su almacenamiento generan más y un mejor impacto ante las medianas y grandes empresas.
2006	Amazon dio el gran paso cuando modernizó sus centros de datos, entonces las redes de computadoras solo utilizaban el 10% de su capacidad.
2007	Google, IBM, y un número de universidades se embarcaron en el gran proyecto de investigación sobre la computación en la nube.

AÑO	DESCRIPCIÓN
2008	Eucalyptus se convirtió en el primero de código abierto compatible con AWS (Amazon Web Services), API de la plataforma para el despliegue de nubes privadas.  Gartner vio una oportunidad para la computación en la nube “para dar forma a la relación entre los consumidores de servicios de TIC, quienes utilizan los servicios de TIC y aquellos que los venden”.
2010	Microsoft declaró que “Alrededor del 75 por ciento de nuestra gente está optando por todo lo relacionado con la nube o inspirado por completo en la computación en la nube, y dentro de un año ya será el 90 por ciento. “
2012	NTT y múltiples proveedores a nivel mundial implementaron arquitecturas para brindar software y hardware como servicios a través de internet

**Tabla 1:** Historia y evolución de la Computación en la nube.

La Computación en la nube empezó basado en el desarrollo y expansión de internet, teniendo como objetivo principal realizar la interconexión de toda la información y aplicaciones por medio de cualquier sitio web en la red donde se pueda acceder y gestionar desde cualquier parte del mundo, así como también se plantea que este conocimiento sea utilizado y transmitido a las empresas de servicios públicos para ser manejados de manera masiva y progresiva.

### **2.3. Ecuador y la computación en la nube**

El Ecuador está adoptando nuevas tecnologías para ser competitivo estar a la vanguardia y poder competir en un mundo globalizado. Según el Instituto Nacional de Estadística y

Censos (INEC) la última encuesta realizada en el país sobre el uso del internet fue en la año 2012 en base a las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC's), donde se conoció sobre:

La cobertura: Nacional, regional y provincial, a nivel urbano y rural.

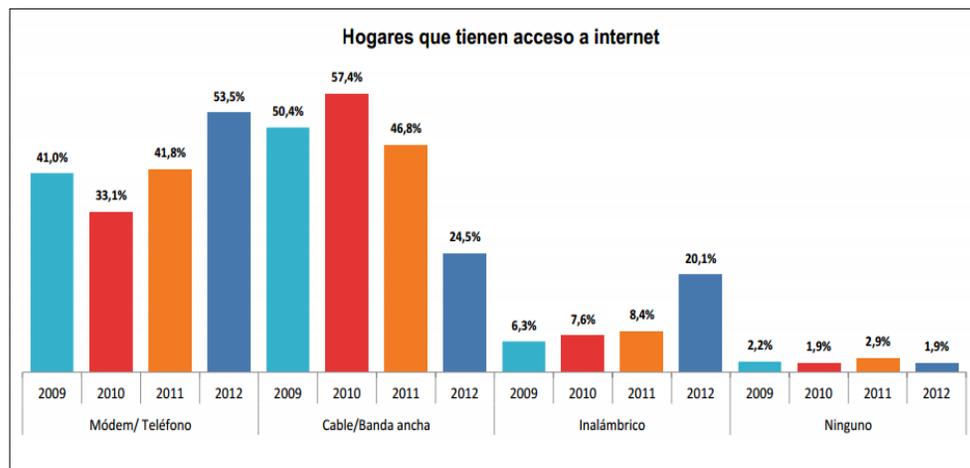
Número de viviendas: 21.768 hogares. Personas de 5 años y más.

Número de centro poblados urbanos y rurales: 579

Realización encuesta: Diciembre 2012

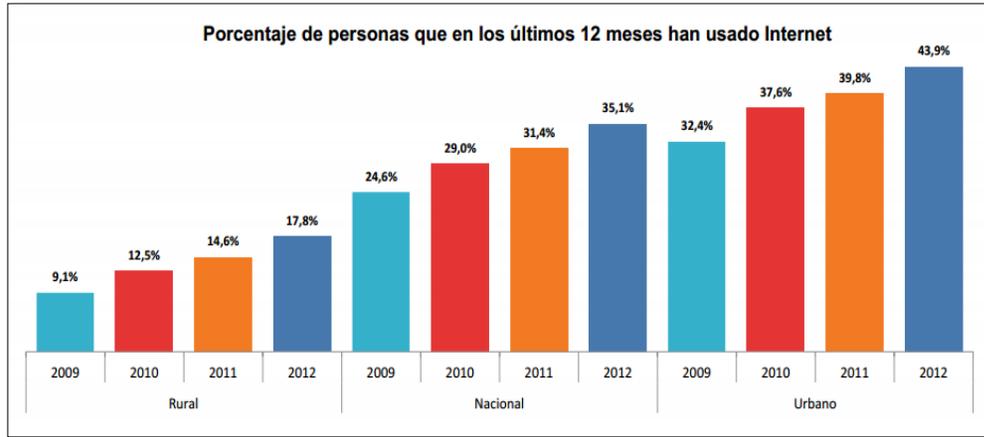
Fecha de Publicación: 05 de julio de 2013

El 20,1% de los hogares tiene Internet inalámbrico, 11,7 puntos más que lo registrado en el 2011. Aunque el acceso a través de módem o teléfono sigue siendo mayoritario con el 53,5%.(*inec, 2013*)



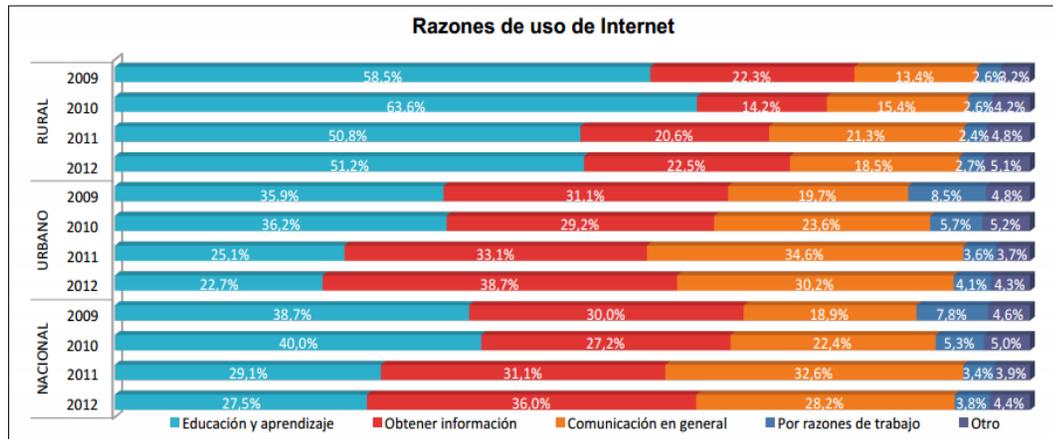
**Ilustración 2:** Hogares que tienen acceso a internet.

Obteniendo como datos que: el 35,1% de la población de Ecuador ha utilizado Internet en los últimos 12 meses. En el área urbana el 43,9% de la población ha utilizado Internet, frente al 17,8% del área rural.(*inec, 2013*)



**Ilustración 3:** Personas que usan el internet.

En el 2012, el 36% de las personas usó Internet como fuente de información, mientras el 28,2% lo utilizó como canal de comunicación. (*inec, 2013*)



**Ilustración 4:** Razones de uso de internet

Estos datos estadísticos son alentadores para el Ecuador ya que significaría que la demanda de los servicios que ofrece la computación en la nube. A pesar de esto en el Ecuador aún no se ha llegado a registrar estadísticamente quienes utilizan los servicios de computación en la nube ya sea empresas, hogares o personas individuales, pero en la actualidad es indudable que los ecuatorianos, manipulan los servicios de computación en la

nube gratuitos disponibles desde muchos años atrás, entre estos servicios se encuentran: redes sociales, correos electrónicos, aplicaciones de almacenamiento de información en la nube como: dropbox, google drive, modificaciones de documentos en línea google docs, etc; Así como también el controlar remotamente a una computadora con teamviewer, desconociendo por completo que están utilizando servicios de computación en la nube. La computación en la nube ofrece muchos servicios los cuales proporcionan facilidad en el trabajo y economizan los recursos en las instituciones medianas y grandes empresas de paso se estaría creciendo tecnológicamente, no es un trabajo fácil pero si el país pone énfasis en esta herramienta sería un paso gigante para las empresas e instituciones, como lo han hecho varias empresas que se ayudan de la tecnología para mejorar sus procesos productivos, por eso es importante dar a conocer las múltiples características su implementación y desarrollo logrando que las empresas tengan un noción tecnológica, hacer la manipulación de los mismos equipos pero no físicamente sino a través de una virtualización.

#### **2.4. Características de la computación en la nube (cloud computing)**

“Cuando se habla de computación en la nube el cliente no conoce la infraestructura que existe detrás, por lo cual es determinada como una “nube” donde el software y servicios pueden fácilmente manipulados, funcionan rápidamente y rara vez tendrían alguna falla. Según”. (Portas & Fuensanta, 2014)

La computación en nube tiene cinco características esenciales que son las siguientes:

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Autoservicio bajo demanda.	El usuario puede acceder a las herramientas de computación «en

	la nube» de forma automática conforme las requiera sin necesidad de una interacción humana con su proveedor o sus proveedores de servicios Cloud.
Múltiples formas de acceder 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, desde teléfonos móviles a ordenadores portátiles o Ayudante personal digital.
Compartición de recursos.	Los recursos (almacenamiento, memoria, ancho de banda, capacidad de procesamiento, máquinas virtuales, etc.) de los proveedores son compartidos por múltiples usuarios, a los que se van asignando capacidades de forma dinámica según sus peticiones.
Elasticidad.	Los recursos se asignan y liberan rápidamente, muchas veces de forma automática, lo que da al usuario la impresión de que los recursos a su alcance son ilimitados y están siempre disponibles.

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Servicio medido.	El proveedor es capaz de medir, a determinado nivel, el servicio efectivamente entregado a cada usuario, de forma que 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.

**Tabla 2:** Características de la computación en la nube

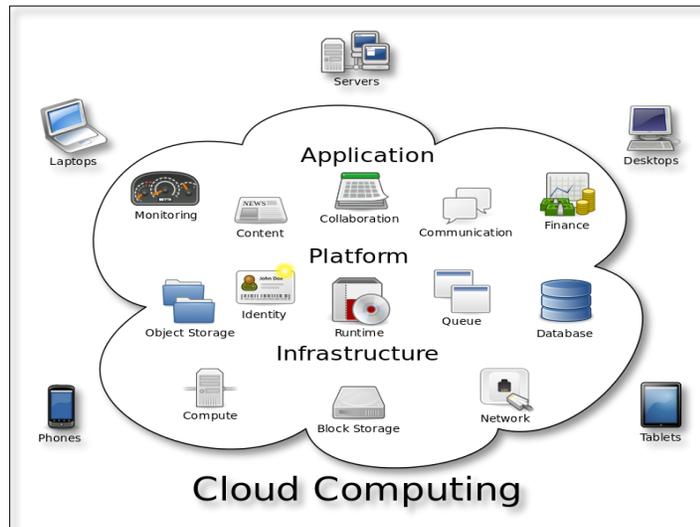
El análisis que se obtiene al tener conocimiento de las características es claro las ventajas de manejo las tecnológicas y económicas para los consumidores, es de vital importancia para las pequeñas empresas donde no pueden contratar personal informático el cual estará encargado de dar mantenimiento a los servidores y aplicaciones. Desde otro punto de vista los costos que se hacen por servidores físicos o al instalar la infraestructura, en realidad pasan a ser gastos operativos por lo que obviamente sería un ahorro de recursos económicos. Los clientes pueden acceder de una manera segura a sus servicios y aplicaciones desde cualquier lugar del mundo donde el único requisito será una conexión a internet.

## **2.5. Capas de la computación en la nube.**

“El NIST (Instituto Nacional de Normas y Tecnología) define los modelos de entrega y despliegue de servicios en la Nube más usuales que se ofrecen a los clientes y usuarios de la nube (organizaciones, empresas y usuarios) son: PaaS (Platform as a Service), plataforma como servicio, IaaS (Infrastructure as a Service), infraestructura como

servicio y SaaS (Software as a Service), software como servicio”.(Joyanes Aguilar, 2013).

La ilustración 5 muestra un modelo de los 3 componentes que la conforman la computación en la nube.



*Ilustración 5: Arquitectura de la computación en la nube*

### **2.5.1. Software como servicio (SaaS)**

“Se encuentra en la capa más alta y consiste en la entrega de aplicaciones completas como un servicio. El proveedor de tecnologías de información y comunicación (TIC) ofrece el SaaS (Software as a Service), para ello dispone de una aplicación que se encarga de operar y mantener y frecuentemente es desarrollada por él mismo, esta se encarga de dar servicio a multitud de clientes a través de la red, sin que éstos tengan que instalar ningún software adicional. La distribución de la aplicación tiene el modelo de uno a muchos, es decir, se elabora un producto y el mismo lo usan varios clientes”.(Mejía, 2011b)

“Software como servicio «Software as Service» o SaaS. Es un servicio que permite a los usuarios disponer de las aplicaciones más avanzadas que se deseen sin tener que realizar una cuantiosa inversión inicial en su entorno propio. La capacidad que se pone a disposición del usuario es simplemente el uso de las aplicaciones que se ofertan, corriendo en la infraestructura de la nube. Así El usuario no puede alterar, configurar, visualizar de forma plena la infraestructura en la nube en que está radicado el servicio, incluyendo en ello redes, servidores, servicio operativo, almacenamiento, etc”. (Presmanes, Tenorio, & Morales, 2011)

En resumen según las diferentes definiciones de software como servicio (SaaS), son las aplicaciones y servicios que están disponibles para el usuario dependiendo de sus requerimientos y necesidades de la empresa.

### **2.5.2. Plataforma como servicio (Paas)**

“Básicamente su objetivo se centra en un modelo que proporciona un servicio de plataforma con todo lo necesario para dar soporte al ciclo de planteamiento, desarrollo y puesta en marcha de aplicaciones y servicios web a través de la misma. El proveedor es el encargado de escalar los recursos en caso de que la aplicación lo requiera, de que la plataforma tenga un rendimiento óptimo, de la seguridad de acceso, etc. Para desarrollar software se necesitan bases de datos, herramientas de desarrollo y en ocasiones servidores y redes”. (Mejía, 2011b)

“Platform as a Service o PaaS. La plataforma como servicio considera el empleo de todo tipo de aplicaciones sin tener que preocuparse de la instalación, gestión y administración de la infraestructura, es el intermediario entre aplicaciones y hardware sobre el que corren. Representa la capacidad de infraestructura (conectividad, almacenamiento, capacidad de procesamiento, etc.) que se le aporta al usuario para correr su software, incluyendo sistemas operativos y aplicaciones”. (Presmanes et al., 2011)

Esta plataforma es la base donde van a ejecutarse las aplicaciones o servicios que serán administradas y gestionadas remotamente por el proveedor, donde el usuario hará uso de sus propias aplicaciones por medio del internet.

### **2.5.3. Infraestructura como servicio (IaaS)**

“La idea básica es la de hacer uso externo de servidores, el espacio en disco, base de datos, ruteadores, switches así como tiempo de computo evitando de esta manera tener un servidor local y toda la infraestructura necesaria para la conectividad y mantenimiento dentro de una organizaron. Con una IaaS lo que se tiene es una solución en la que se paga por consumo de recursos solamente usados: espacio en disco utilizado, tiempo de CPU, espacio para base de datos, transferencia de datos, etc”. (Mejía, 2011<sup>a</sup>)

“Hardware/Infraestructure as a Service o IaaS. Consiste en la externalización del hardware a través de máquinas o equipos empleados en el procesamiento de datos por medio de la virtualización, eliminando la necesidad de mantener los centros dentro de la institución que las emplea de forma remota”. (Presmanes et al., 2011)

La infraestructura como un servicio es el entorno donde se ejecuta las aplicaciones, mediante la virtualización se encuentra disponible el espacio de almacenamiento, servidores, capacidad de proceso y los diferentes equipamientos por los cuales el usuario paga por su uso.

## 2.6. Tipos de Cloud Computing

“Existen varios modelos de implantación de sistemas que hacen uso del paradigma de Cloud Computing, los cuales se dividen en sistemas basados en nubes públicas, privadas o híbridas, donde es explicada cada una con sus ventajas e inconvenientes”.

La tabla 4 muestra las características que tienen cada modelo y la utilización que ofrece.

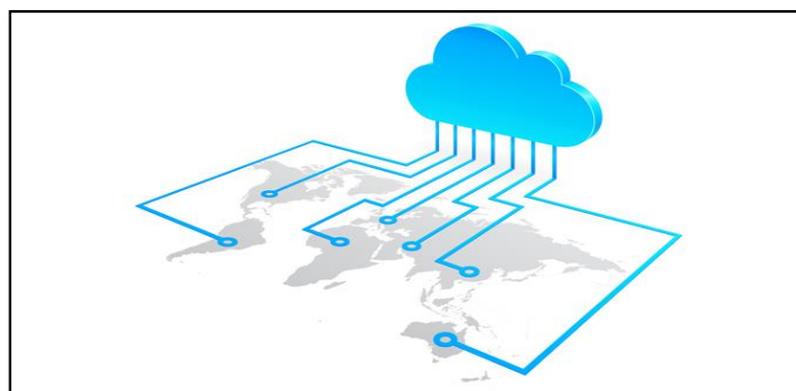
MODELO	UTILIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS
<b>Nube pública</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Despliegue de una aplicación de forma provisional.</li> <li>✓ Adecuado cuando a la empresa no le importa compartir espacio con otros usuarios de la nube.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuentan con un tamaño y expansión mayor.</li> </ul>
<b>Nube privada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Despliegue de una aplicación de forma definitiva.</li> <li>✓ Adecuado cuando no se prevé aumentar los recursos a corto plazo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normalmente se implantan en una empresa.</li> <li>✓ Tienen un diseño específico para ella.</li> </ul>

MODELO	UTILIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS
<b>Nube híbrida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adecuado si no se quiere compartir espacio con otros usuarios.</li> <li>✓ Útil si se prevé aumentar los recursos a corto plazo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utiliza la infraestructura física privada.</li> <li>✓ Aprovecha las posibilidades de ampliación públicas.</li> </ul>

**Tabla 3:** Resumen de los modelos de infraestructuras.

### 2.6.1. Nube Pública

“Para hacer más profunda la explicación este autor ofrece las definiciones de lo que es un Cloud Público o Nube Pública hace referencia al modelo estándar de computación en la nube, en el que el prestador de servicios pone a disposición de cualquier usuario en Internet su infraestructura (esto es, su software o hardware) de forma gratuita o mediante el abono de cierta cantidad relacionada con el volumen o tiempo de uso de los mismos”. (ORSI, 2010)



**Ilustración 6:** Diseño de una nube pública.

“La ventaja más clara de las nubes públicas es la 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.) recaen 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 rápido y más predecible con este tipo de nubes”. (Kezherashvili, 2010)

Este tipo de nube computacional posee importantes ventajas al no implementar ninguna infraestructura localmente sino pagar por su uso, así como también existen desventajas entre las cuales se cuenta con el acceso de toda la información a terceras empresas, como también la dependencia de los servicios a través de Internet.

### **2.6.2. Nube privada**

“Actualmente existe una importante tendencia en grandes empresas a la implementación, dentro de su estructura y utilizando la red privada de la propia organización, de las llamadas “nubes privadas”. Este concepto, es prioritario ya que es más cercano al de despliegue tradicional de aplicaciones que al de computación en la nube “estándar”, hace referencia a redes o centros de procesamiento de datos, propietarios que utilizan tecnologías las cuales son características de computación en la nube, tales como la virtualización”. (ORSI, 2010)



*Ilustración 7: Diseño de una nube privada.*

“Las nubes privadas, es la plataforma que se encuentra dentro de las instalaciones de la misma empresa 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)”. (Kezherashvili, 2010)

A diferencia de la nube pública es la localización de los datos que se encuentran dentro de la propia empresa, por lo que se obtiene una mayor seguridad, incluso será más fácil integrar estos servicios con otros sistemas propietarios, a la vez también tiene sus desventajas como es la inversión inicial en la infraestructura física y el ancho de banda.

### 2.6.3. Nube híbrida

“El modelo híbrido combina los modelos anteriormente descritos, sobre nubes públicas y privadas, de manera que se aprovecha la ventaja de localización física de la información gestionada por las nubes privadas con la facilidad de ampliación de recursos de las nubes públicas, las principales cuestiones a vigilar en este modelo son la privacidad y la protección de datos, al igual que en la nube pública”. (ORSI, 2010)



*Ilustración 8: Diseño de una nube híbrida.*

“Las nubes híbridas consisten en combinar las aplicaciones propias de la empresa con las consumidas a través de la nube pública, entendiéndose también como la incorporación de servicios de Cloud Computing a las aplicaciones privadas de la organización. Esto permite a una empresa mantener el control sobre las aplicaciones críticas para su negocio y aprovechar al mismo tiempo las posibilidades ofrecidas por los servicios ofertados por la nube en aquellas áreas donde resulte más adecuado”. (Kezherashvili, 2010)

Este tipo de nube puede ser vista desde el punto económico como es la inversión antes de armar la nube privada podemos dar un paso combinando las dos, lo esto permite a la empresa tener una visión sobre las ventajas y desventajas que posee cada

nube, por lo que sería interesante probar pasando algunas aplicaciones más útiles para la nube pública y otras manejarlas en la nube privada, tomando en cuenta que la necesidad llegará 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 la nube pública, lo que permite no aumentar la infraestructura innecesariamente.

## 2.7. Ventajas del uso de los servicios de la computación en la nube (cloud computing).

Según Network Startup Resource Center (NSRC) (WALC, 2013) con respecto a las fortalezas de la computación en la nube destaca las siguientes ventajas:

<b>VENTAJAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Disminución de los Costos.	La eliminación de la inversión en software autónomo o servidores por parte del usuario.
Velocidad y la escalabilidad de servicios en la nube.	Con la computación en nube, el usuario no tiene necesidad de instalar hardware o software para una nueva aplicación, él o ella pueden escalar fácilmente hacia arriba o abajo los servicios, lo que se limita de acuerdo a sus necesidades.
<b>VENTAJAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>

Innovación en la Tecnología.	Con la innovación de la tecnología, el usuario no tiene necesidad de administrar o poseer los recursos, el cloud computing hace eso y proporciona al usuario los beneficios completos.
Selección de la Ubicación.	Los proveedores de servicios pueden seleccionar la ubicación de la infraestructura libremente, de acuerdo con sus necesidades, reduciendo al mínimo sus gastos generales.
Uso de dispositivos.	Los servicios de computación en la nube se pueden utilizar y acceder desde cualquier dispositivo como un ordenador, teléfono móvil o iPhone.

**Tabla 4:** Ventajas del uso de los servicios de la computación en la nube

La tecnología de la computación en la nube posee muchas ventajas principalmente por qué se hace integración con mayor facilidad y rapidez de todas las aplicaciones de una misma empresa, ya sean desarrolladas de manera interna o externa.

## **2.8. Desventajas del uso de los servicios de la computación en la nube (cloud computing).**

“Según Network Startup Resource Center (NSRC) con respecto a las fortalezas de la computación en la nube destaca las siguientes desventajas:

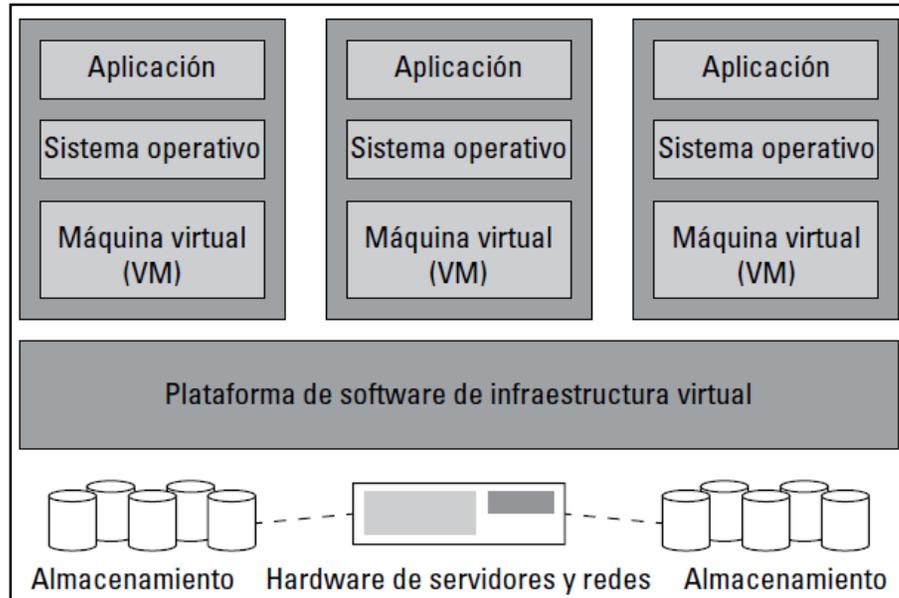
- ❖ Dependencia de la conectividad a Internet para acceder a los servicios de la Nube.

- ❖ Dependencia de la infraestructura física y lógica de un tercero para la operación del negocio.
- ❖ Dependencia de la capacidad y celeridad de un tercero para conseguir y garantizar la disponibilidad de nuevos recursos físicos y lógicos en caso de crecimientos y/o nuevos proyectos.
- ❖ Potencial exposición de información confidencial a terceros, como por ejemplo la seguridad.
- ❖ Escalabilidad a largo plazo, a medida que más usuarios empiecen a compartir la infraestructura de la nube, lo que podría llevar a la degradación en el servicio”. (WALC, 2013)

Dentro de un análisis profundo se puede ver que teniendo las precauciones necesarias existen más ventajas que desventajas; claro que existen factores negativos, pero hay diferentes alternativas que pueden solucionar estos inconvenientes como una nube privada o buscar empresas serias donde se logrará que los datos puedan estar seguros y poder acceder a ellos sin ningún problema.

## **2.9. Virtualización**

La tecnología de virtualización emula los recursos de la informática física, tales como los servidores y los ordenadores de sobremesa, en un entorno virtual.



**Ilustración 9:** Vista simplificada de un entorno informático virtual

“La ilustración 6 representa un entorno virtual simplificado, la plataforma de software de infraestructura virtual, también llamada software de virtualización, es una capa de virtualización instalada en un servidor físico. Estos son algunos ejemplos de software de virtualización: VMware vSphere, Microsoft Hyper-V y Citrix XenServer. (Reis, 2013)

“La virtualización es la técnica empleada sobre las características físicas de algunos recursos computacionales, para ocultarlas de otros sistemas, aplicaciones o usuarios que interactúen con ellos. Esto implica hacer que un recurso físico, como un servidor, un sistema operativo o un dispositivo de almacenamiento, aparezca como si fuera varios recursos lógicos a la vez, o que varios recursos físicos, como servidores o dispositivos de almacenamiento, aparezcan como un único recurso lógico””. (Lugo Cardozo, 2014)

La virtualización es un parámetro indispensable para realizar el estudio de las dos infraestructuras, donde se analiza la implementación de estas y posteriormente se

ejecutará las pruebas correspondientes, en resumen esta tecnología aumenta la eficiencia permitiendo que se ejecuten varios sistemas operativos y aplicaciones, su trabajo es más rápido, el rendimiento y la disponibilidad mejoran y las operaciones se automatizan, consiguiendo con esto que sea más fácil su implementación y tenga un menor costo al adquirir y operar.

## **2.10. Servidores Virtuales**

“Los servidores virtuales son un sistema compuesto de recursos divididos, compartidos o virtualizados presentados desde un sistema host, sistema operativo u otro software lo que se pueden instalar en una máquina virtual. Otro término utilizado para este concepto es un Máquina virtual.” (IBM, 2012)

Se puede manifestar que estos servidores utilizan una tecnología de virtualización avanzada, permitiendo tener acceso, realizar diferentes configuraciones, instalar sus propias aplicaciones e incluso tener la capacidad de reiniciarlo cuando lo desee, siendo una opción de servidores muy económica y eficaz.

## **2.11. Centros de Datos Virtuales**

“Un centro de datos virtual (VDC) es definida como un conjunto de máquinas virtuales con una IP suministrada por el cliente con el rango de direcciones de acuerdo al nivel de servicio asociados (Associated Service Level, SLA). El SLA especifica no sólo la computación y los requisitos de almacenamiento (tales como el número de máquinas virtuales, CPU, la memoria, y el espacio de cada disco), así como también requisitos de

ancho de banda siendo este un requisito clave ya que ofrece un significativo beneficio de previsibilidad y rendimiento para computación distribuida. Siendo el centro de datos virtual como uno de los más deseables ya que ofrece la elasticidad que permite su nivel de servicio asociado (SLA) se ajuste de acuerdo a las demandas dinámicas del cliente”. (Chuanxiong Guo, 2010)

El centro de datos virtualizado ha transformado su centro de datos físico en una infraestructura de la nube flexible, con muchas ventajas de garantía en lo que se refiere a sus datos, como también el rendimiento y la confianza necesaria para ejecutar las aplicaciones más exigentes ubicándose en la nube, donde son utilizadas para su ejecución, dependiendo de los requerimiento de su negocio cumpliendo así con una respuesta más rápida y eficaz.

## **2.12.Más allá de la virtualización**

“Todas las empresas, sea cual sea su tamaño, están adoptando la virtualización de servidores, ampliando proyectos piloto previos o buscando formas de poner en marcha estos proyectos. El éxito generalizado deriva de la capacidad para mejorar la eficacia, al tiempo que se reducen los gastos de capital. No obstante, las limitaciones que imponen las infraestructuras de la generación actual pueden reducir la efectividad. Como resultado de los éxitos registrados, el debate ya no se centra en la conveniencia o no de implementar la virtualización. Las empresas dependen cada vez más de los sistemas de TI, exigiéndoles que produzcan unos resultados de primera línea, mientras que actualizan las infraestructuras heredadas para mejorar también los beneficios netos”. (Fellows, 2013)

La mayoría de las organizaciones están optando por informarse e implementar temas nuevos que proporcionan las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ofreciendo herramientas con un sinnúmero de beneficios que serán visibles con el tiempo, la integración de la computación en la nube reducirá los gastos económicos ya que estos serán cada vez menores, en las empresas lo más importante es la seguridad de los datos razón por la cual buscan como centralizar todas las aplicaciones, donde se encuentran las aplicaciones virtualizadas, servidores, redes, almacenamiento e hipervisores, siendo esta herramienta un campo muy extenso abierto a muchas ventajas para soluciones eficientes y con mayor rapidez.

## **CAPITULO III**

### **3. Materiales y Métodos**

#### **3.1. Establecer tecnologías a comparar**

Para determinar cuál tecnología es la más adecuada de una Infraestructura como Servicio (IaaS) de software libre para Nubes Privadas, se debe realizar un profundo

análisis, tomar en cuenta algunos criterios y parámetros de comparación, de las cuales se va a seleccionar las dos tecnologías más usadas.

“La gestión de una infraestructura de nube es proporcionada por los proveedores de una Infraestructura como Servicio (IaaS), a través de un pago realizado por los usuarios y así obtener los servicios de una forma más escalable y elástica. El problema es cómo manejar y monitorear la infraestructura en la nube. Las preocupaciones son; proveedor bloquee, seguridad, disponibilidad, etc. Para superar estos problemas, se plantea una infraestructura diferente desarrollando modelos de gestión de proyectos en las siguientes secciones”. (Innocent, 2012)

- OpenNebula
- Papaya
- RESTful Cloud Management System (CMS)

“Existen varias herramientas de software para la implementación de una Infraestructura como Servicio (IaaS), por medio de las cuales se crear su propia Infraestructura como Servicio (IaaS) entre las que sobresalen las siguientes”: (Velázquez, 2013)

- OpenNebula
- OpenStack
- Cloudstack
- Eucalyptus

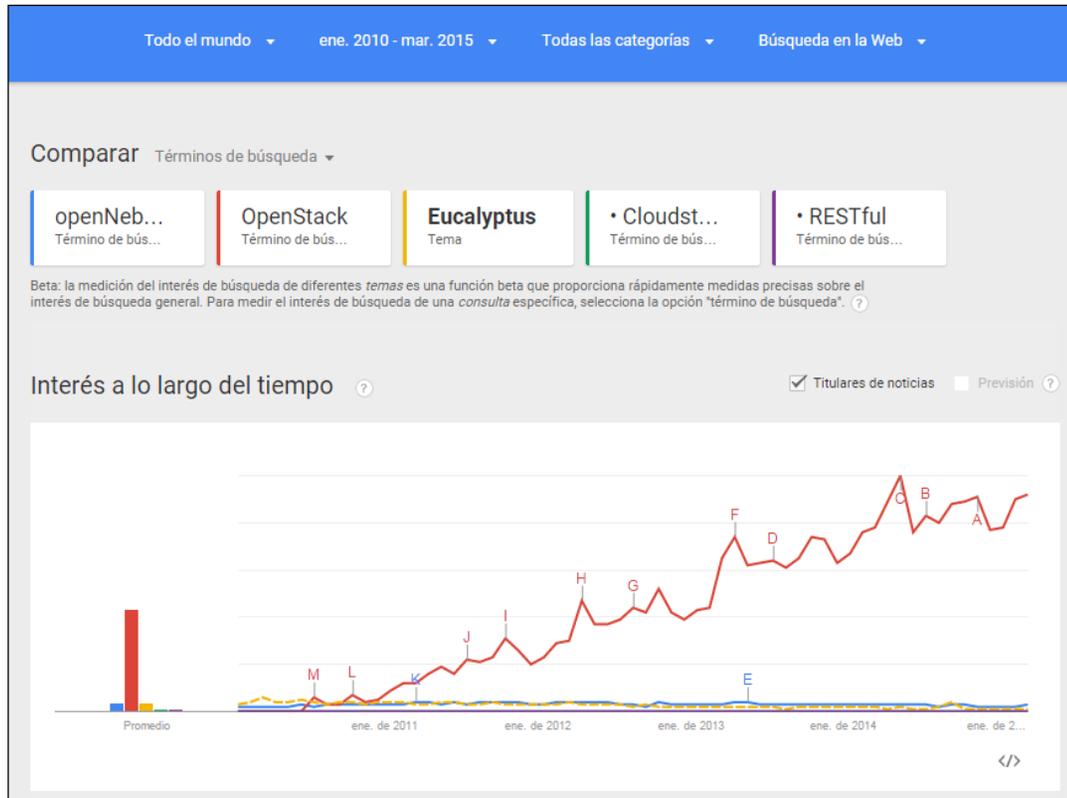
“Describe que las plataformas open source de gestión de nubes, tienen una característica común en este tipo de soluciones que se consideran herramientas flexibles y abiertas que se adaptan a entornos de centros de datos ya existentes para construir cualquier tipo de implantación de Nubes Computacionales. En un inicio, como gestores de nubes privadas (infraestructura propia), con la posibilidad de afrontar la construcción de nubes híbridas (combinación de infraestructura privada e infraestructura pública) ofreciendo así sistemas altamente flexibles y escalables”. (Olivares, 2010)

Dentro de este tipo de herramientas y después de un análisis exhaustivo, se destacaría:

- Eucalyptus (<http://open.eucalyptus.org>)
- OpenNebula (<http://www.opennebula.org>).

Con respecto a lo analizado por los investigadores tecnológicos manifiestan que en los últimos años las herramientas de software libre para una Infraestructura como Servicio (IaaS), por lo que hemos tomado como referencia al software más utilizado y con la ayuda de Google Trends que es una herramienta de Google Labs donde muestra los términos de búsqueda más populares del pasado reciente.

En la ilustración 10 se compara la búsqueda en función de palabras claves y de los últimos años, lo que tendrá como resultado determinar una opción de software libre para determinar las 2 herramientas a comparar.



**Ilustración 10:** Comparación en las búsquedas de los últimos 5 años en Google de los términos OpenNebula, OpenStack, Eucalyptus, Cloudstack y RESTful.

Dentro de este análisis se puede observar que las herramientas más utilizadas a nivel mundial: en primer lugar OpenStack, seguida de OpenNebula, siendo estas las infraestructuras a comparar.



**Ilustración 11:** Interés geográfico OpenStack a nivel mundial.



**Ilustración 12:** Interés geográfico OpenNebula a nivel mundial.

Como se muestra en las figuras anteriormente mencionadas se puede observar que países hacen uso de las 2 herramientas más populares a nivel mundial.

### 3.2. Análisis de las tecnologías de una Infraestructura como Servicio (IaaS) seleccionadas.

Por los datos obtenidos anteriormente se determina las 2 infraestructuras OpenStack y OpenNebula, siendo estas herramientas de código abierto y que son utilizadas actualmente por empresas pequeñas, grandes, instituciones de todo el mundo.

Razón por la cual se describe las características de las 2 infraestructuras:

- OpenStack
- OpenNebula

### 3.3. OpenStack

“OpenStack es un conjunto de proyectos de software libre que pueden ser utilizados en conjunto para operar una infraestructura de red de la nube a fin de proporcionar IaaS.

El proyecto OpenStack es una combinación de tres componentes principales:

- OpenStack Compute (Nova):** se utiliza para organizar, gestionar y ofrecer máquinas virtuales con muchos hipervisores, incluyendo QEMU y KVM.
- OpenStack Object Store (Swift):** proporciona almacenamiento redundante para objetos estáticos, este servicio es escalable para tamaños de datos masivos y teóricamente, puede proporcionar almacenamiento infinito.
- OpenStack Image Service (Vistazo):** proporciona almacenamiento para discos virtuales, kernel e imágenes, es capaz de aceptar imágenes en muchos formatos, incluyendo el popular Amazon Machine Image (AMI), Amazon Kernel imagen (AKI) y Amazon Ramdisk imagen (ARI)”. (jacobs-university, 2012)

“OpenStack es un conjunto de proyectos de código abierto que los proveedores de las empresas/servicios pueden usar para configurar y ejecutar su nube calcular la infraestructura de almacenamiento. Rackspace contribuyó con su plataforma de “Cloud File” (código) para alimentar la parte de almacenamiento de objetos de la OpenStack, mientras que la NASA

contribuyeron con su “nebulosa” plataforma (código) para alimentar la parte Compute”.  
(Atul Jha, 2012)

Hay 5 principales componentes del servicio OpenStack

- a. Nova.- Servicio de Computo
- b. Swift.- Servicio de Almacenamiento
- c. Vistazo.- Servicio de Imagenología
- d. Keystone.- Servicio de Identidad
- e. Horizonte.- Servicio de IU

### **3.4. OpenNebula**

“OpenNebula es el estándar de la industria de código abierto para la virtualización del centro de datos, ofreciendo una sencilla pero cuantiosa infraestructura que posee multiples características con una solución flexible para construir y gestionar nubes empresariales y centros de datos virtualizados, OpenNebula ofrece muchas interfaces que se pueden utilizar para interactuar con la funcionalidad ofrecida para gestionar recursos físicos y virtuales”.  
(OpenNebula\_C12G, 2014)

Hay cuatro principales perspectivas diferentes de interactuar con OpenNebula:

- Interfaces de nube para la nube consumidores, como las interfaces de consulta EC2, EBS OCCI y un simple Sunstone.
- Interfaces de administración para usuarios de la nube avanzada y operadores, como una interfaz de línea de comandos de Unix y el poderoso Sunstone GUI.

- Extensible APIs de bajo nivel para la nube Integradores en Ruby, Java y API XMLRPC.
- Un mercado para Appliance constructores con un catálogo de dispositivos virtuales listos para funcionar en entornos OpenNebula.

“OpenNebula es un software open-source que permite construir cualquier tipo de cloud: privado, público e híbrido. Ha sido diseñado para ser integrado con cualquier tipo de red y almacenamiento, para así adaptarse a los centros de datos existentes. Proporciona soporte para distintos hipervisores (Xen, KVM y VMware ESXi)”. (CESGA, 2011)

Por lo que se establece como definición que OpenNebula es un software de código abierto, que permite controlar y gestionar distintas máquinas virtualmente en una nube establecida, también ofrece una flexibilidad permitiendo operar sobre distintas redes, unidades de almacenamiento o hipervisores, esta infraestructura permite crear una cloud rápidamente, ya sea a nivel público, privado o híbrido.

### **3.5. Sistema operativo CentOS**

“CentOS es una distribución Linux de clase empresarial derivados de fuentes libremente ofrecidos al público, CentOS (Community ENTerprise Operating System) es un clon binario de la distribución Linux Red Hat Enterprise Linux RHEL, compilado por voluntarios a partir del código fuente liberado por Red Hat. RHEL es código abierto, CentOS es Software libre. La comunidad de voluntarios reconstruye

las actualizaciones, entregas de prueba y brindan ayuda”.

(Rosales, 2012)

### **3.6. Sistema operativo OpenStack**

“OpenStack Compute, que ofrece una potencia de computación a través de máquinas virtuales y gestión de red.

OpenStack Object Storage, que es un software para la capacidad redundante y escalable de almacenamiento de objetos”. (GIRALDO, 2011)

### **3.7. Sistema operativo Ubuntu**

“Ubuntu es un sistema operativo basado en Linux y que se distribuye como software libre, el cual incluye su propio entorno de escritorio denominado Unity. Su nombre proviene de la ética homónima, en la que se habla de la existencia de uno mismo como cooperación de los demás. Está orientado al usuario novel y promedio, con un fuerte enfoque en la facilidad de uso y en mejorar la experiencia de usuario. Está compuesto de múltiple software normalmente distribuido bajo una licencia libre o de código abierto”. (Rosales, 2012)

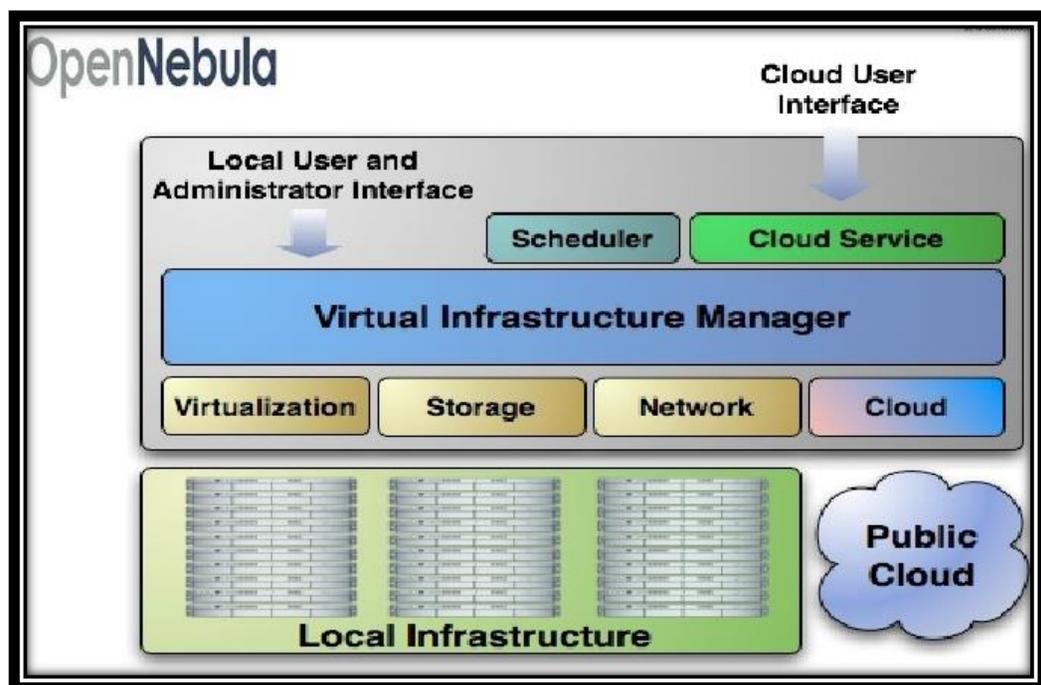
### **3.8. Cloud Privada**

El tipo de nube que se elige es una nube privada debido a los recursos que se ofrece a la Universidad, con una nube privada, se obtiene muchos beneficios de los servicios de una nube pública incluyendo autoservicio, escalabilidad, elasticidad y seguridad en la información.

### 3.9. Módulos de prueba con OpenNebula

#### 3.9.1. Arquitectura de OpenNebula

La infraestructura OpenNebula permite construir cualquier tipo de cloud: privado, público e híbrido. Ha sido diseñado para ser integrado con cualquier tipo de red y almacenamiento, para así adaptarse a los centros de datos existentes. A continuación se muestra como es su diseño en una cloud pública

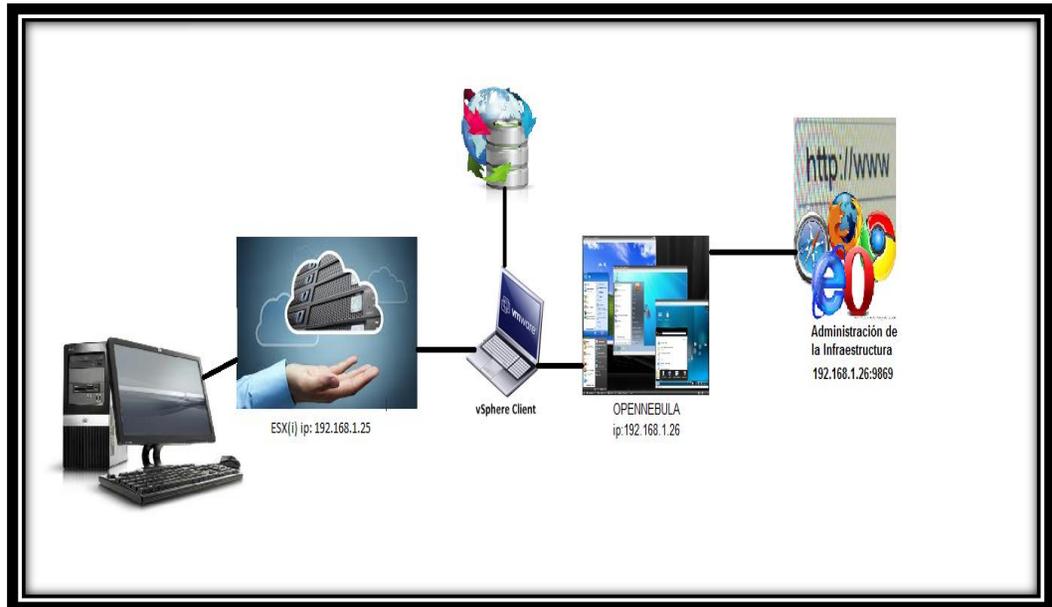


*Ilustración 13: Diseño de la arquitectura de OpenNebula*

#### 3.9.2. Requerimientos para la instalación de ESX(i) 5.0+

- En primer lugar se debe descargar y convertir la imagen con vmkfstools (vmkfstools -i {vmdk fuente} {vmdk destino})
- En la pc donde hará la instalación se necesita 512 MB de RAM libre para la Máquina Virtual.
- 10 GB de espacio libre en el disco.

- Para la Infraestructura Virtual del cliente (VI Client)
- Aplicación de Windows para interactuar con el servidor ESX



*Ilustración 14: Diseño de la arquitectura de OpenNebula especificando a detalle su estructura.*

### 3.9.3. Descripción de los pasos para la instalación de la Infraestructura como servicio OpenNebula

Debido a altos requerimientos de capacidad que se necesita para la implementación de las infraestructuras es necesario tener dos computadoras con características excelentes.

La Infraestructura como servicio OpenNebula es un software libre donde los componentes de la infraestructura se encuentran en la página oficial y se pueden descargar gratuitamente. Una vez descargado los elementos que

conforman la infraestructura se procede a la instalación con los siguientes pasos:

- a) Instalación de VMware Workstation la cual necesita una clave de activación y el instalador es totalmente gratuito.
- b) Dentro de este software se procede a crear una máquina virtual donde se almacenará el ESXi (hypervisor el cual permite virtualizar y ejecutar distintos sistemas operativos al mismo tiempo). Al hypervisor se le configura una ip address de acuerdo a la máquina física, cliente e infraestructura encontrándose así en la misma vlan. (Véase el manual de instalación en anexos pag.62 )
- c) Se ejecuta VMware vSphere Client (VMware vSphere Client es una plataforma de virtualización líder en su campo que sirve para construir, infraestructuras de cloud). Para realizar la conexión con el ESXi, se ingresa la ip address configurada en el ESXi el usuario y su password donde posteriormente se procede a la instalación de la infraestructura como servicio (IaaS) OpenNebula. Al hacer la conexión se debe verificar si el ESXi está correctamente conectado con la máquina física mediante ping caso contrario no se acoplará. (Véase el manual de instalación en anexos pag.80 )
- d) Realizar la conexión correctamente con el cliente permite proceder hacer la instalación de OpenNebula la cual fue descargada desde la página oficial, la imagen se instala tomando en cuenta los requisitos para que la infraestructura funcione correctamente, la imagen

OpenNebula-sandbox es una máquina virtual bajo centos que trae pre-configurado OpenNebula y ya se encuentra lista para ejecutar máquinas virtuales. (Véase el manual de instalación en anexos pag.98 )

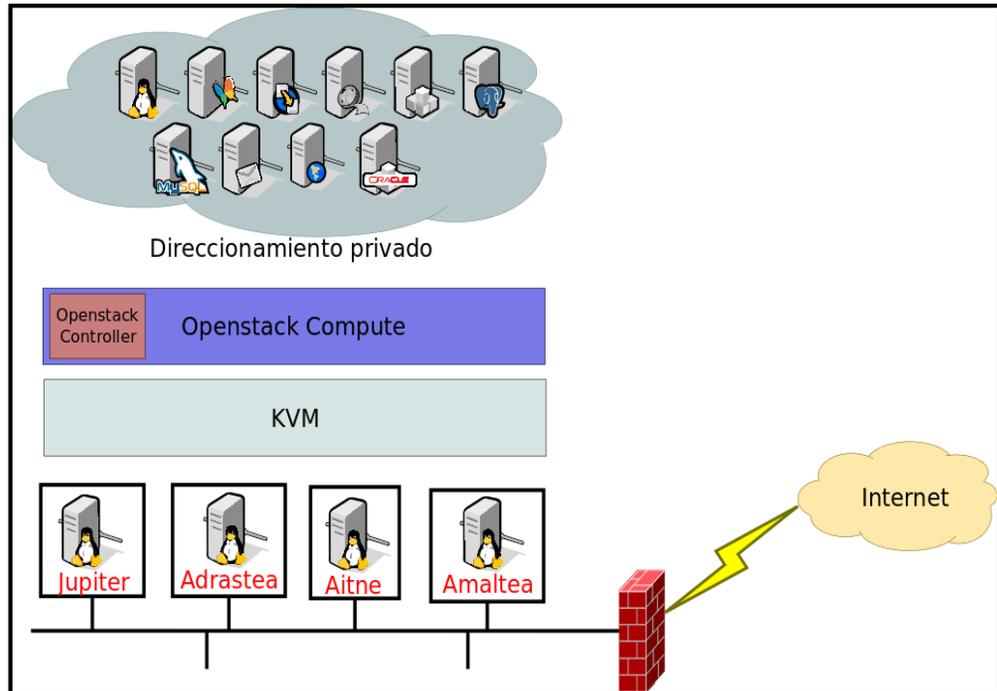
- e) Se ingresa a la consola donde se configura la ip address de acuerdo a la Vlan que se haya establecido.
- f) Se accede al sistema OpenNebula Sunstone el cual es un centro de operaciones que permite gestionar fácilmente los recursos de la infraestructura y realizar operaciones en ella se ingresa como oneadmin donde se ingresa al administrador de Sunstone, que tiene más opciones que las otras vistas Sunstone para unos usuarios regulares. Para acceder a Sunstone abrir en el navegador en `http://ip<<>>:9869`
- g) Al manejar la vista se puede administrar los usuarios, máquinas virtuales, almacenamiento de datos, revisión del sistema, capacidad disponibilidad, etc. (Véase el manual de instalación en anexos pag.101 )

### **3.10. ARQUITECTURA DE OPENSTACK**

#### **3.9.1. Arquitectura de OpenStack**

La infraestructura como servicio OpenStack permite ser implementada en una nube privada siendo esta ideal para acelerar la innovación, gestionar una gran

cantidad de necesidades informáticas y de almacenamiento, garantizando la seguridad de los datos.



*Ilustración 15. Diseño de la arquitectura de OpenStack especificando a detalle su estructura.*

### 3.9.2. Requisitos del software

- ❖ Un mínimo de 8 GB de RAM física.
- ❖ Los sistemas deberán tener de 100 a 200 GB de almacenamiento ZFS para imágenes de instancias de VM y para creación de instancias de VM.

La Infraestructura como servicio OpenStack es una solución de código abierto. Que tiene como propósito proporcionar una solución flexible tanto para nubes públicas como privadas.

Existe aún poca información por lo que es un tema tecnológico sin embargo se ha logrado implementar de la siguiente manera:

- a) Debido a las altas características que requería infraestructura y al no poseer esta máquina se realizaron los trámites necesarios para poder acceder una partición del Servidor de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Computacionales.
- b) El Servidor se encuentra con Centos en cual se crea una máquina virtual con Ubuntu siendo este software libre. (Véase el manual de instalación en anexos pag.106 )
- c) En la máquina virtual de Ubuntu se procede a la instalación de GIT que es un requisito para descargar la Infraestructura como servicio de OpenStack.
- d) Clonar Openstack donde se ingresa a la carpeta devstack que es donde se encuentra los archivos para la instalación de Openstack, se modifica algunos códigos las direcciones y rutas etc. (Véase el manual de instalación en anexos pag. 134)
- e) Posteriormente se ejecuta la Infraestructura Openstack.
- f) El acceso se hace colocando la ruta de la ip address con se modifica de modo consola, se ejecuta el link con la ruta es así como entramos a la vista.
- g) La interfaz está diseñada con python donde nos muestra los componentes de la Infraestructura, el manejo es fácil y muestra claramente sus elementos como es información, host disponibles, servicios de computación, bloques de almacenamiento etc. (Véase el manual de instalación en anexos pag.139 )

h) Se puede crear instancias verificar su funcionamiento el sistema operativo que trae por defecto es cirros es una imagen bajo Linux liviana pero posteriormente se puede agregar los diferentes sistema operativos que desee.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 3.11. Metodología de comparación de ofertas técnicas y económicas

*En esta sección del capítulo III se plantea una metodología de comparación en la cual se expone las características tanto técnicas como económicas que sobresalen en cada una de las infraestructuras, los requerimientos de software y hardware que destacan son planteados en la tabla 5.*

METODOLOGÍA DE COMPARACIÓN DE OFERTAS TÉCNICAS Y ECONÓMICAS		
Parámetros Técnicos	Requerimientos de software y hardware	
	Información disponible	<b>T1</b>
	Facilidad de implementación	<b>T2</b>
	Compatibilidad	<b>T3</b>
	Preparación/producción	<b>T4</b>
	Soporta control de acceso basado en roles / seguridad	<b>T5</b>
	Software libre	<b>T6</b>
	Latencia	<b>T7</b>
	Requerimiento de memoria RAM	<b>T8</b>
	Requerimiento del procesador	<b>T9</b>
	Requerimiento de espacio en el disco	<b>T10</b>
	Interfaz de usuario	<b>T11</b>
	Aplicaciones	<b>T12</b>
	Interfaces	<b>T13</b>
	Capacidad de Gestión	<b>T14</b>
	Despliegue Nube	<b>T15</b>
	Capacidades de la empresa	<b>T16</b>

	Integración Datacenter	T17
<b>METODOLOGÍA DE COMPARACIÓN DE OFERTAS TÉCNICAS Y ECONÓMICAS</b>		
<b>Parámetros Económicos</b>	<b>Costos</b>	
	Costos de licencias	<b>E1</b>
	Costos de soporte	<b>E2</b>
	Costos de implementación	<b>E3</b>
	Costo de soporte técnico presencial	<b>E4</b>

**Tabla 5:** Metodología de comparación de ofertas técnicas y económicas

**Nota:** Definición de parámetros de análisis, una vez diagnosticada la situación actual y tomando en cuenta las necesidades de la CISIC, se ha procedido a clasificar los Parámetros del Análisis.

**Fuente:** Propia

*La tabla 6 muestra la comparativa de ofertas técnicas y económicas con cada uno de los parámetros establecidos anteriormente, estos parámetros son comparados por la importancia dando como valor 1 al parámetro con mayor importancia transformándose así en una matriz transpuesta, los valores con “1” son sumados de ese total del cual se saca un porcentaje que su resultado será 100%.*

		METODOLOGÍA DE COMPARACIÓN DE OFERTAS TÉCNICAS Y ECONÓMICAS																		
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	TOTAL	%
Información disponible	<b>T1</b>	X	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	12	9,23%
Facilidad de implementación	<b>T2</b>	0	X	X	1	0	X	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	2,31%
Compatibilidad	<b>T3</b>	0	X	X	X	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	3,08%
Preparación/producción	<b>T4</b>	0	0	X	X	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	5	3,85%
Soporta control de acceso basado en roles / seguridad	<b>T5</b>	0	1	0	0	X	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	7	5,38%
Software libre	<b>T6</b>	1	X	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	10,77%
Latencia	<b>T7</b>	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Requerimiento de memoria RAM	<b>T8</b>	1	1	1	1	1	0	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	10,77%
Requerimiento del procesador	<b>T9</b>	1	1	1	1	1	0	1	0	X	1	1	1	1	1	1	1	1	13	10,00%
Requerimiento de espacio en el disco	<b>T10</b>	1	1	1	1	1	0	1	0	0	X	1	1	1	1	1	1	1	12	9,23%
Interfaz de usuario	<b>T11</b>	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	X	0	1	1	1	1	1	10	7,69%
Aplicaciones	<b>T12</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	X	1	0	0	0	0	3	2,31%
Interfases	<b>T13</b>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0	2	1,54%
Capacidad de Gestión	<b>T14</b>	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	X	0	1	1	8	6,15%
Despliegue de Nube	<b>T15</b>	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	X	0	0	7	5,38%
Capacidades de la empresa	<b>T16</b>	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	X	1	8	6,15%
Integración Datacenter	<b>T17</b>	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	X	8	6,15%
																			130	100%
		<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>													
Costos de licencias	<b>E1</b>	X	1	1	1	3	50,00%													
Costos de soporte	<b>E2</b>	0	X	0	1	1	16,67%													
Costos de implementación	<b>E3</b>	0	1	X	1	2	33,33%													
Costo de soporte técnico presencial	<b>E4</b>	0	0	0	X	0	0,00%													
						6	100%													

**Tabla 6:** Metodología de evaluación

**Nota:** Es un método que se basa en comparar la importancia de cada uno de los parámetros frente a todos los demás.

**Fuente:** Propia

En la tabla 7 se realiza una calificación de los parámetros técnicos y económicos de cada infraestructura. Con el porcentaje obtenido en la tabla 6 es multiplicado por un valor que se le asignado independientemente del porcentaje obtenido, lo cual nos da un puntaje en cada la propuesta.

Calificación de parámetros técnicos OPENNEBULA				OPENSTACK		
Alternativa o Propuesta	%	Valor asignado a la propuesta (0 a 100)	Puntaje de la Propuesta	%	Valor asignado a la propuesta (0 a 100)	Puntaje de la Propuesta
Software libre	10,77%	90	9,7	10,77%	100	10,8
Requerimiento de memoria RAM	10,77%	60	6,5	10,77%	100	10,8
Requerimiento del procesador	10,77%	90	9,7	10,77%	80	8,6
Información disponible	10,00%	90	9,0	10,00%	50	5,0
Requerimiento de espacio en el disco	9,23%	70	6,5	9,23%	80	7,4
Interfaz de usuario	9,23%	70	6,5	9,23%	50	4,6
Capacidad de Gestión	7,69%	80	6,2	7,69%	80	6,2
Capacidades de la empresa	6,15%	50	3,1	6,15%	100	6,2
Integración Datacenter	6,15%	50	3,1	6,15%	50	3,1
Soporta control de acceso basado en roles / seguridad	6,15%	90	5,5	6,15%	100	6,2
Despliegue de Nube	5,38%	100	5,4	5,38%	80	4,3
Preparación/producción	5,38%	80	4,3	5,38%	100	5,4
Compatibilidad	3,85%	50	1,9	3,85%	100	3,8
Facilidad de implementación	3,08%	30	0,9	3,08%	60	1,8
Aplicaciones	2,31%	30	0,7	2,31%	50	1,2
Interfaces	2,31%	50	1,2	2,31%	60	1,4
Latencia	1,54%	60	0,9	1,54%	50	0,8
			80,9			87,4

**Tabla 7:** Evaluación de Parámetros Técnicos

**Nota:** Siendo OpenStack con la propuesta más alta en lo que se refiere a parámetros técnicos.

**Fuente:** Propia

En los que se refiere a la evaluación de parámetros económicos la tabla 8 muestra de igual manera la calificación de los costos de cada infraestructura. Con el porcentaje obtenido en la tabla 6 es multiplicado por un valor que se le asignado independientemente del porcentaje obtenido, lo cual nos da un puntaje en cada la propuesta.

Alternativa o Propuesta	%	Valor asignado a la propuesta (0 a 100)	Puntaje de la Propuesta		%	Valor asignado a la propuesta (0 a 100)	Puntaje de la Propuesta
Costos de licencias	50,00%	50	25,0		50,00%	100	50,0
Costos de soporte	16,67%	90	15,0		16,67%	90	15,0
Costos de implementacion	33,33%	50	16,7		33,33%	80	26,7
Costo de soporte técnico presencial	0,00%	50	0,0		0,00%	60	0,0
			56,7				91,7

**Tabla 8:** Evaluación de Parámetros Económicos

**Nota:** Siendo OpenStack con la propuesta más alta en lo que se refiere a costos.

**Fuente:** Propia

La tabla 9 da una calificación final evaluando los resultados obtenidos en los anteriores escenarios, dando así como un puntaje total de la propuesta, realizando una suma entre el puntaje global de la evaluación técnica y el puntaje global de la evaluación económica este resulta es dividido por el número de propuestas, logrando así un total.

PROPUESTAS	Propuesta Económica	Puntaje Global Evaluación Técnica (PT)	Puntaje Global Evaluación Económica (PE)	Puntaje Total de la Propuesta (PTP)
OPENNEBULA	2	80,9	56,7	68,7948718
OPENSTACK	2	87,4	91,7	89,525641

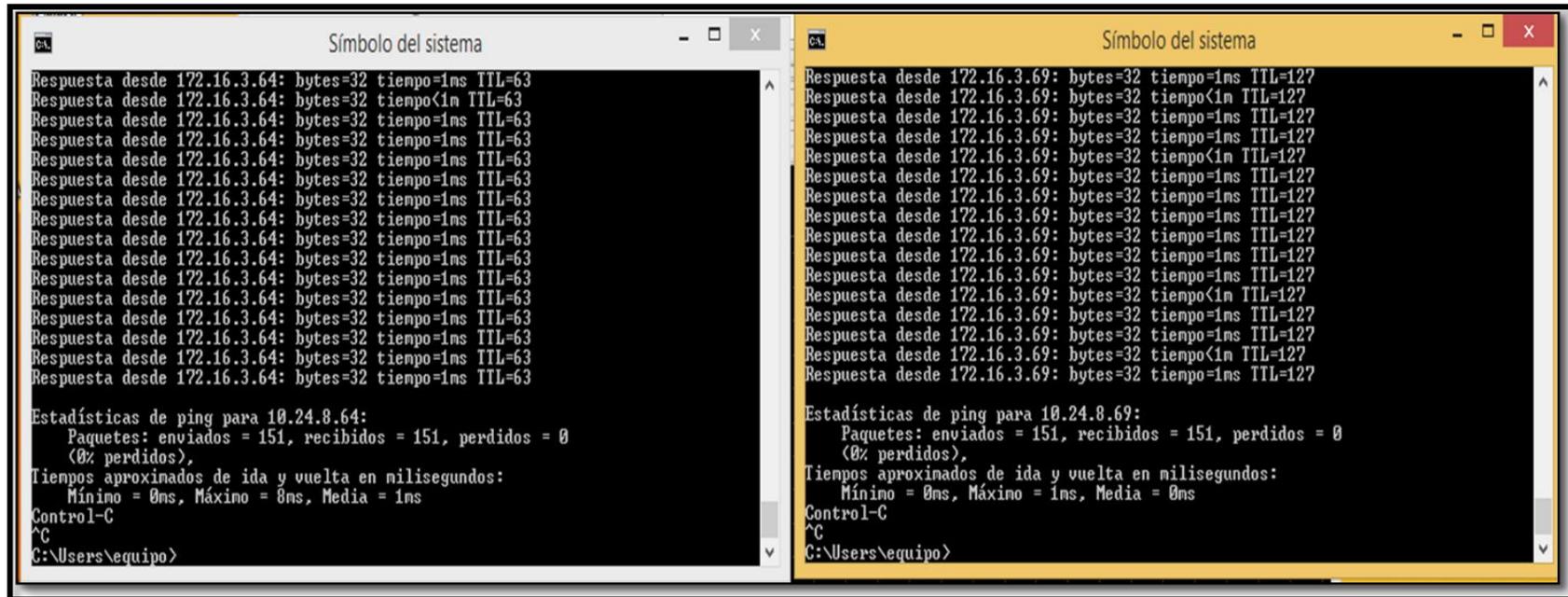
**Tabla 9:** Calificación final de propuestas

**Nota:** Se determina la propuesta #2 como la más conveniente dado que su puntaje total es el más alto **89,525641**

**Fuente:** Propia

### 3.11.1. Medición de latencia y ancho de banda

En lo que se refiere a la medición de latencia se planteó el mismo escenario con los mismos parámetros, el mismo proveedor y desde un diferente segmento, para obtener resultados reales consiguiendo como resultado lo siguiente:



The image shows two side-by-side screenshots of Windows command prompts. Both windows are titled 'Símbolo del sistema' and show the output of a ping command. The left window shows ping results for IP 10.24.8.64, and the right window shows ping results for IP 10.24.8.69. Both show 15 successful pings with 0% loss and a round-trip time of 1ms.

```
Símbolo del sistema
Respuesta desde 172.16.3.64: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.3.64: bytes=32 tiempo<1m TTL=63
Respuesta desde 172.16.3.64: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Estadísticas de ping para 10.24.8.64:
    Paquetes: enviados = 151, recibidos = 151, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 8ms, Media = 1ms
Control-C
^C
C:\Users\equipo>
```

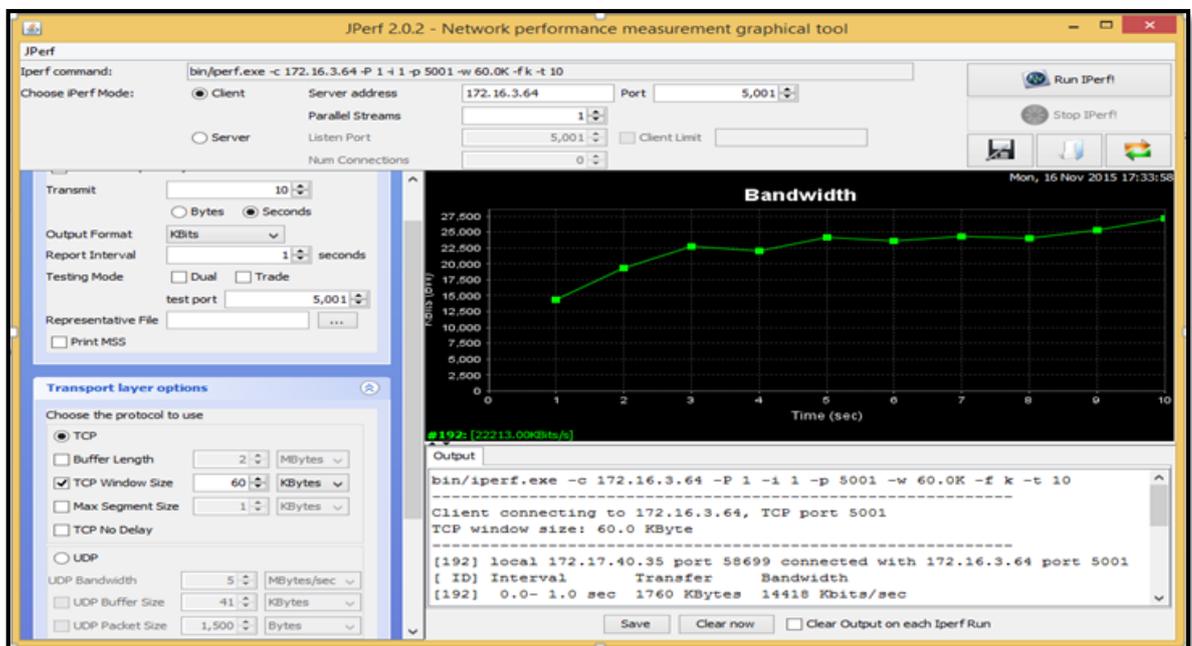
```
Símbolo del sistema
Respuesta desde 172.16.3.69: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 172.16.3.69: bytes=32 tiempo<1m TTL=127
Respuesta desde 172.16.3.69: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 172.16.3.69: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 172.16.3.69: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 172.16.3.69: bytes=32 tiempo<1m TTL=127
Respuesta desde 172.16.3.69: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 172.16.3.69: bytes=32 tiempo<1m TTL=127
Respuesta desde 172.16.3.69: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 172.16.3.69: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Estadísticas de ping para 10.24.8.69:
    Paquetes: enviados = 151, recibidos = 151, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 1ms, Media = 0ms
Control-C
^C
C:\Users\equipo>
```

**Ilustración 16.** En la imagen se especifica la latencia que existe entre Openstack y OpenNebula determinando que en lo que se refiere a este parámetro la que más se destaca es OpenNebula con un tiempo aproximado de ida y vuelta en milisegundos de Mínimo: 0ms, Máximo 1ms y con una Media de 0ms.

### 3.11.2. Ancho de banda de las infraestructuras

- **Ancho de banda Openstack**

Para medir el ancho de banda se requería una aplicación JPERF basada en Java, por lo que puede ser utilizado en cualquier sistema operativo que tenga instalado un intérprete de Java. Es muy simple de usar y permite una forma sencilla de medir la velocidad entre dos ordenadores que estén en una red, y visualizar los resultados gráficamente.

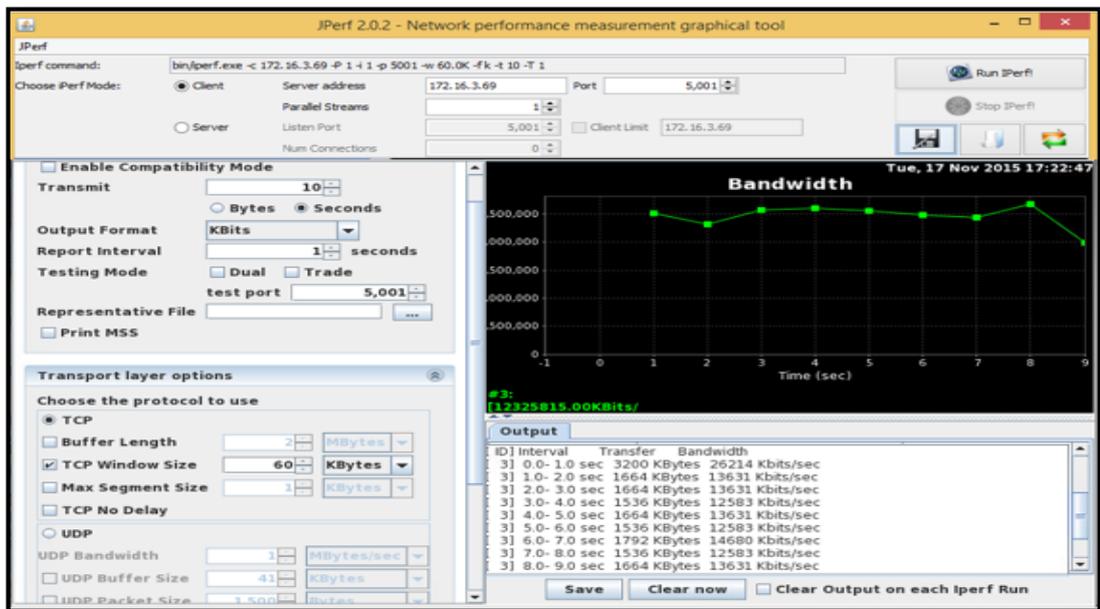


**Ilustración 17:** La infraestructura Openstack en lo que se refiere al ancho de banda mantiene una línea que no tienen mucha distorsión y esta sobre los 14418 Kbits/sec.

**Fuente:** Propia

- **Ancho de banda OpenNebula**

Para OpenNebula se utilizó la misma aplicación la cual se muestra en la gráfica que al principio es alta y empieza a bajar quedando cercano con la otra infraestructura.



*Ilustración 18: OpenNebula muestra un ancho alto al principio en la gráfica se observa como después disminuye retornando valores variables.*

**Fuente:** Propia

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES

Al terminar el análisis comparativo entre la Infraestructuras como Servicio se concluye lo siguiente:

1. Se logró determinar la mejor infraestructura de software libre mediante un análisis comparativo e instalarla con todos sus componentes en el servidor de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Computacionales.
2. Se ha propuesto de manera clara alternativas para aquellas Instituciones y Empresas que desean migrar hacia este tipo de tecnología despejando dudas en lo que se refiere a su implementación.
3. Luego de haber realizado el análisis de métricas tanto técnicas como económicas se puede concluir que la mejor infraestructura de datos con código abierto es Openstack
4. El estudio es de vital importancia en nuestro medio para el análisis antes de levantar una Infraestructura como Servicio, siendo esta una guía en lo que se refiere a instalaciones y licencias.
5. Se planteó varios escenarios de prueba los cuales posteriormente fueron evaluados para determinar cuál infraestructura es la mejor, dentro de estos se midieron parámetros técnicos y económicos.
6. En lo pertinente a la implementación se puede exponer que hay que tener una visión o experiencia sobre lo que es virtualización y conceptos básicos, siendo esta una base para analizar los requerimientos de hardware y software que requiere para levantar la infraestructura.

7. La Computación en la Nube es un campo extenso siendo un nuevo modelo de gestión de Tecnología de la Información (TI) basada en reducir costos, optimizar y recursos dentro de la institución/empresa.
8. En nuestro país aún no se tiene claro el marco legal que se debe cumplir para la implementación de estas infraestructuras en entidades públicas y privadas, por lo que aún existe desconocimiento de los servicios tecnológicos y de código libre que ofrecen estas infraestructuras.
9. En la Universidad Técnica del Norte, al igual que en la mayoría de las instituciones o empresas alrededor del mundo, sin haberlo planificado ya utiliza la computación en la nube con varias aplicaciones que existe en el internet como por ejemplo google drive, Dropbox, yammer, slideshare etc. Siendo este un paso que va hacia la implementación de una Infraestructura como Servicio privada. La virtualización, estandarización y consolidación de esta hará que exista un ahorro de recursos.

## RECOMENDACIONES

1. Adquirir el equipo adecuado con muy buenas características ya que las infraestructuras como servicio requieren de una gran capacidad de almacenamiento, rapidez y disponibilidad.
2. estudiar el software como servicio (SAS) más a fondo para ampliar la información para el consumo de la Infraestructura como servicio Openstack.
3. implementar la adopción de la Infraestructura como Servicio Openstack, de preferencia en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas para aprovechar sus servicios tecnológicos.
4. Empaparse bien del tema para elegir los materiales correctos y obtener todos los instaladores antes de modelar la Infraestructura y lo más importante trabajar con herramientas de código abierto lo que facilitará la ejecución del proyecto.
5. Impulsar a los estuantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales liderar nuevos proyectos orientados hacia las Tecnologías de la información y la Comunicación (TICS).
6. Implementar proyectos tecnológicos debido al avance en esta área que existe día a día. Estos proyectos son de emprendimiento e iniciativas que dan un realce a nuestra Facultad de Ingeniería en sistemas computacionales y como no decirlo de la Universidad Técnica del Norte.

## REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- Armstrong, D., & Djemame, K. (2011). Performance Issues in Clouds: An Evaluation of Virtual Image Propagation and I/O Paravirtualization. *Computer Journal*, 54(6), 836-849.
- Brooks, J. (2009). REVIEW: CentOS 5.3 has keen focus on virtualization (Vol. 26, pp. 33-37): QuinStreet, Inc.
- Innocent, A. A. T. (2012). Cloud Infrastructure Service Management - A Review. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*, 9(2), 287-292.
- Kostantos, K., Kapsalis, A., Kyriazis, D., Themistocleous, M., & da Cunha, P. R. (2013). OPEN-SOURCE IAAS FIT FOR PURPOSE: A COMPARISON BETWEEN OPENNEBULA AND OPENSTACK. *International Journal of Electronic Business Management*, 11(3), 191-201.
- Moreno GÓmez, G. A. (2013). JURISDICCIÓN APLICABLE EN MATERIA DE DATOS PERSONALES EN LOS CONTRATOS DE CLOUD COMPUTING: ANÁLISIS BAJO LA LEGISLACIÓN COLOMBIANA.(Spanish). *Revista de Derecho Comunicaciones y Nuevas Tecnologías* (9), 1-28.
- Raj, G., Kapoor, C., & Singh, D. (2013). Comparative Cloud Deployment and Service Orchestration Process Using Juju Charms. *International Journal of Engineering & Technology* (0975-4024), 5(2), 1412-1418.
- Wu, Z., Liu, X., Ni, Z., Yuan, D., & Yang, Y. (2013). A market-oriented hierarchical scheduling strategy in cloud workflow systems. *Journal of Supercomputing*, 63(1), 256-293. Doi: 10.1007/s11227-011-0578-4
- daniellm91 (Producer). (2012, Febrero 2). Computación en la Nube. *Bitacora Sistemas Operativos UNAL*. Retrieved from <https://chsos20122909032.wordpress.com/2012/11/02/computacion-en-la-nube/#respond>
- García, E. R. (2013). COMPUTACIÓN EN LA NUBE. (Spanish). *CLOUD COMPUTING. (English)*(17), 223-245.
- inec (Producer). (2013, julio 05). Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC'S) 2012. *Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC'S) 2012*.
- Joyanes Aguilar, V., & Castillo Sanz,. (2013).
- Lugo Cardozo, N. (2014). TECNOLOGÍAS DE VIRTUALIZACIÓN EN LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS DE LAS ORGANIZACIONES EMPRESARIALES DEL ESTADO ZULIA. (Spanish). *Virtualization technologies in the computer systems of business organizations in the state of Zulia. (English)*, 13(2), 49-67.

- Mejía, O. Á. (2011b). Computación en la nube. *Depto. de Ingeniería Eléctrica. UAM-I*
- Portas, V. G., & Fuensanta, J. R. S. (2014). CLOUD COMPUTING, CLÁUSULAS CONTRACTUALES Y REGLAS CORPORATIVAS VINCULANTES. (Spanish). *CLOUD COMPUTING, STANDARD CONTRACTUAL CLAUSES AND BINDING CORPORATE RULES. (English)*(14), 247-269.
- Presmanes, J. L. L., Tenorio, F. L., & Morales, R. G. T. (2011). Aplicación de la computación en nube en la gestión de la Biblioteca Virtual de la EcuRed ver. 2.0. (Spanish). *Application of Cloud computer in the digital library of EcuRed ver. 2.0. (English)*, 42(3), 65-72.
- Reis, D. (2013). *Seguridad para la nube y la virtualizacion for DUMMIES*: Edición especial de Trend Micro.
- WALC. (2013). Cloud Computing. *Diseño de Redes Universitarias*.
- Belqasmi, F., Azar, C., Glitho, R., Soualhia, M., & Kara, N. (2014). A case study on IVR applications' provisioning as cloud computing services. *IEEE Network*, 28(1), 33-41. doi: 10.1109/MNET.2014.6724104
- Bruneo, D. (2014). A Stochastic Model to Investigate Data Center Performance and QoS in IaaS Cloud Computing Systems. *IEEE Transactions on Parallel & Distributed Systems*, 25(3), 560-569. doi: 10.1109/TPDS.2013.67
- Capossela, C. (2011). Cloud Computing Means Flexibility. *Forbes*, 187(9), 37-37.
- Carcary, M., Doherty, E., & Conway, G. (2013). Understanding and Supporting Cloud Computing Adoption in Irish Small and Medium Sized Enterprises (SMEs). *Proceedings of the European Conference on Information Management & Evaluation*, 10-17.
- Choudhary, V., & Vithayathil, J. (2013). The Impact of Cloud Computing: Should the IT Department Be Organized as a Cost Center or a Profit Center? *Journal of Management Information Systems*, 30(2), 67-100. doi: 10.2753/MIS0742-1222300203
- García, E. R. (2013). COMPUTACIÓN EN LA NUBE. (Spanish). *CLOUD COMPUTING. (English)*(17), 223-245.
- Joyanes Aguilar, L. (2013). Computacion en la nube. *Estrategias de Cloud Computing en las empresas*, 40(18), 7381-7390. doi: 10.1016/j.eswa.2013.06.054
- H. Andrés, L.-C., Whitney, J. A., Bryant, R. O. Y., Patchin, P., Brudno, M., De Lara, E., . . . Adin, S. (2011). SnowFlock: Virtual Machine Cloning as a First-Class Cloud Primitive. *ACM Transactions on Computer Systems*, 29(1), 1-45. doi: 10.1145/1925109.1925111
- Han, Y. (2013). IaaS cloud computing services for libraries: cloud storage and virtual machines. *OCLC Systems & Services*, 29(2), 87-100. doi: 10.1108/10650751311319296

- Kalyvas, J. R., Overly, M. R., & Karlyn, M. A. (2013). Cloud Computing: A Practical Framework for Managing Cloud Computing Risk—Part II. *Intellectual Property & Technology Law Journal*, 25(4), 19-27.
- Khalid, A., & Shahbaz, M. (2013). CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY: SERVICES AND OPPORTUNITIES. *Pakistan Journal of Science*, 65(3), 348-351.
- Manvi, S. S., & Krishna Shyam, G. (2014). Resource management for Infrastructure as a Service (IaaS) in cloud computing: A survey. *Journal of Network & Computer Applications*, 41, 424-440. doi: 10.1016/j.jnca.2013.10.004
- Newsire, P. R. (2014). Re-Engineering IaaS: The New Verizon Cloud *UK-Reportbuyer*: Y.
- Nguyen, K.-K., & Cheriet, M. (2013). Enabling infrastructure as a service (IaaS) on IP networks: from distributed to virtualized control plane. *IEEE Communications Magazine*, 51(1), 136-144. doi: 10.1109/MCOM.2013.6400450
- Srinivasan, S. (2013). Is Security Realistic In Cloud Computing? *Journal of International Technology & Information Management*, 22(4), 47-66.
- Xu, F., Liu, F., Jin, H., & Vasilakos, A. V. (2014). Managing Performance Overhead of Virtual Machines in Cloud Computing: A Survey, State of the Art, and Future Directions. *Proceedings of the IEEE*, 102(1), 11-31. doi: 10.1109/JPROC.2013.2287711

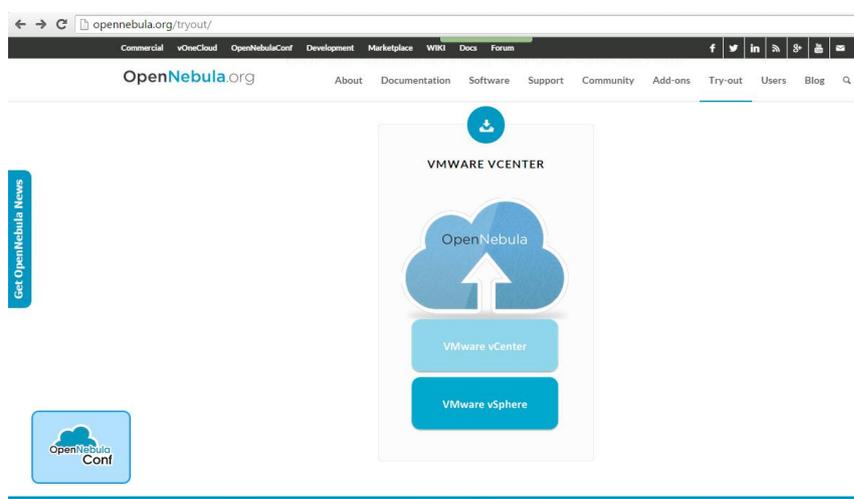
## ANEXOS

### MANUAL DE INSTALACION DE OPENNEBULA PASO A PASO

#### INSTALACION DE VMWARE ESX SANDBOX

❖ Las descargas se hacen desde el sitio oficial de opennebula

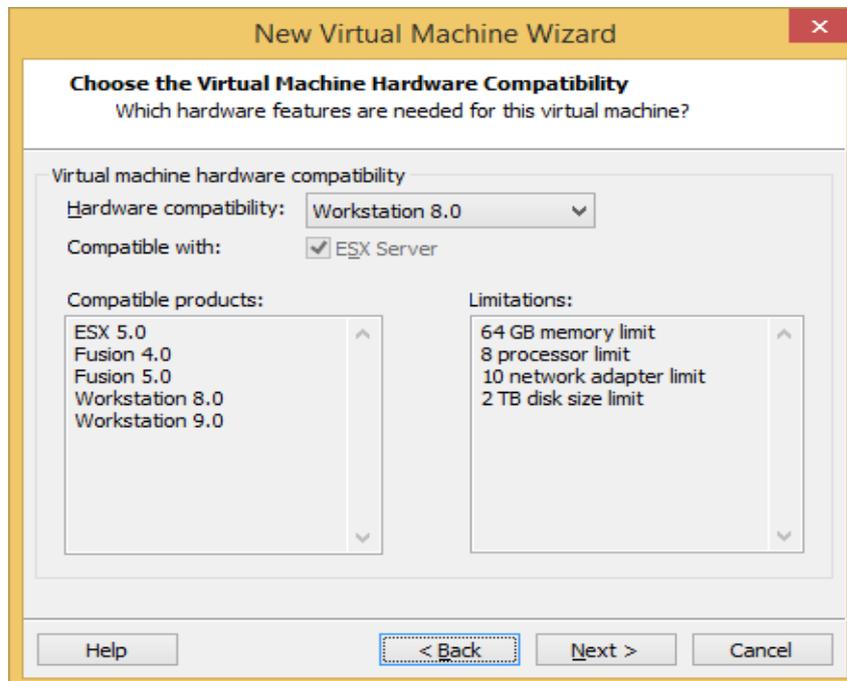
(<http://opennebula.org/>)



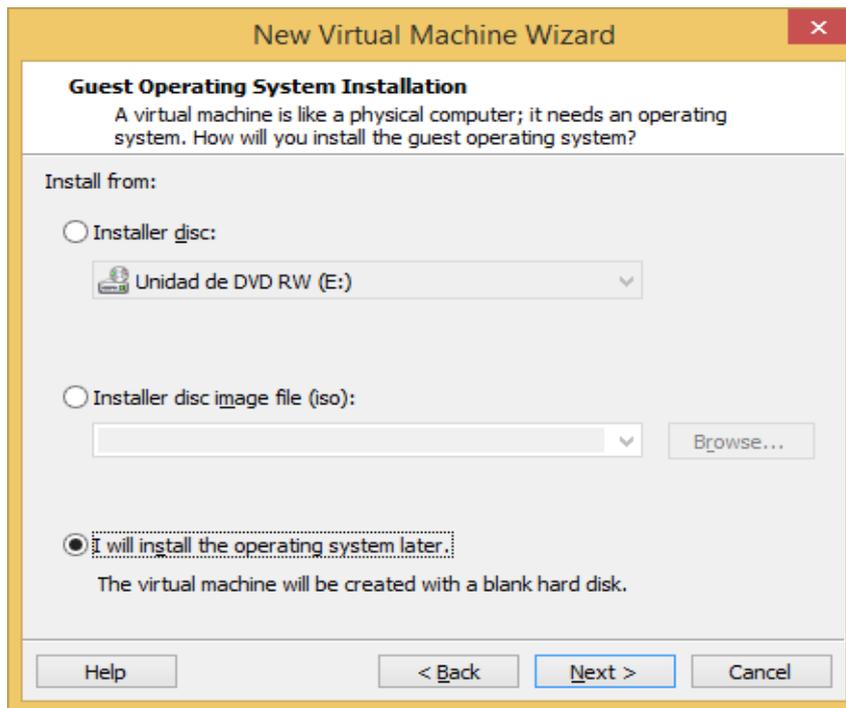
- ❖ El siguiente paso será una nueva máquina virtual e instalar ESXi, que puede descargar la imagen iso ESXi desde la página oficial.



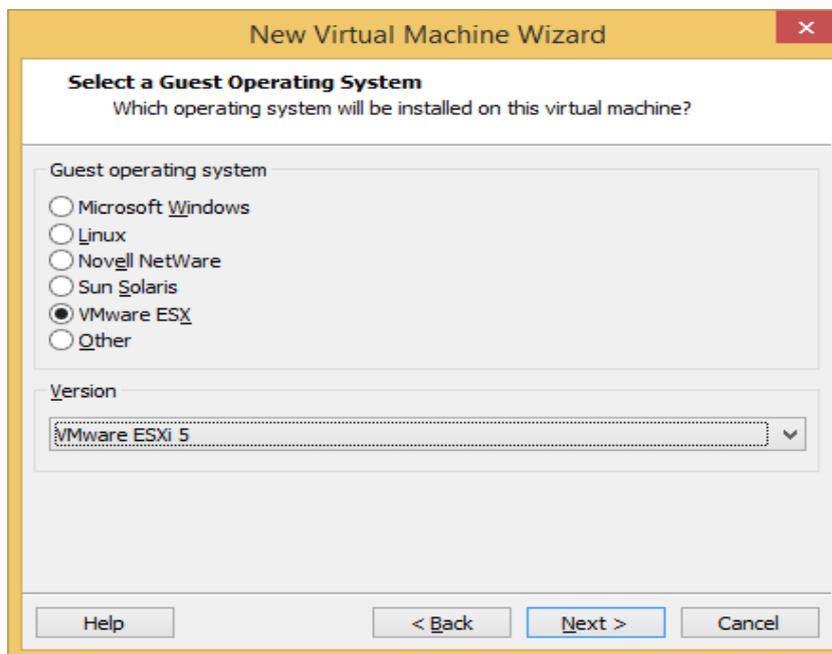
- ❖ Elegir la compatibilidad del hardware de la máquina virtual



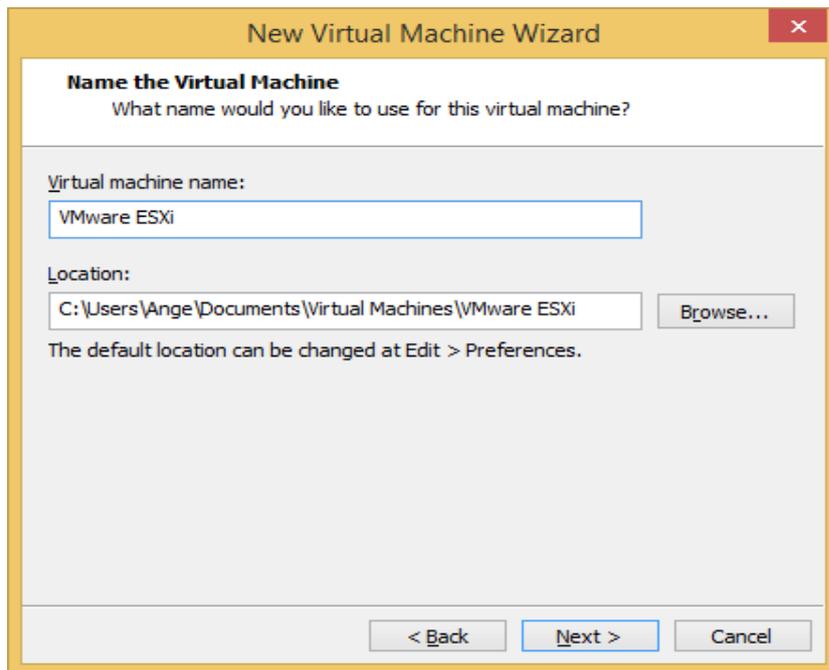
- ❖ **Seleccionar la opción donde se creará un disco en blanco.**



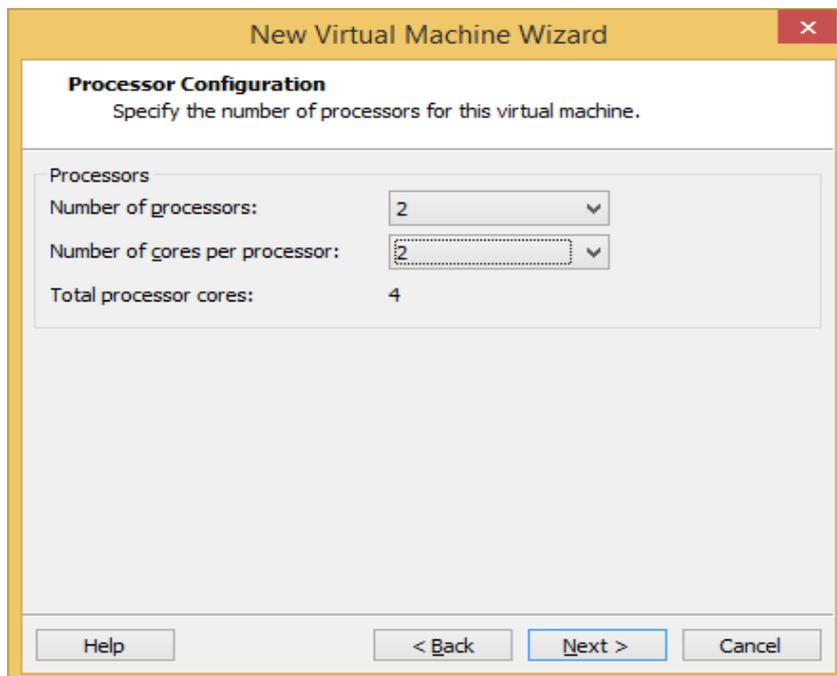
- ❖ **Marcar la herramienta que se va a instalar**



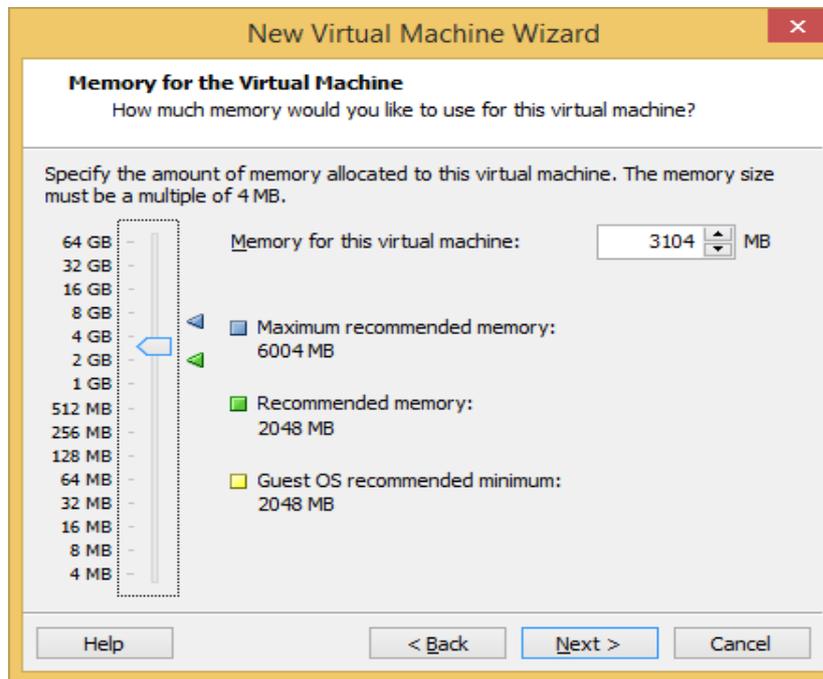
❖ **Especificar la ruta donde se va a instalar**



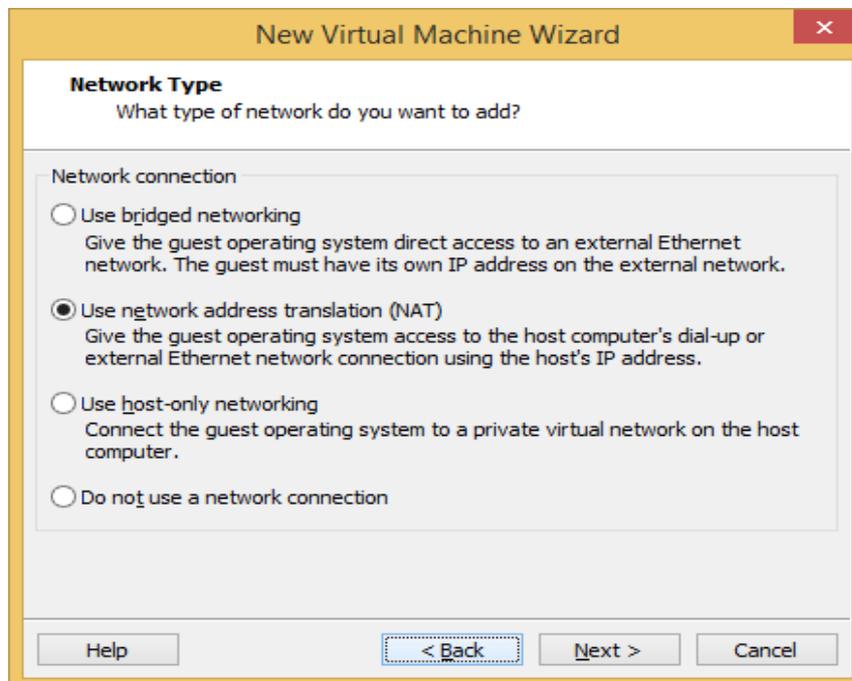
❖ **Especificar el número de procesos**



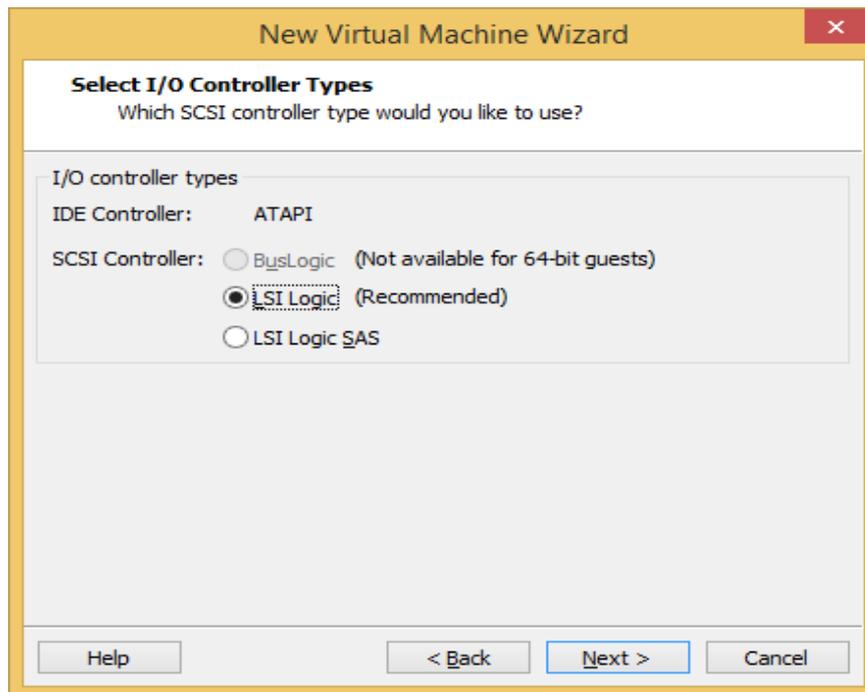
❖ **Especificar la memoria virtual que necesita para su almacenamiento**



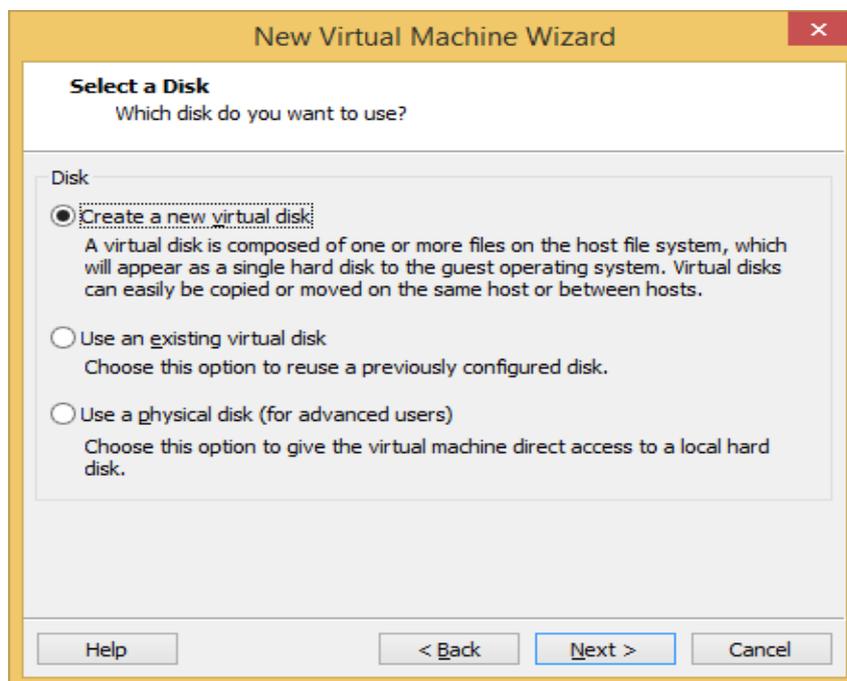
❖ **Escoger el puerto para la conexión a internet**



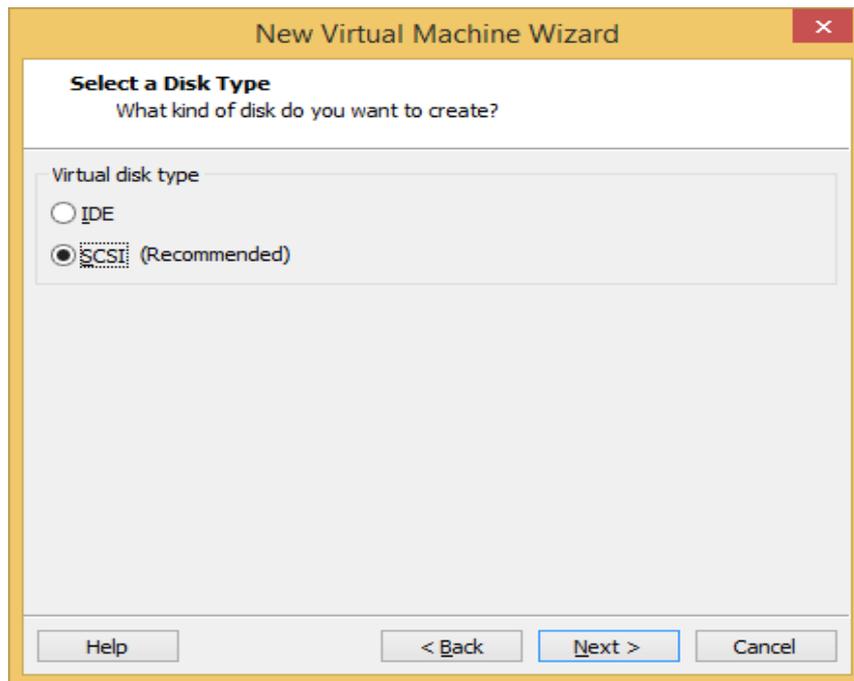
## ❖ Escoger el recomendado y siguiente



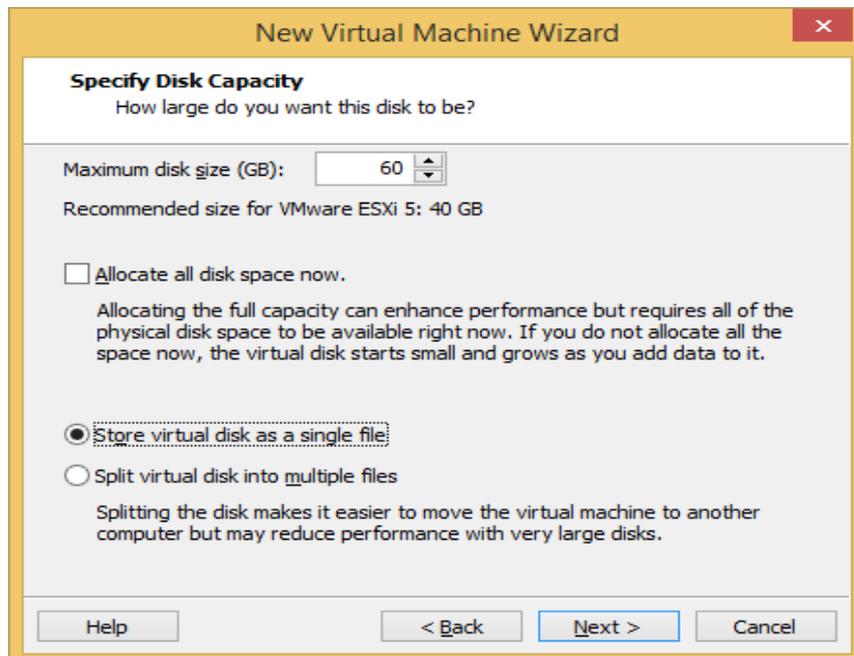
## ❖ Crear el disco virtual



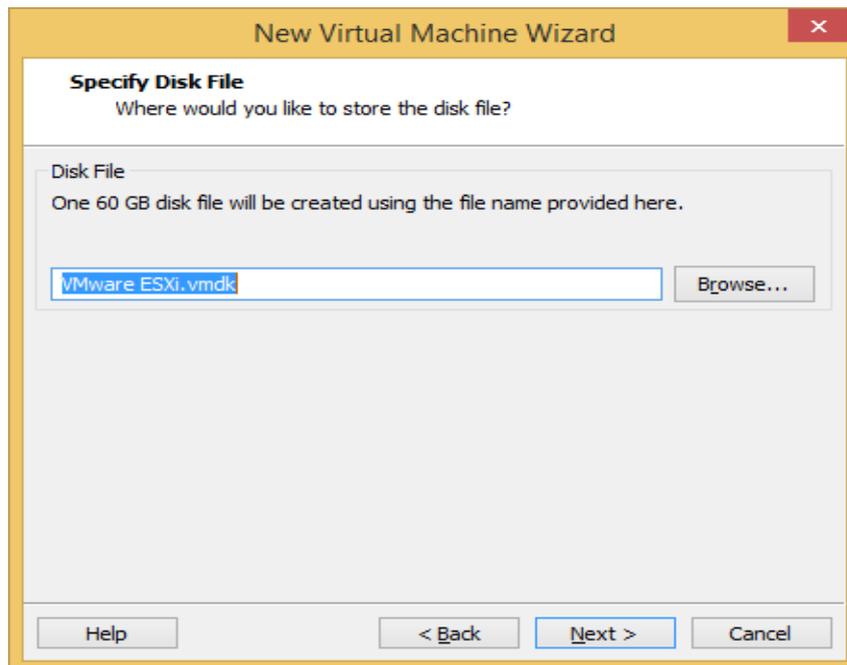
## ❖ Seleccionar el tipo de disco recomendado



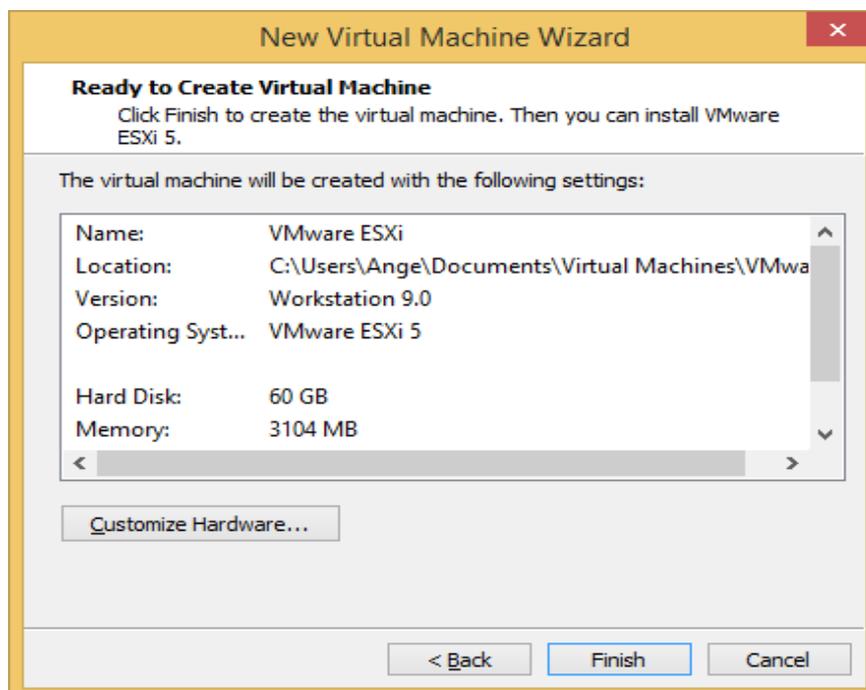
## ❖ Especificar la capacidad del disco



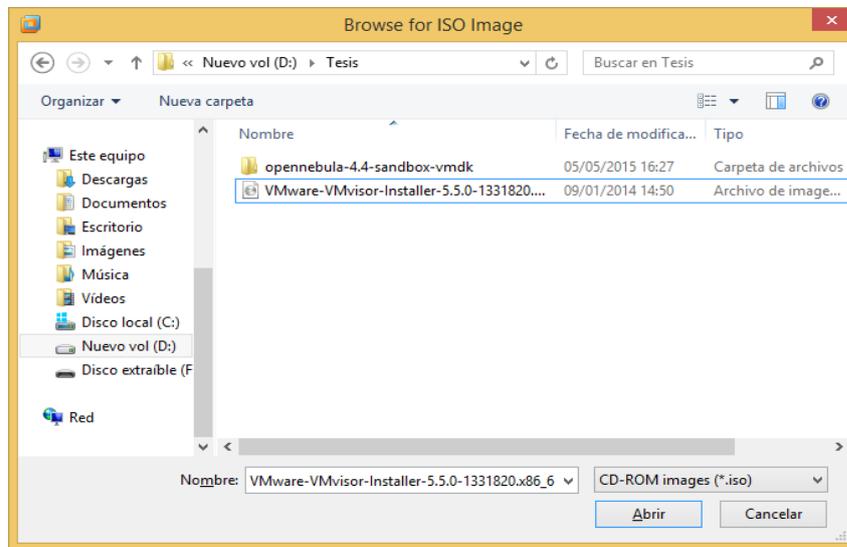
❖ **Nombre de la máquina virtual**



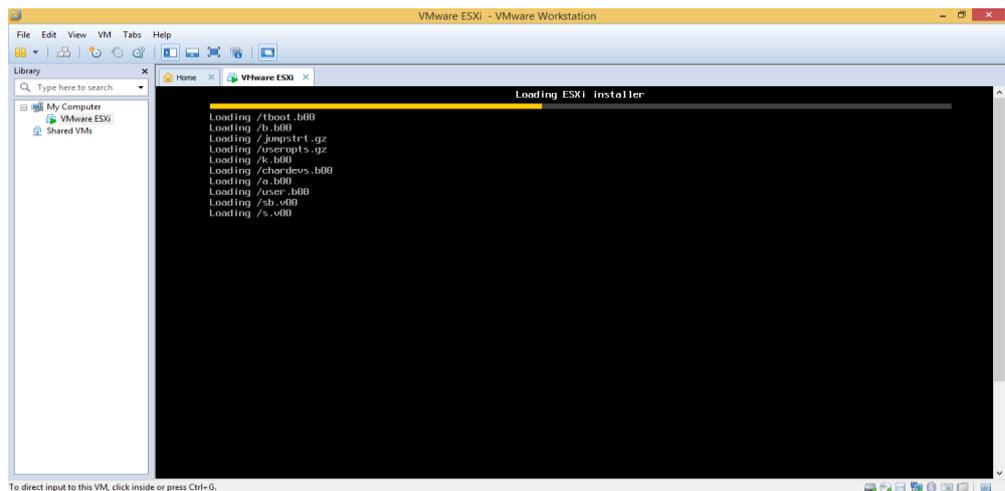
❖ **La máquina se ha creado con sus respectivas configuraciones**



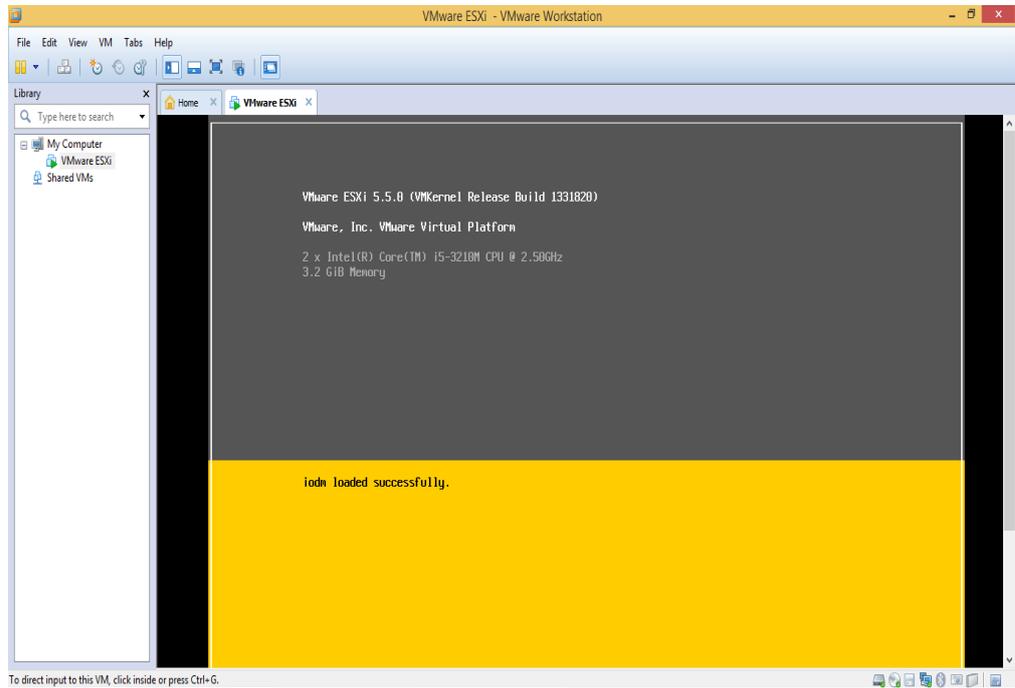
❖ **Antes de encender la máquina virtual cargamos la imagen del ESXi**



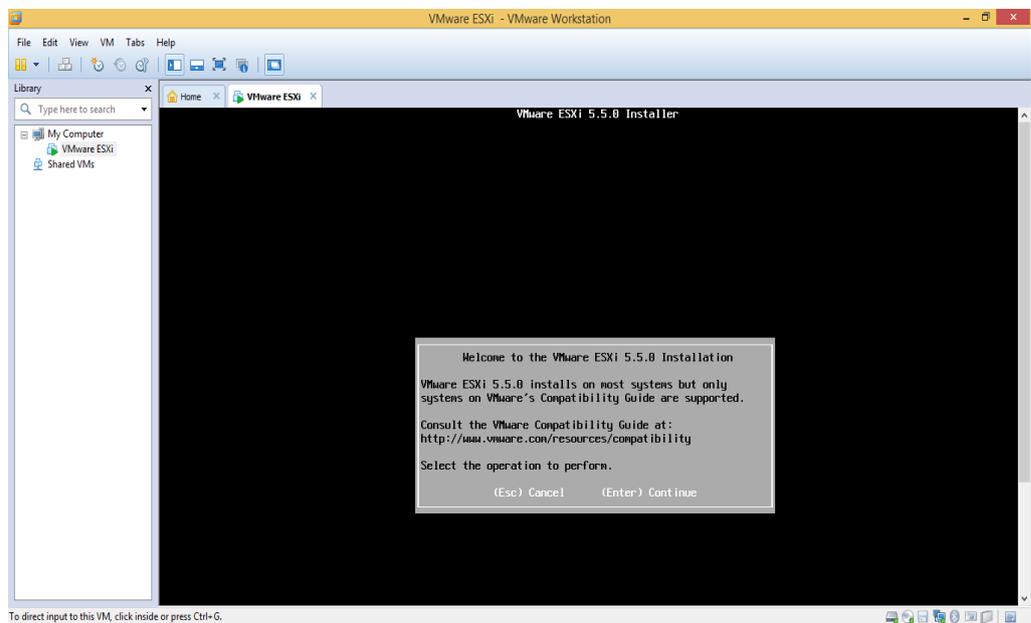
❖ **Encender la máquina virtual**



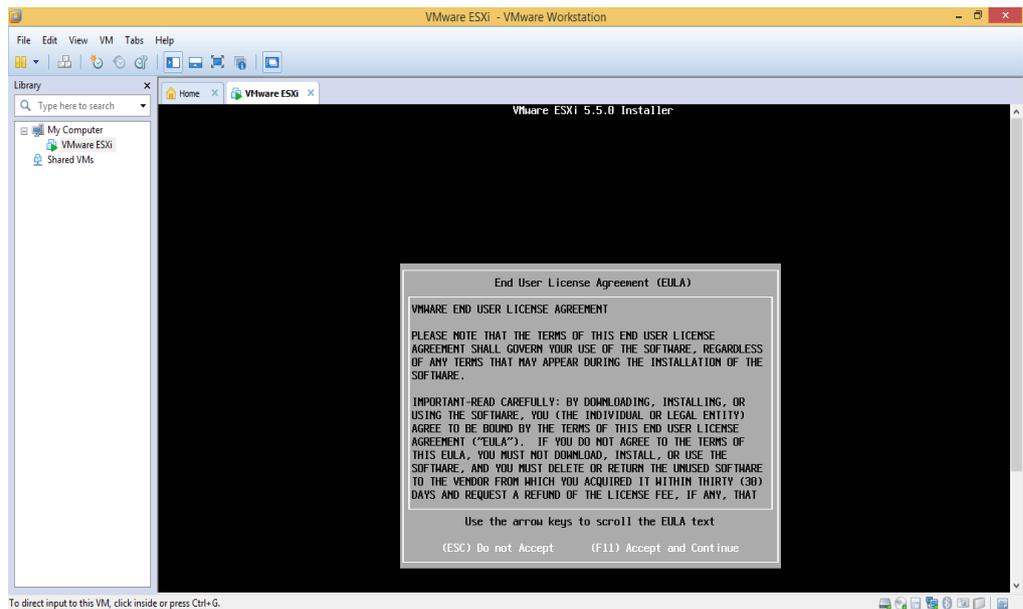
- ❖ Se inicia correctamente la máquina virtual donde se realiza las configuraciones necesarias.



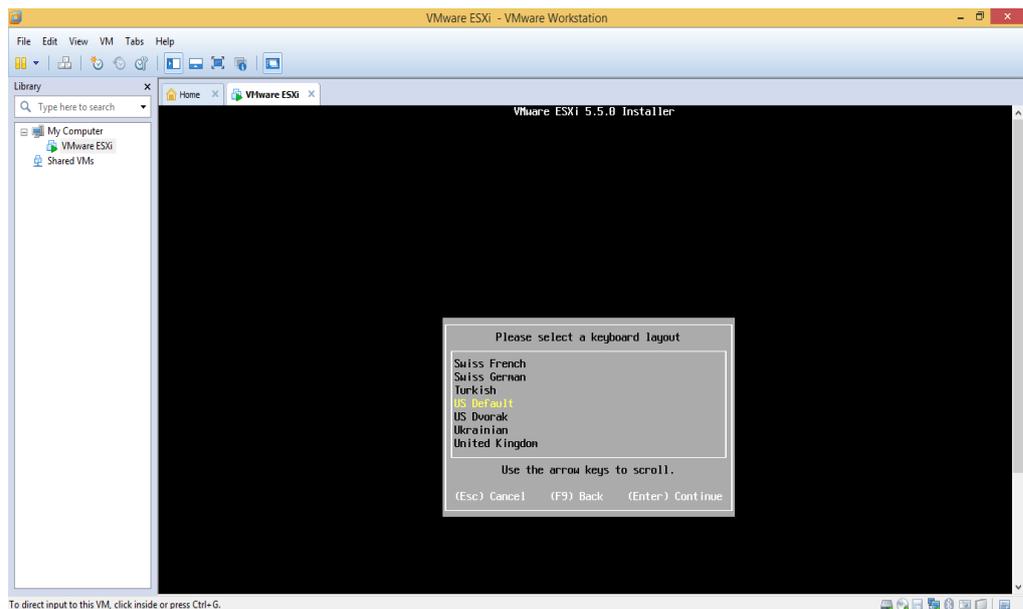
- ❖ Presionar enter para ingresar a la máquina virtual de ESX i



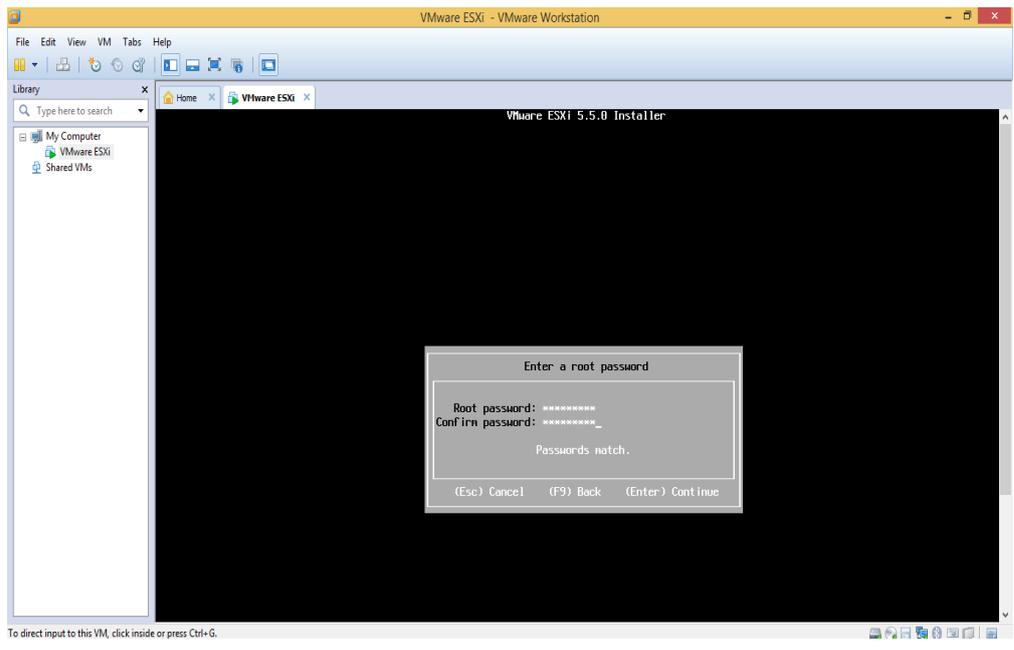
## ❖ Aceptar y continuar



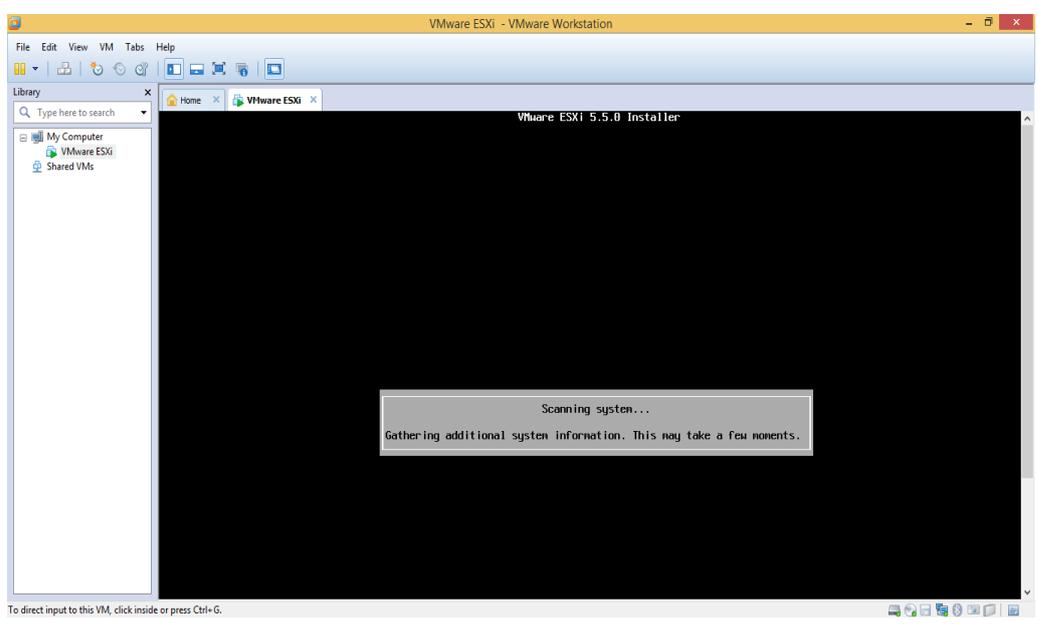
## ❖ Presionar Us Default y enter



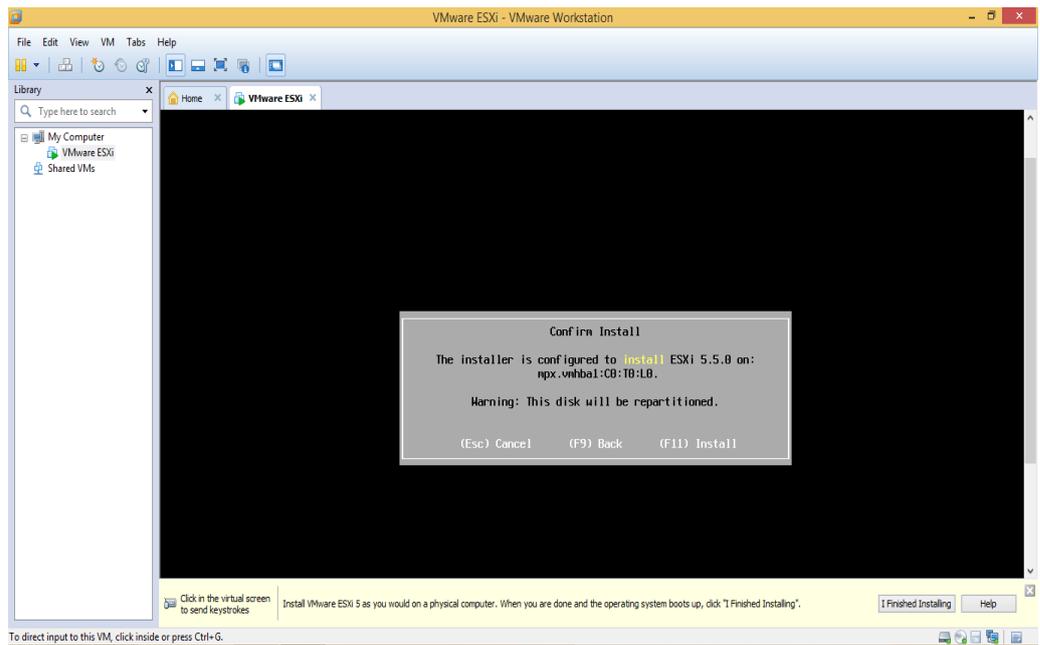
❖ **Agregar una contraseña la cual es admin1234**



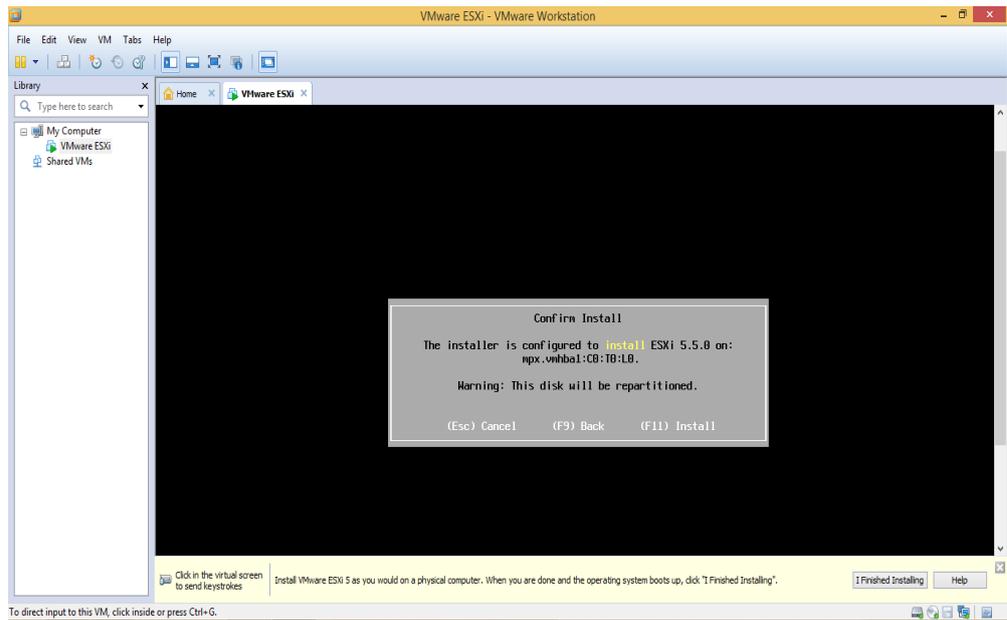
❖ **Cuando se ha configurado la máquina virtual se realiza un escaneo si todo está bien para hacer la instalación**



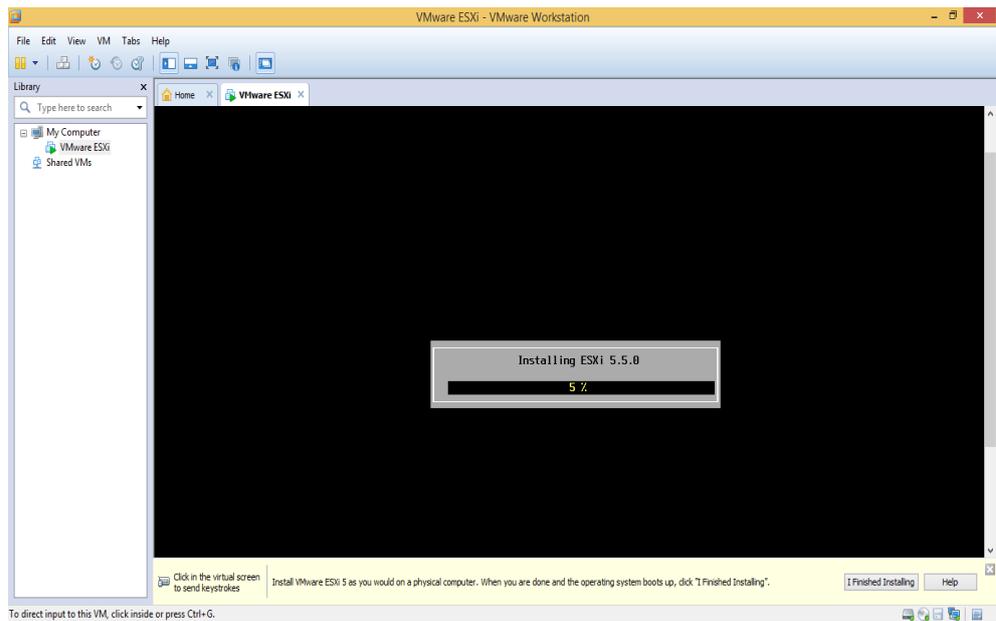
## ❖ Se procede con la instalación



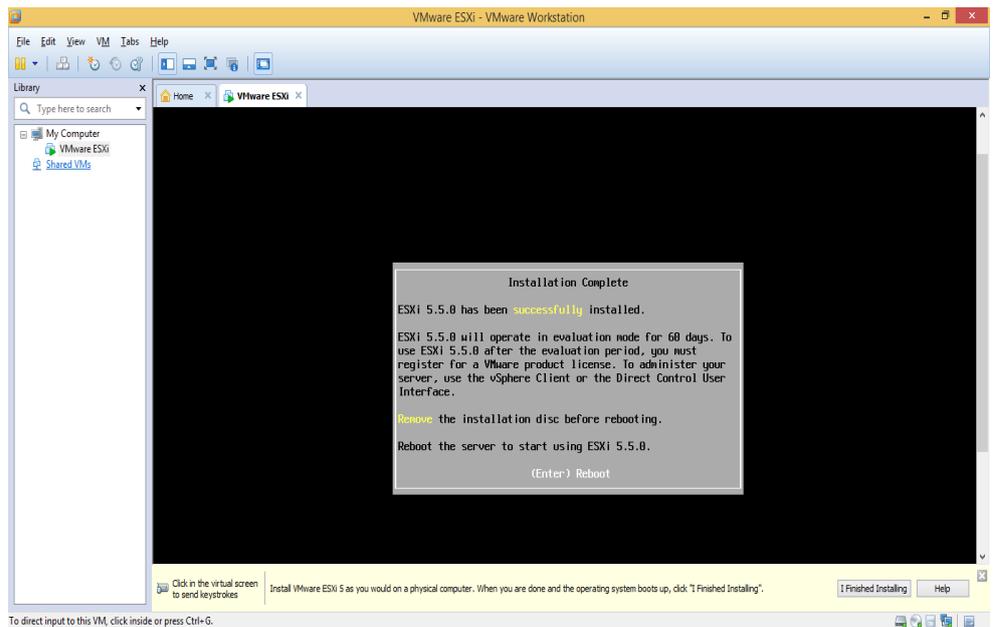
## ❖ Presionar F11 e instalar



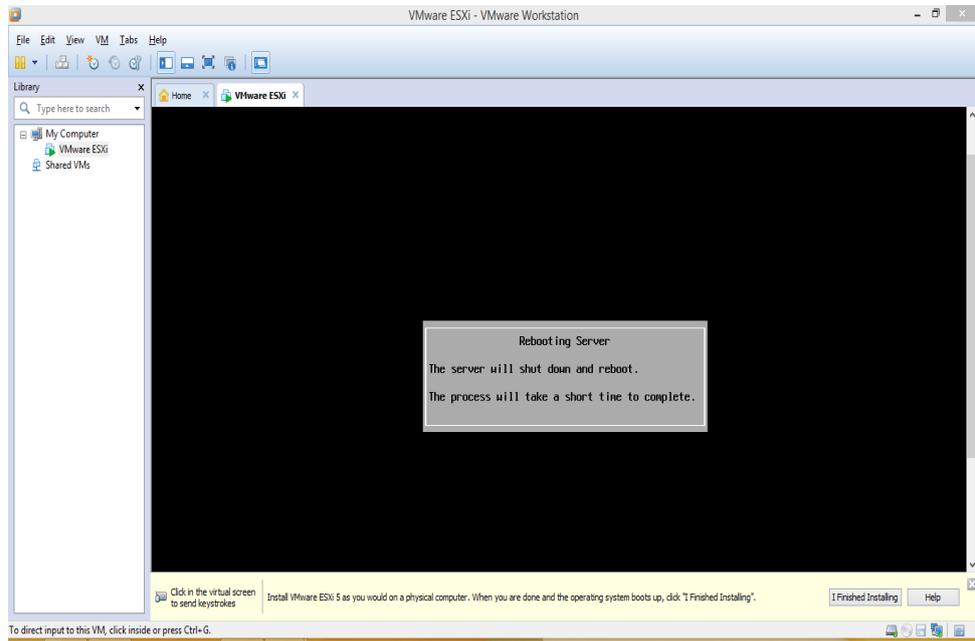
## ❖ Se instala el ESX i



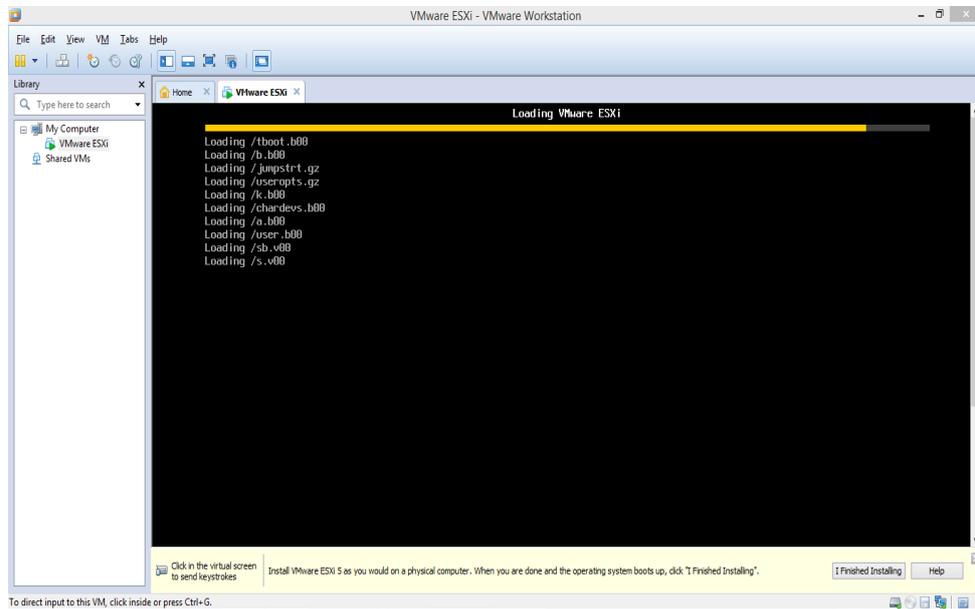
## ❖ Muestra que se hizo correctamente la instalación



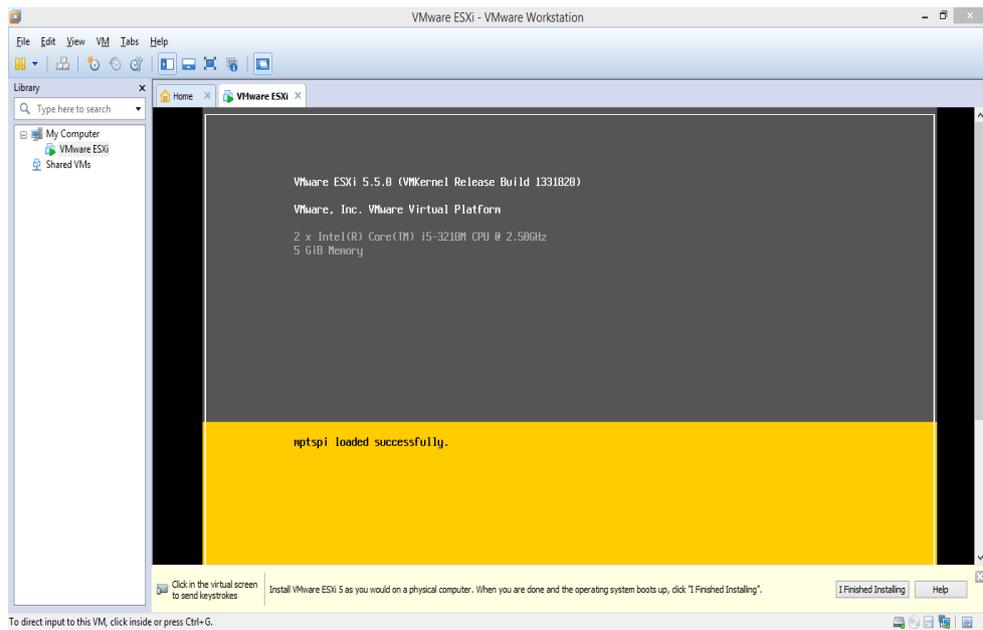
❖ Se reinicia una vez realizada la instalación con la configuración



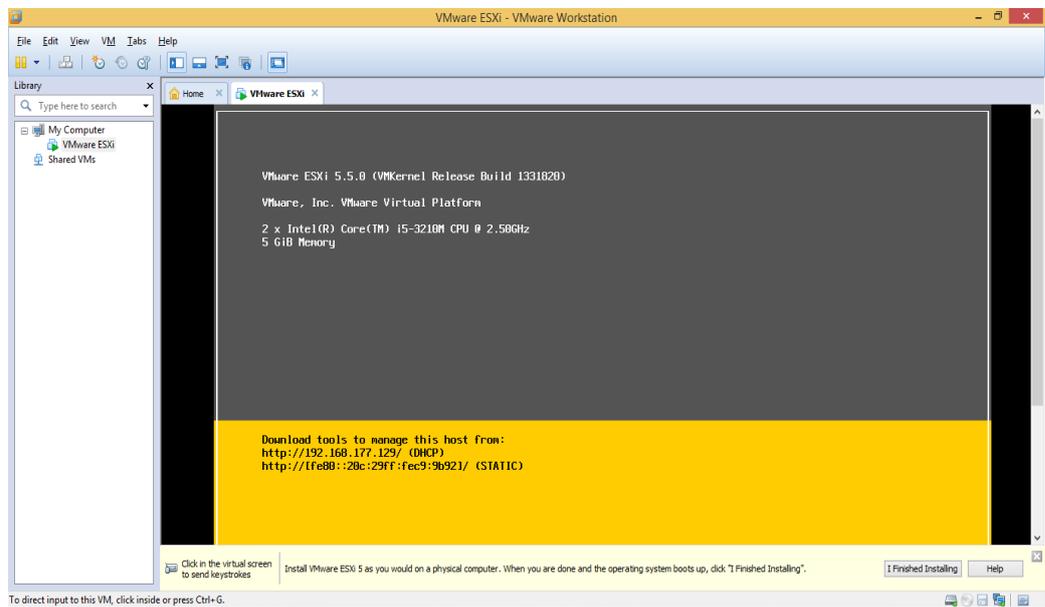
❖ Se reinicia correctamente



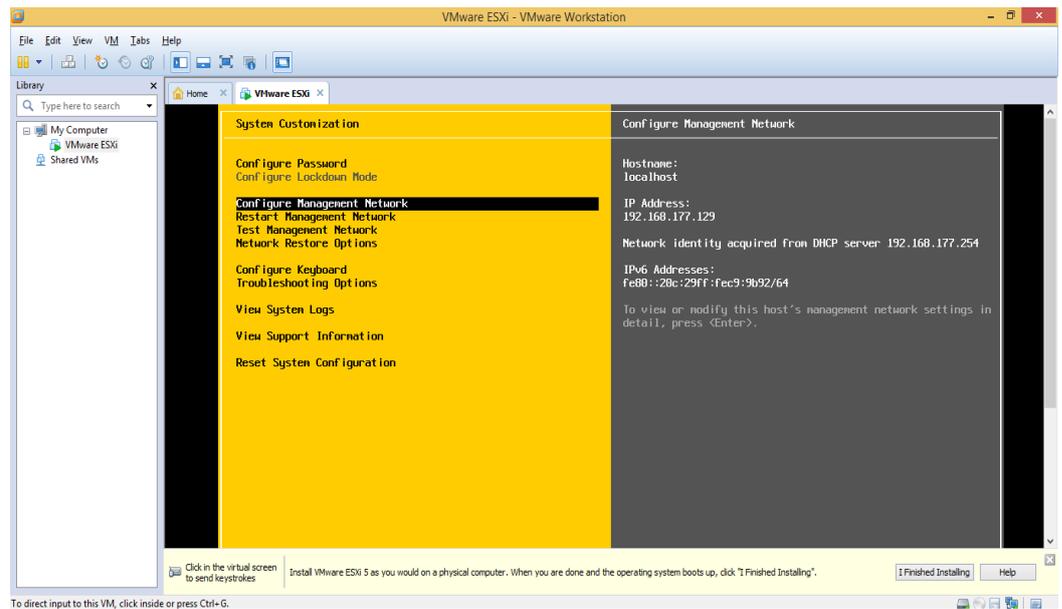
❖ **Se inició correctamente el ESXi, cargándose sus componentes**



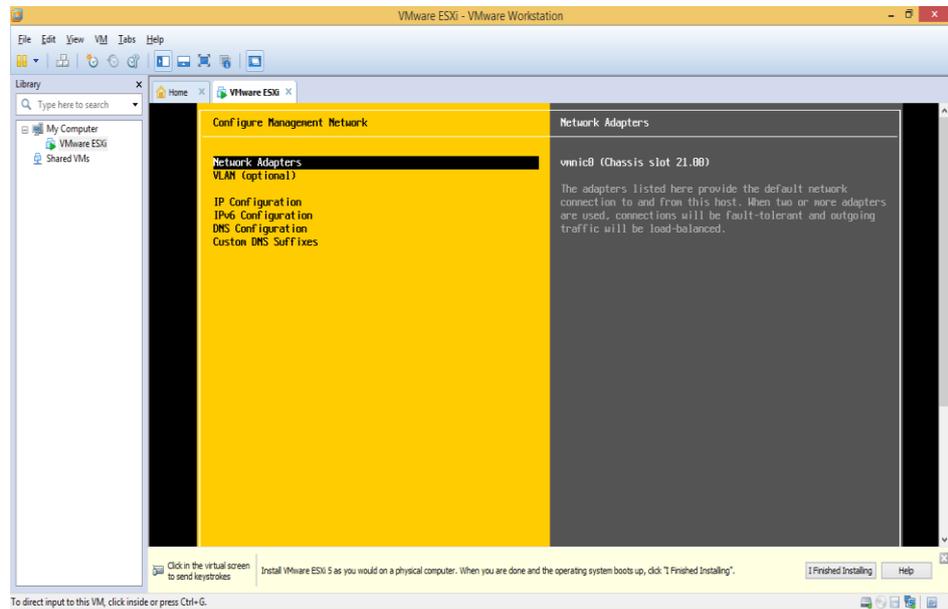
❖ **La máquina virtual se ha instalado con éxito.**



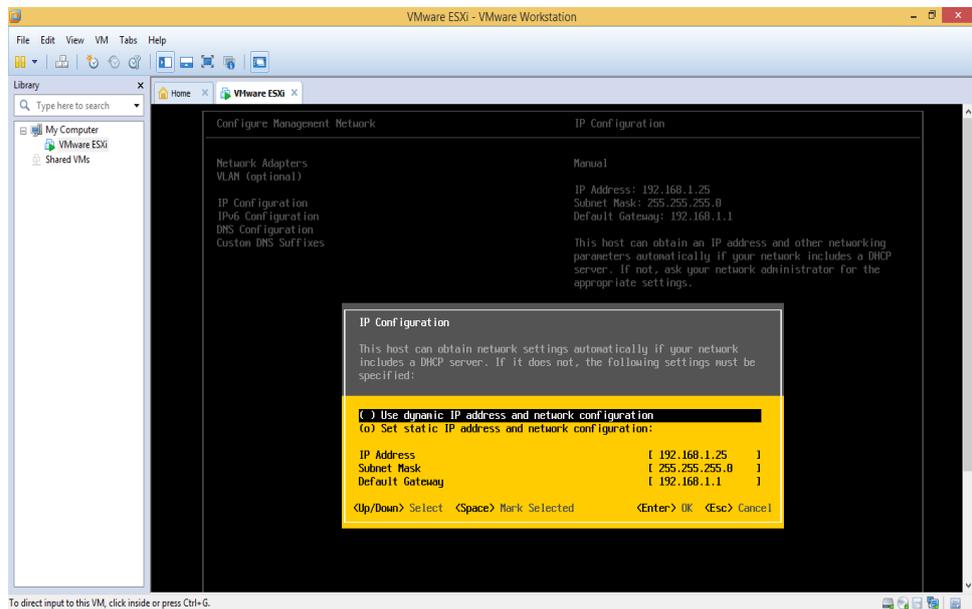
## ❖ Posteriormente se configura la ip del ESX i



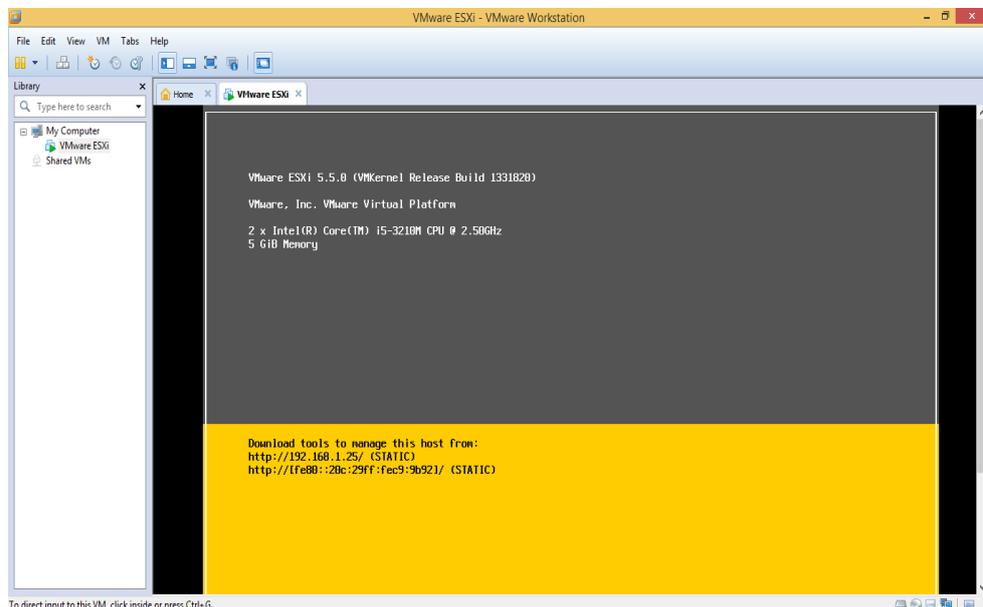
## ❖ Presionar enter para acceder a la configuración de la dirección ip



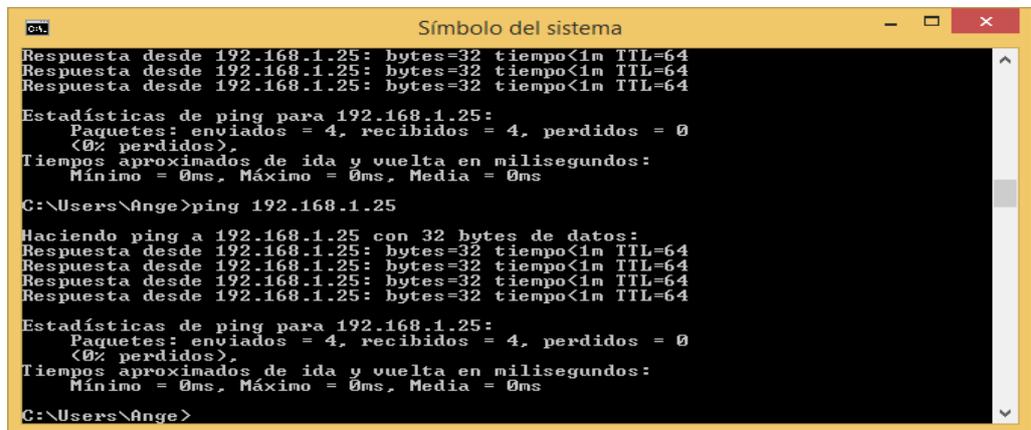
❖ Ahora se configurará con una ip estática a para que haya una conexión entre los anfitriones y el sistema operativo invitado.



❖ Verificar que los cambios se hicieron efectivamente dando la ip estática (v4) para ESXi como 192.168.1.25



- ❖ Verificamos la conexión haciendo un ping desde la maquina host hasta la virtual concluyendo con su instalación completa



```

C:\Users\Ange>ping 192.168.1.25

Respuesta desde 192.168.1.25: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.25: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.25: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.1.25:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\Ange>ping 192.168.1.25

Haciendo ping a 192.168.1.25 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.1.25: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.1.25:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

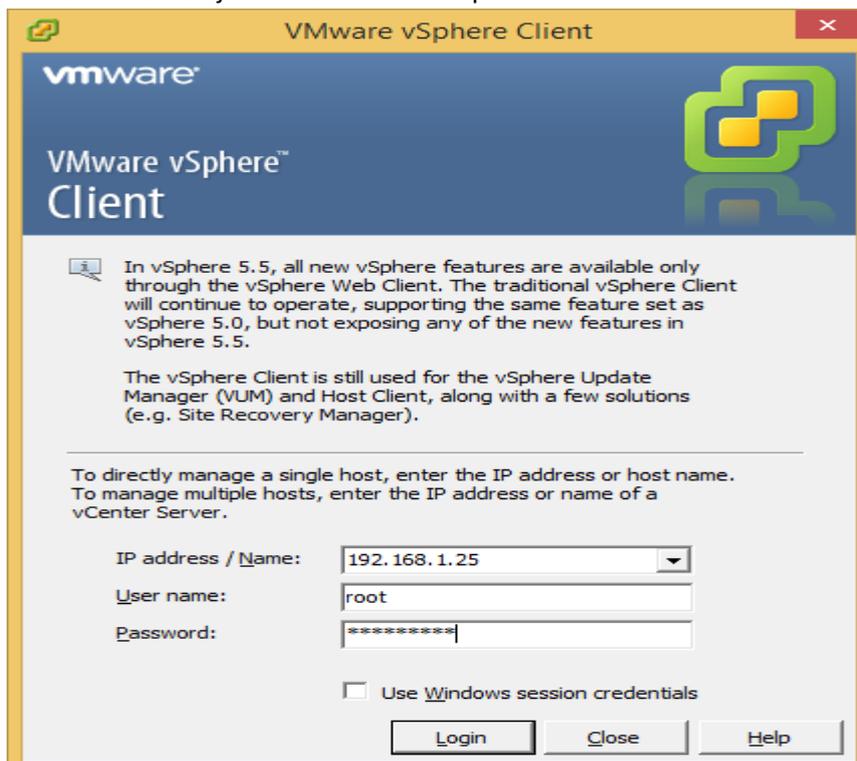
C:\Users\Ange>

```

- ❖ En este paso se procederá a la descarga de la imagen de OpenNebula 4.4 ESX Sandbox que en la página oficial está disponible.

## MANUAL DE USUARIO DE INSTALACIÓN DE OPENNEBULA

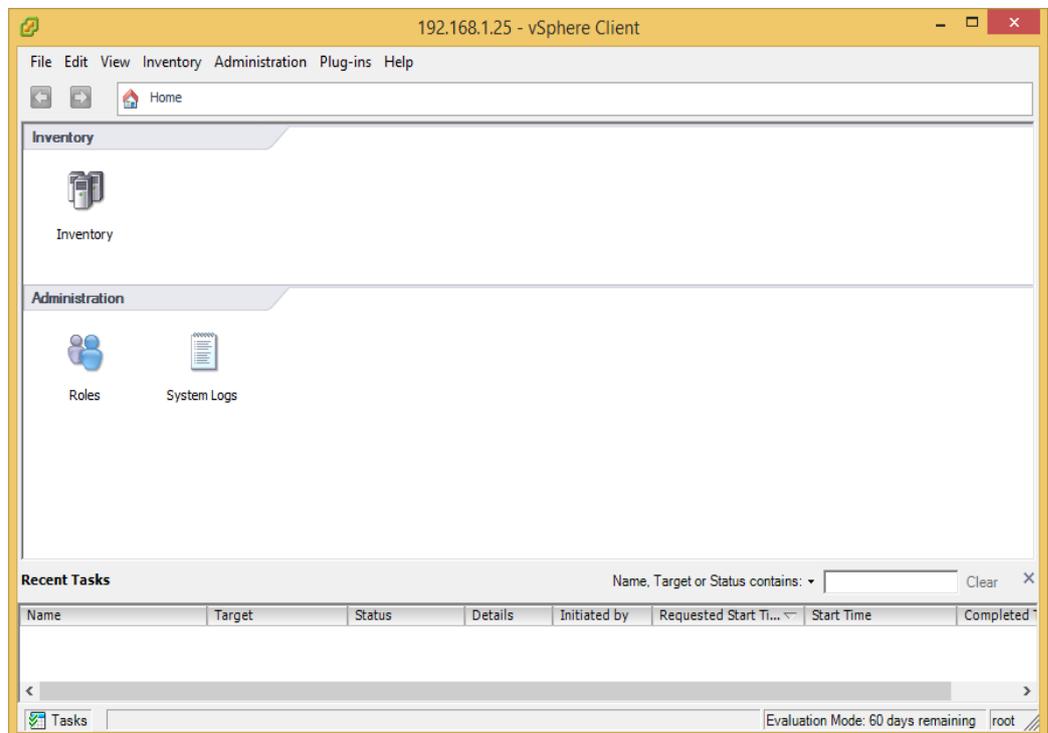
- ❖ Posteriormente ejecutar el VMware vSphere Client.



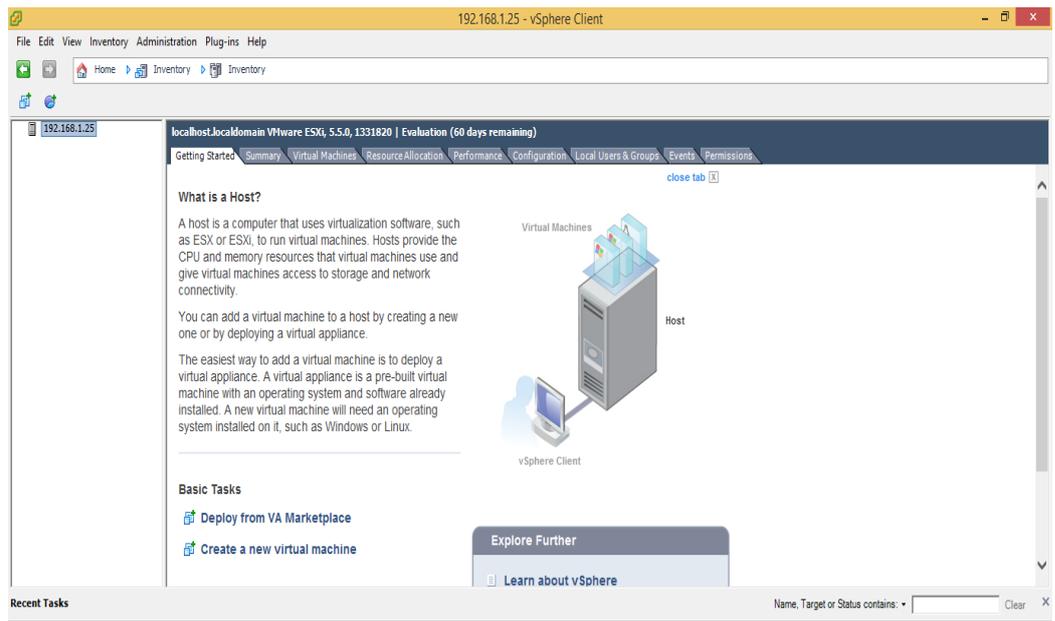
❖ Ignorar el mensaje a continuación



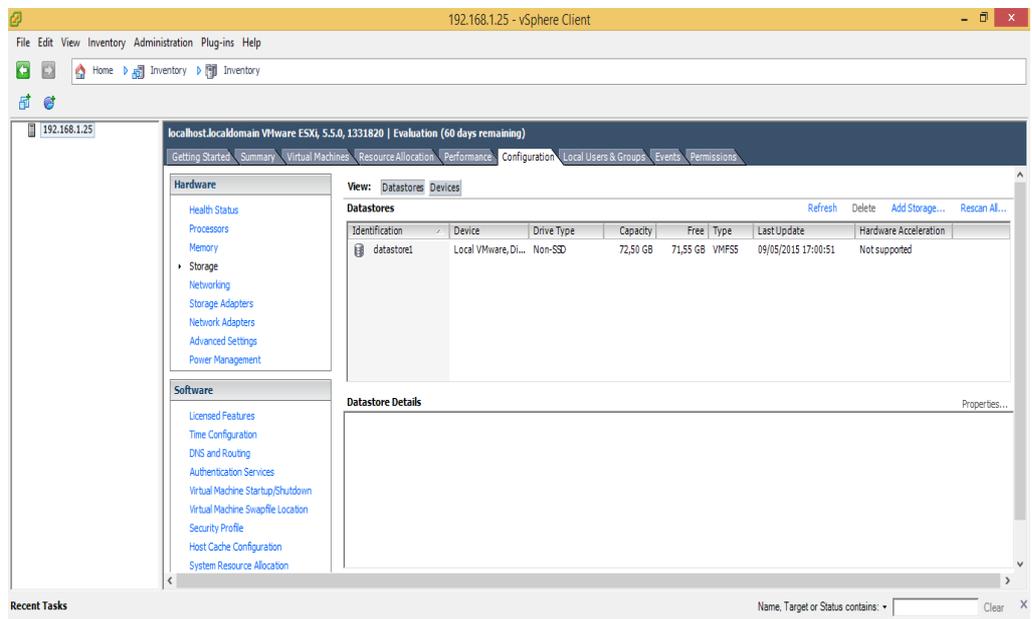
❖ La Conexión de ESXi utilizando vSphere se ha realizado con éxito.



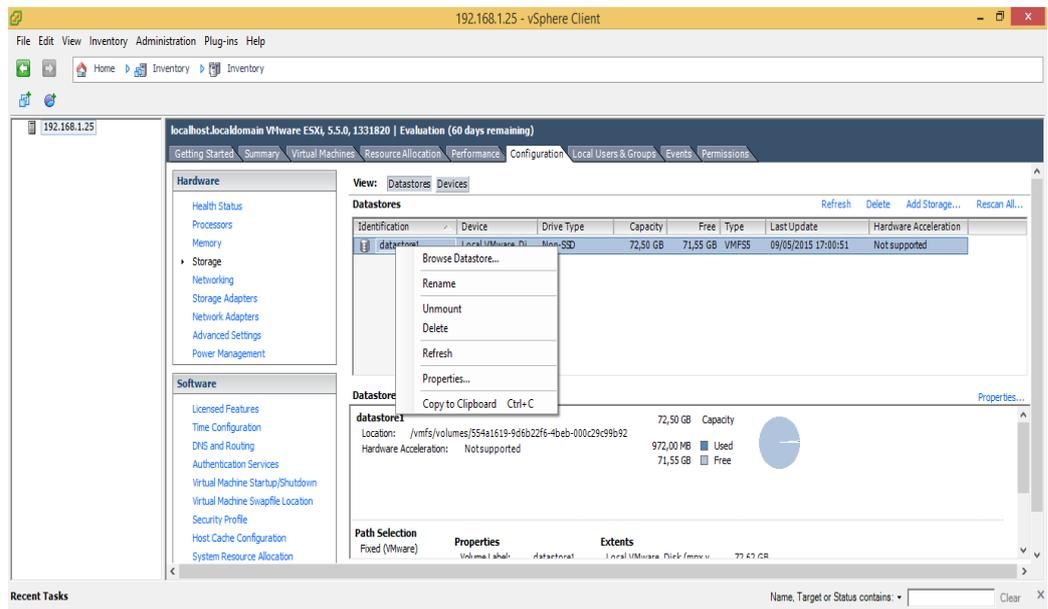
## ❖ Pasos para instalar OpenNebula



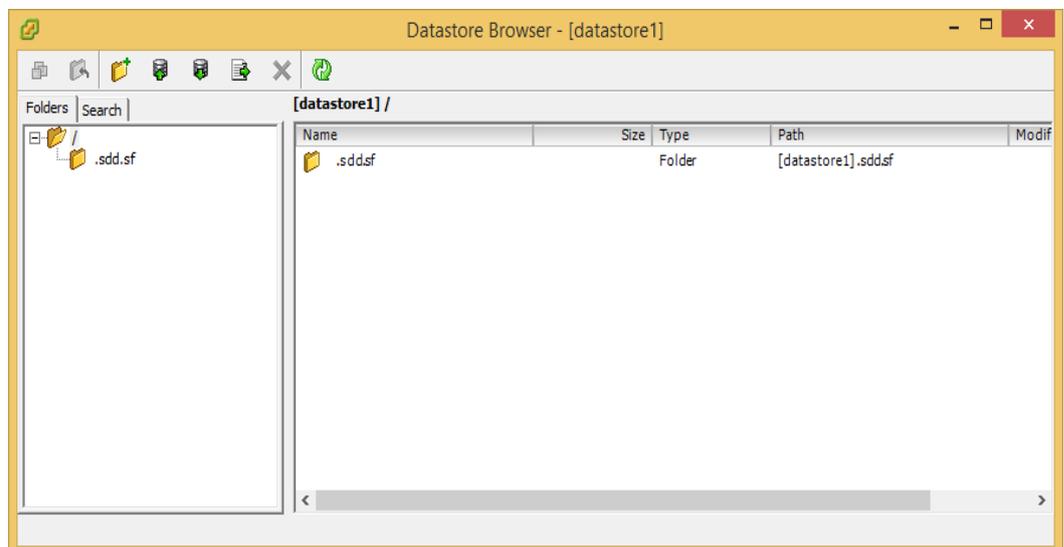
## 4. Marcamos la pestaña de configuración



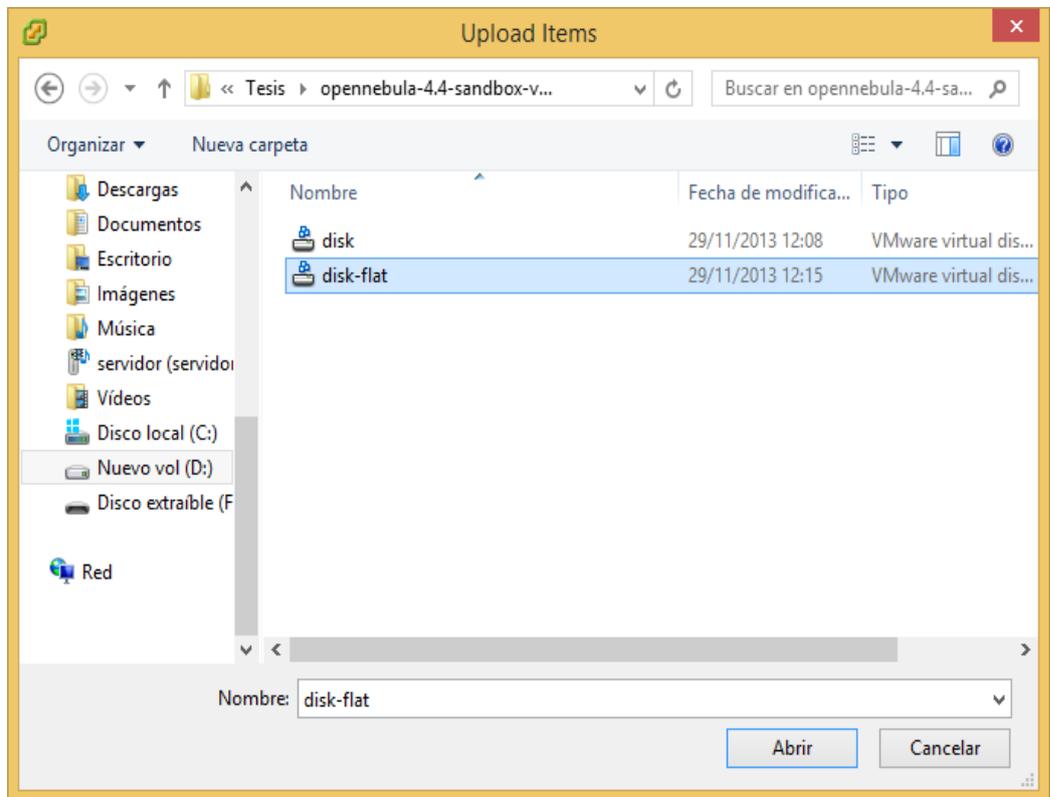
5. Seleccione uno de los almacenes de datos enumerados (se necesita 10 GB de espacio libre).



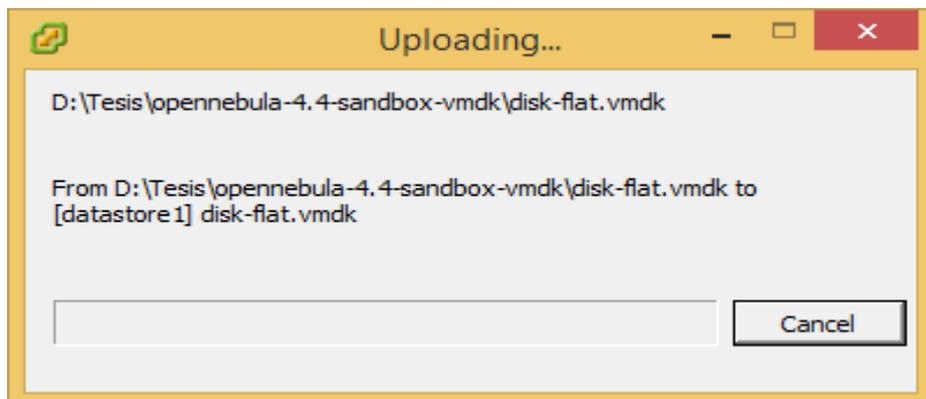
6. Hacer clic en el icono “Subir archivos a esta carpeta”



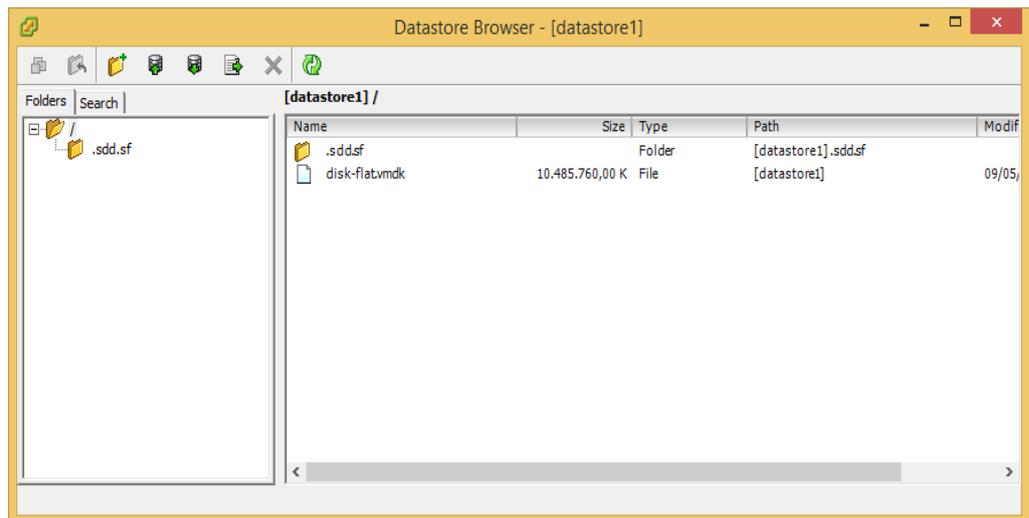
**7. Seleccione los archivos sin comprimir los dos (uno a la vez) para cargarlo en el almacén de datos**



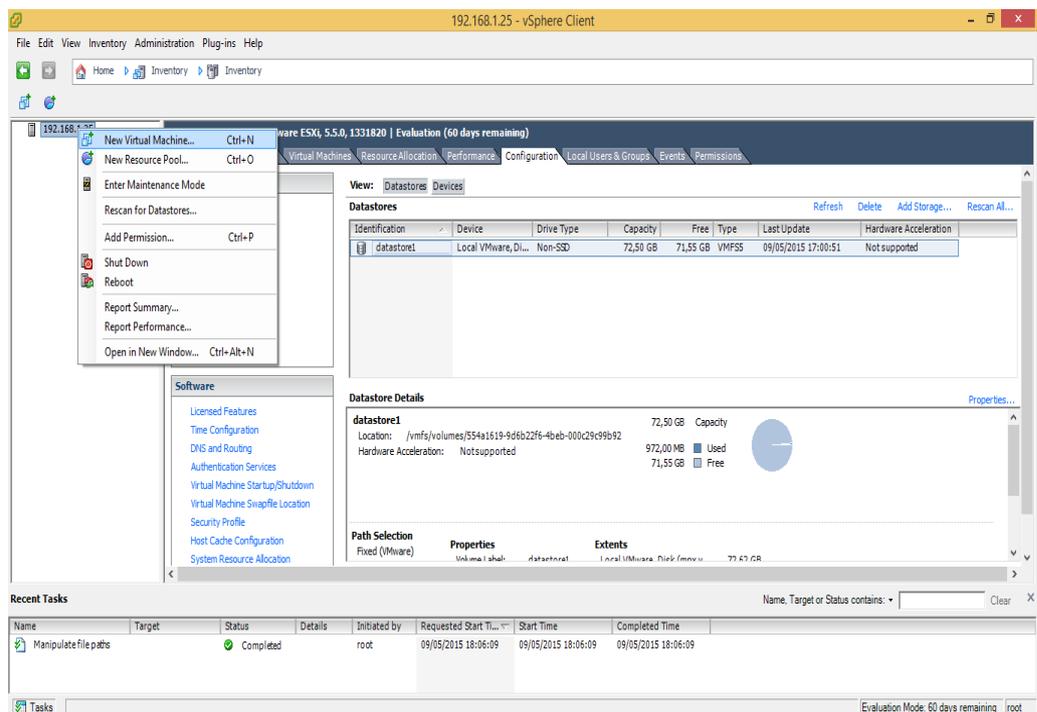
**8. En la imagen muestra cómo se suben y se almacenan correctamente en la base de datos.**



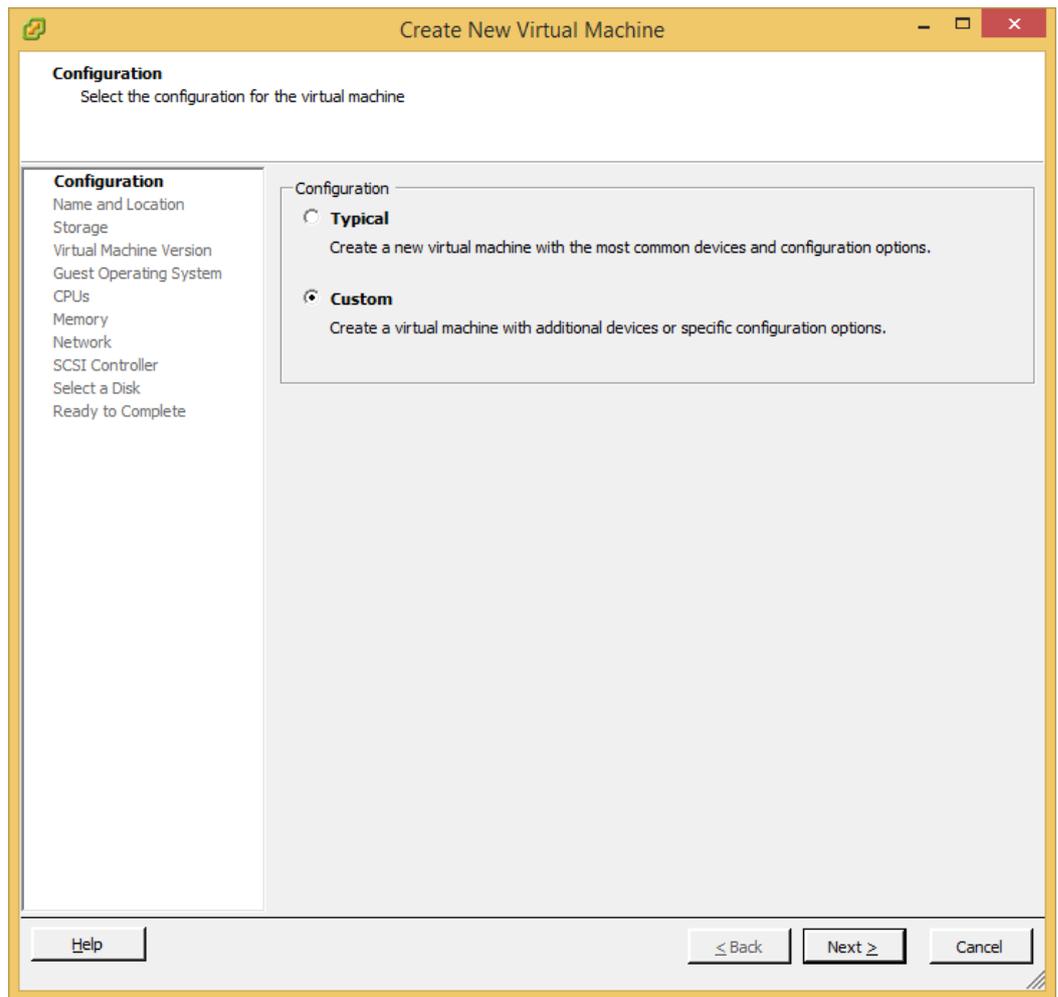
## 9. Ya esta almacenado en la base de datos adecuadamente.



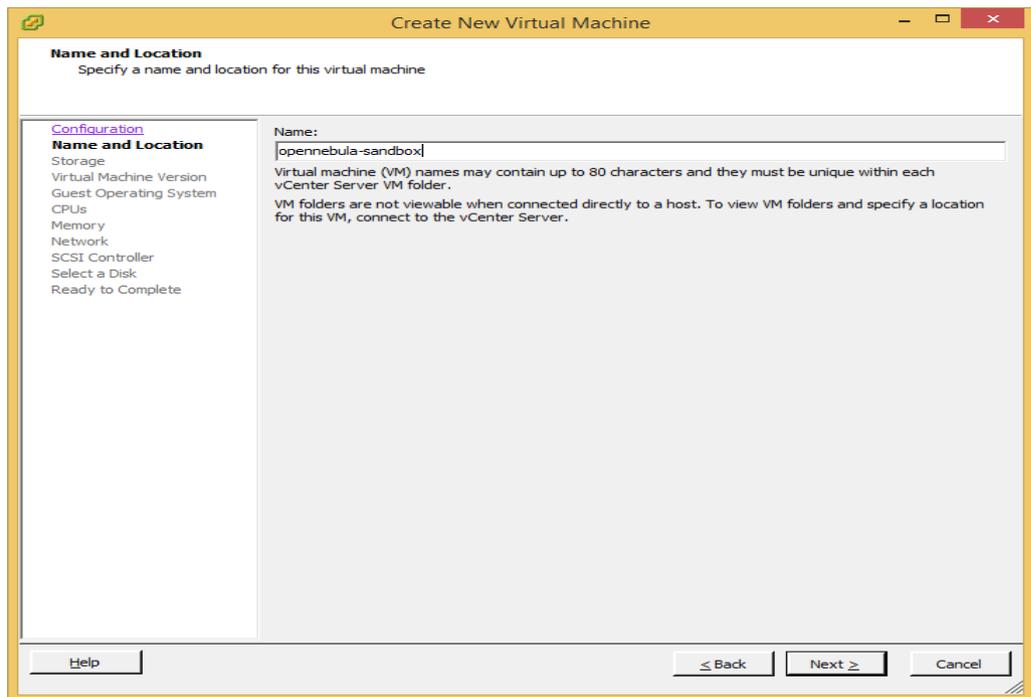
## 10. Como paso siguiente se creará la máquina virtual dentro del VI Client, haga clic en el icono “New Virtual Machine”



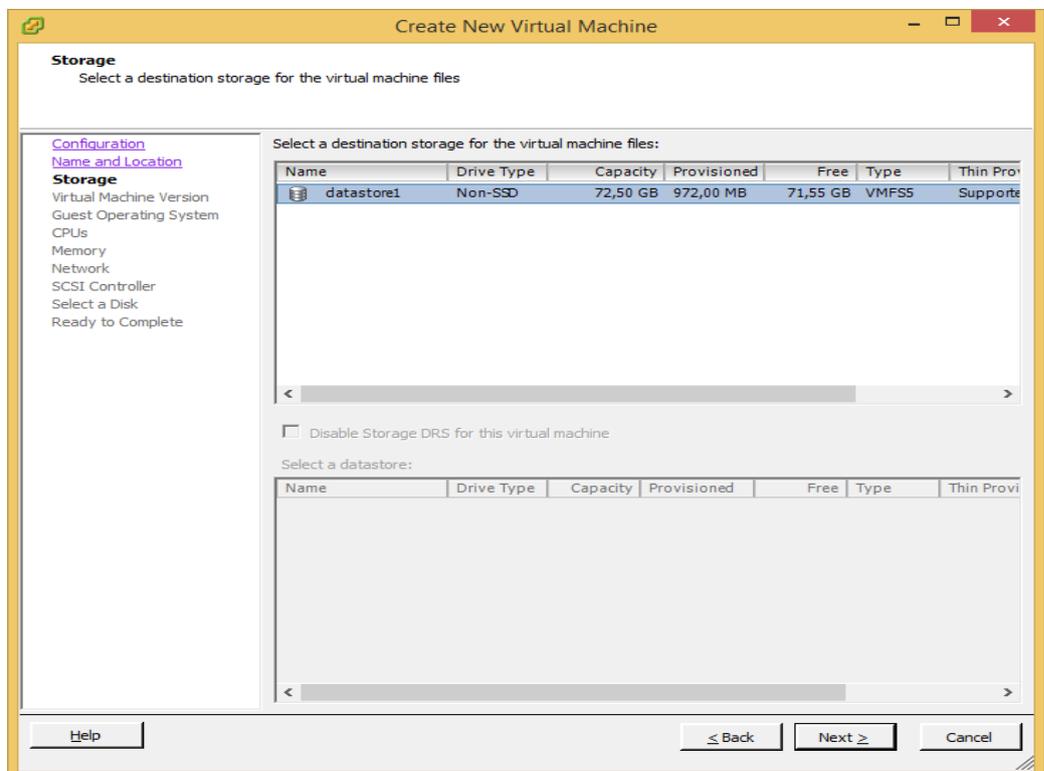
## ❖ Selección de la máquina virtual personalizada



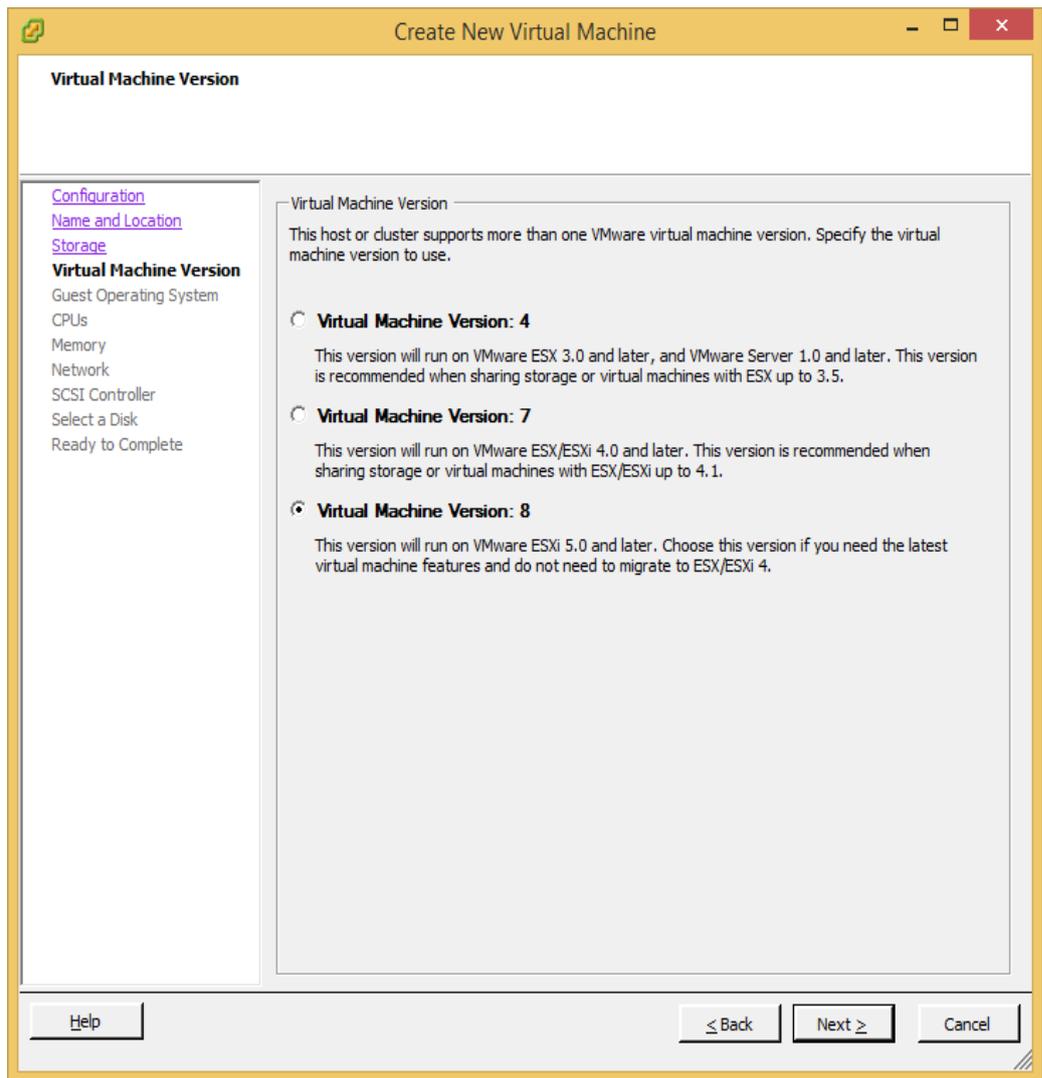
## 11. Coloque el nombre: opennebula-sandbox



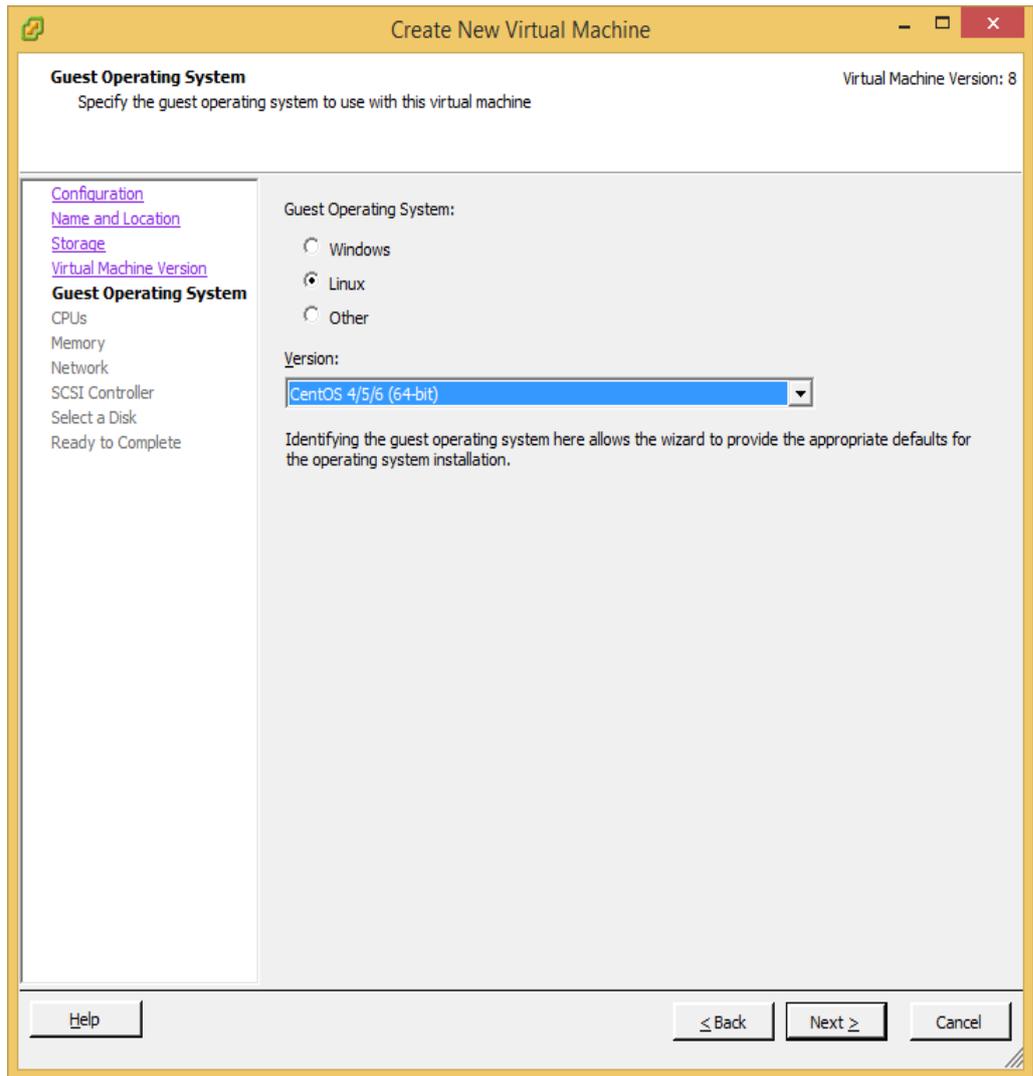
## 12. Seleccionar el mismo almacén de datos como en el paso anterior.



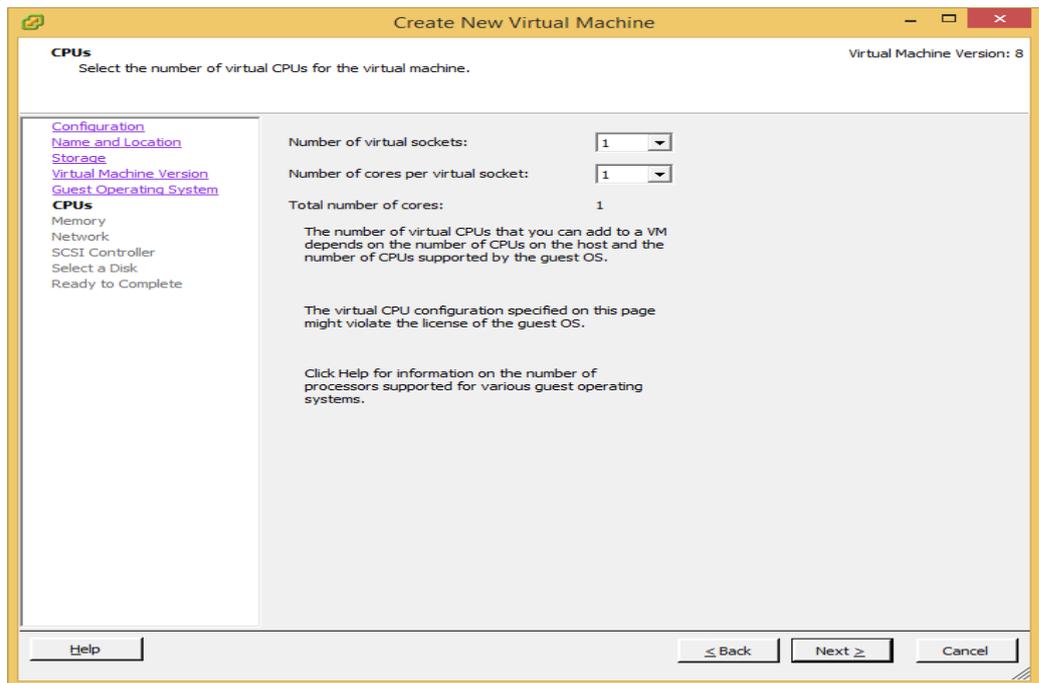
### 13. Seleccionar maquina virtual version 8



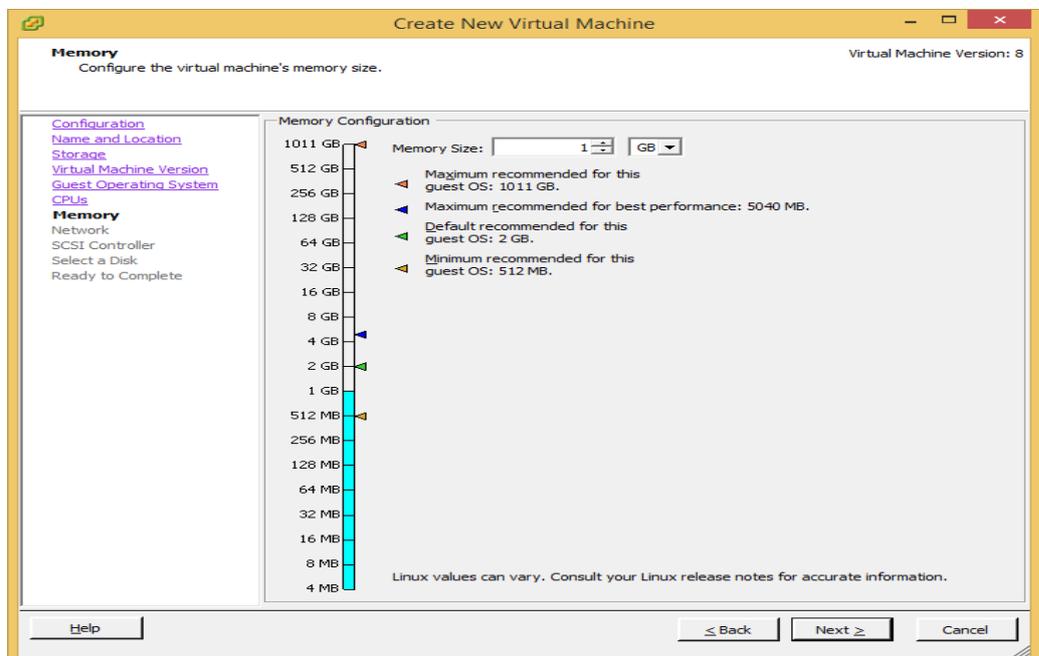
## 14. Seleccionar Linux – Centos/4/5/6 (64 bits)



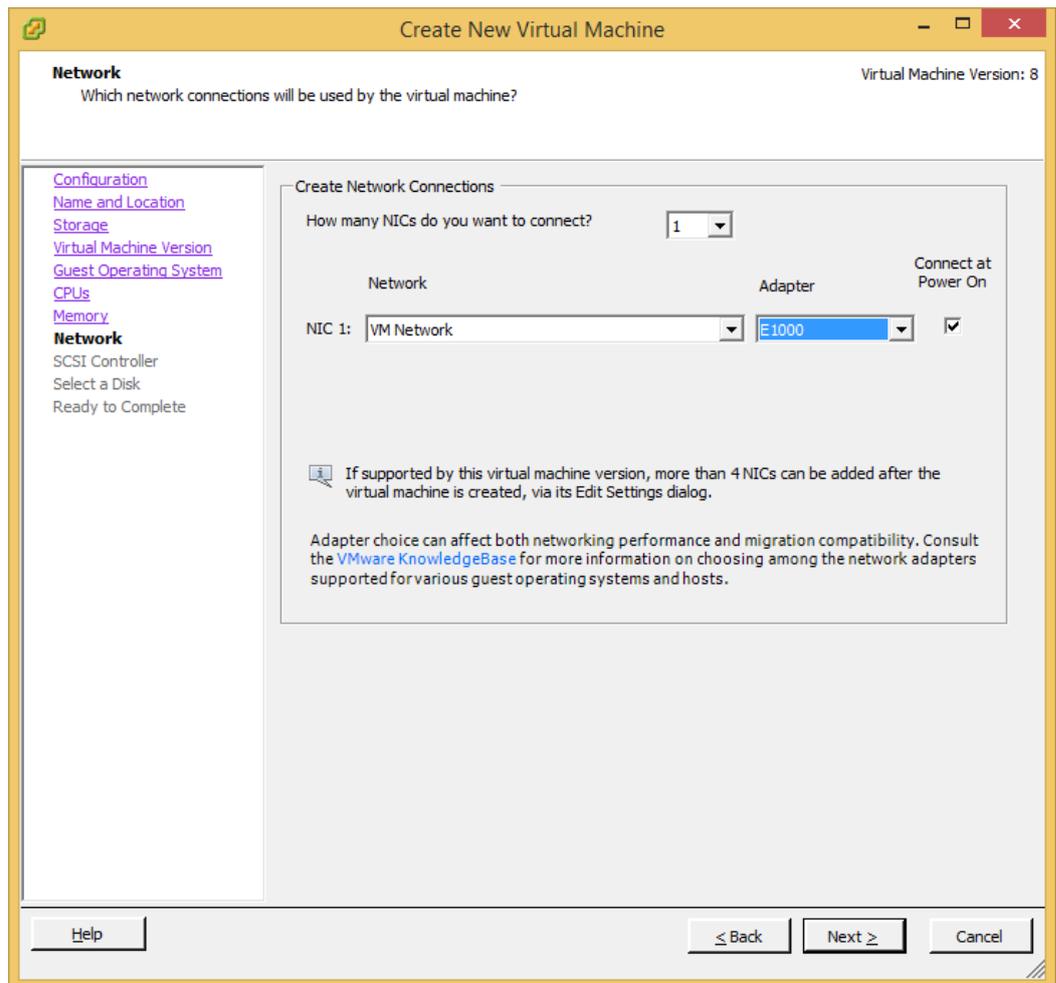
## 15. CPUs: Aceptar por defecto



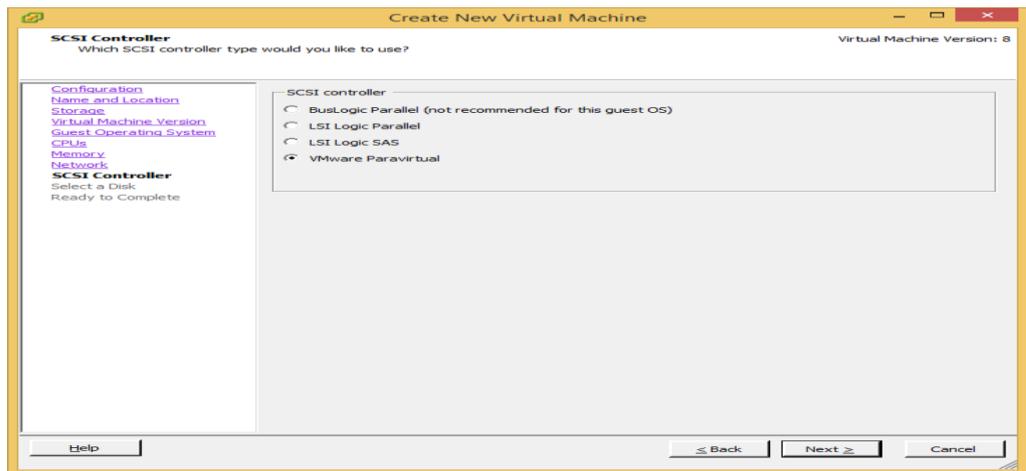
## 16. Memoria necesaria: 512 MB



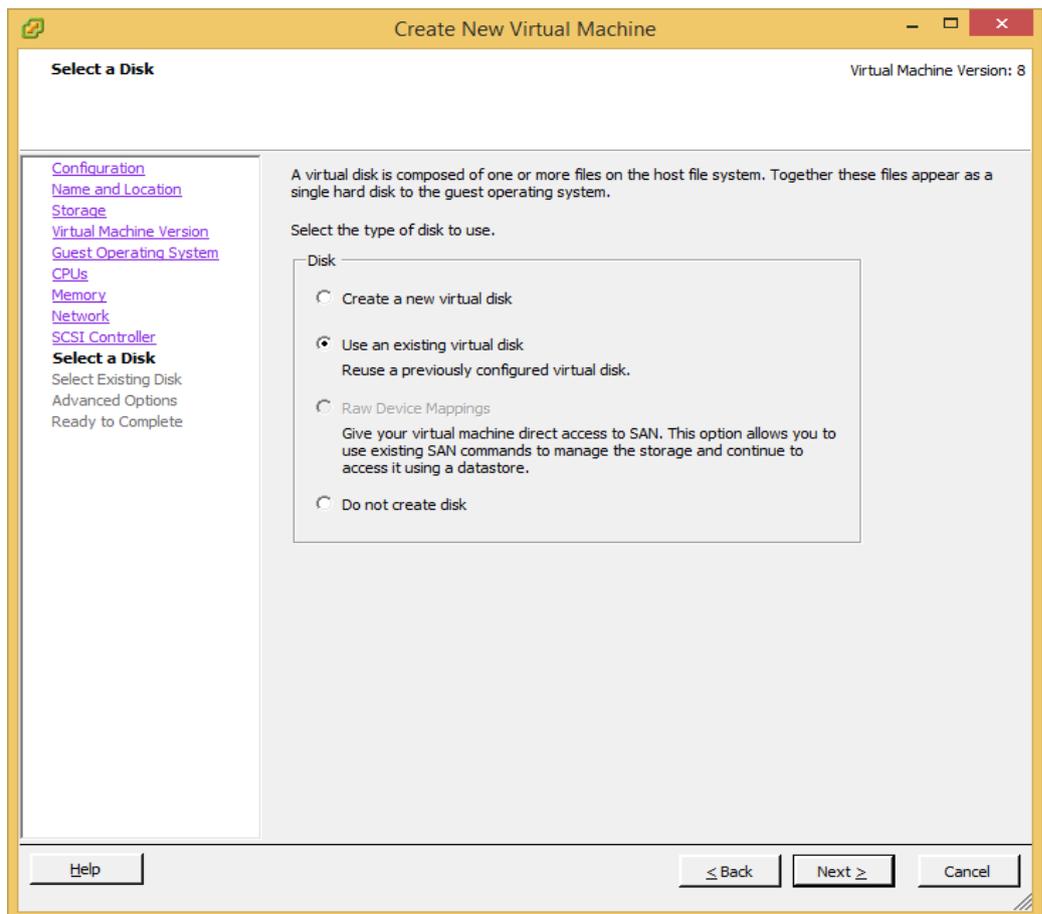
## 17. Adaptador de red escoger el que por defecto muestra



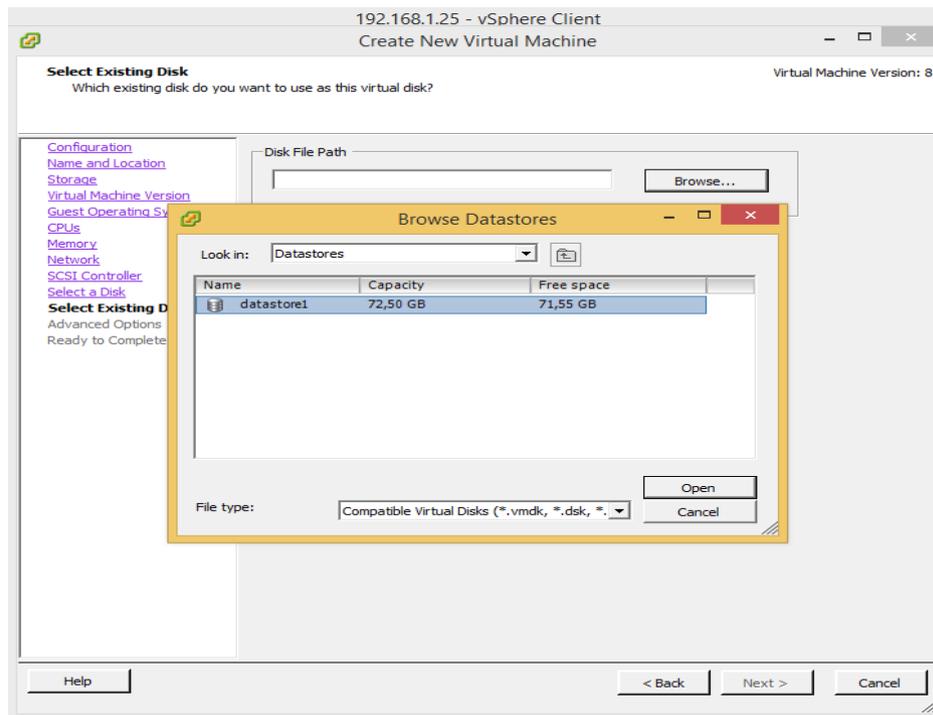
## 18. SCSI Controller: VMware Para virtual



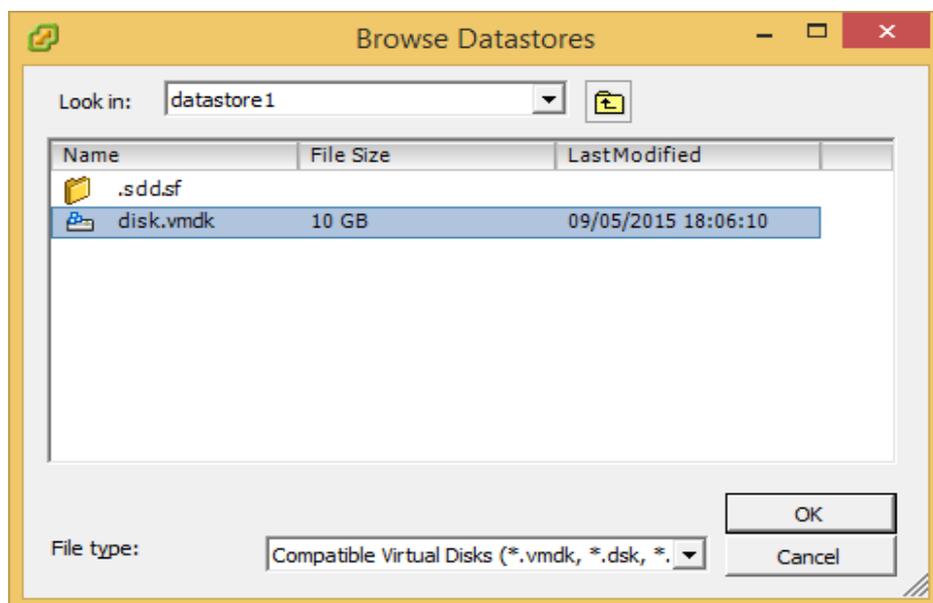
19. Seleccionar disco: Utilice un disco virtual existente. Busque el disco cargado (seleccione el nombre “OpenNebula-3.8-sandbox.vmdk”).



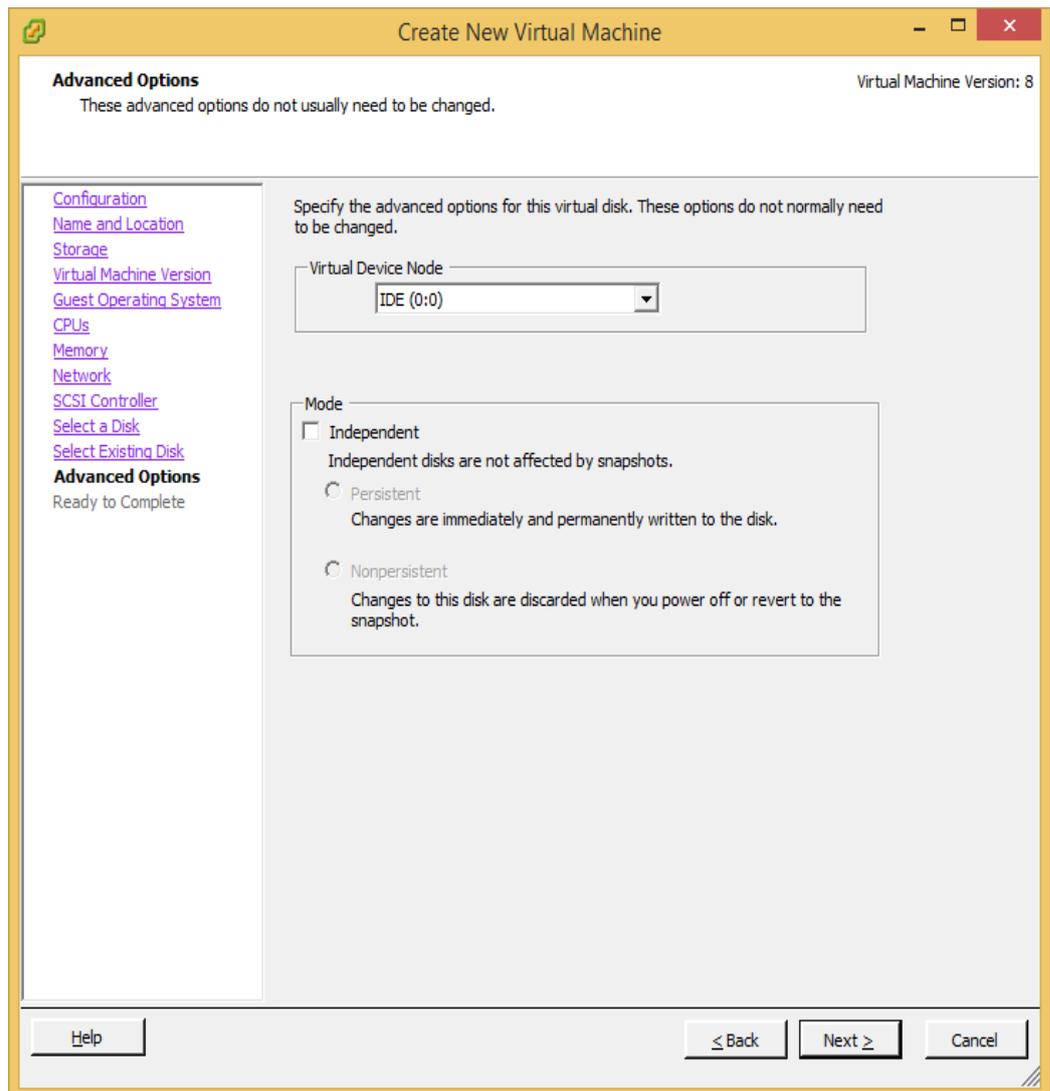
## 20. Opciones avanzadas: Seleccionamos por defecto



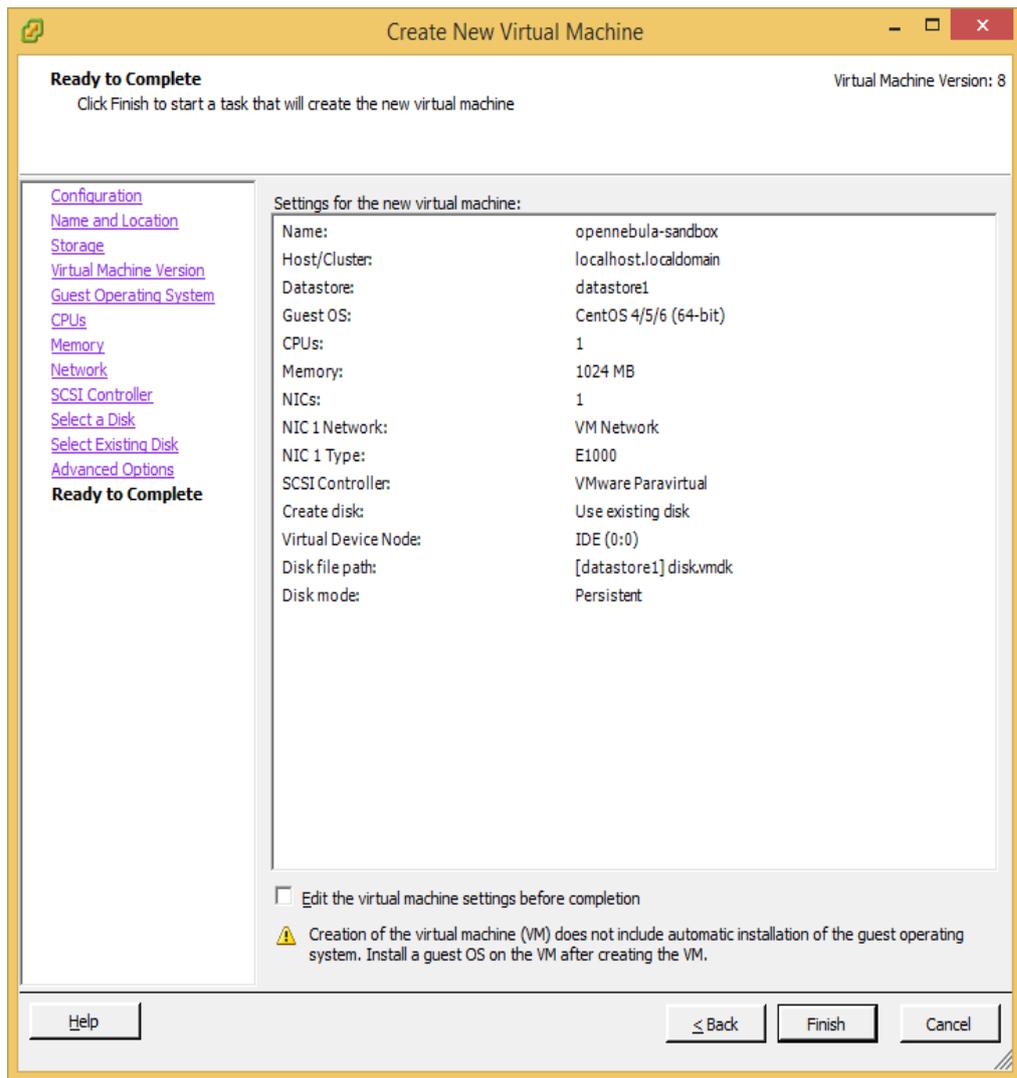
## 21. Seleccionar el disco



## 22. Marcar en siguiente



### 23. Una vez ya creado esta listo para utilizar



## 24. Seleccionar la ip del ESX donde muestra la maquina virtual de Opennebula para poder entrar.

The screenshot displays the vSphere Client interface for a virtual machine named 'opennebula-sandbox' on an ESX host. The 'Datastores' tab is active, showing a table with the following data:

Identification	Device	Drive Type	Capacity	Free	Type	Last Update	Hardware Acceleration
datastore1	Local VMWare, DL...	Non-SSD	72,50 GB	71,55 GB	VMFS5	09/05/2015 17:00:51	Not supported

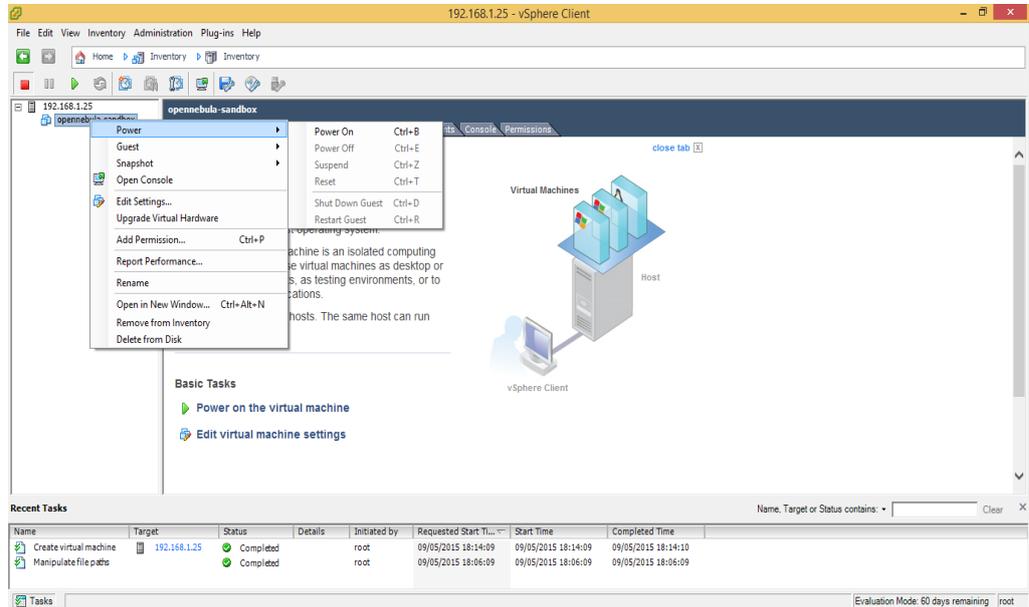
Below the table, the 'Datastore Details' for 'datastore1' are shown:

- Location: /vmfs/volumes/554a1619-9d6b22f6-4beb-000c29c9b9d2
- Capacity: 72,50 GB
- Hardware Acceleration: Not supported
- Used: 972,00 MB
- Free: 71,55 GB

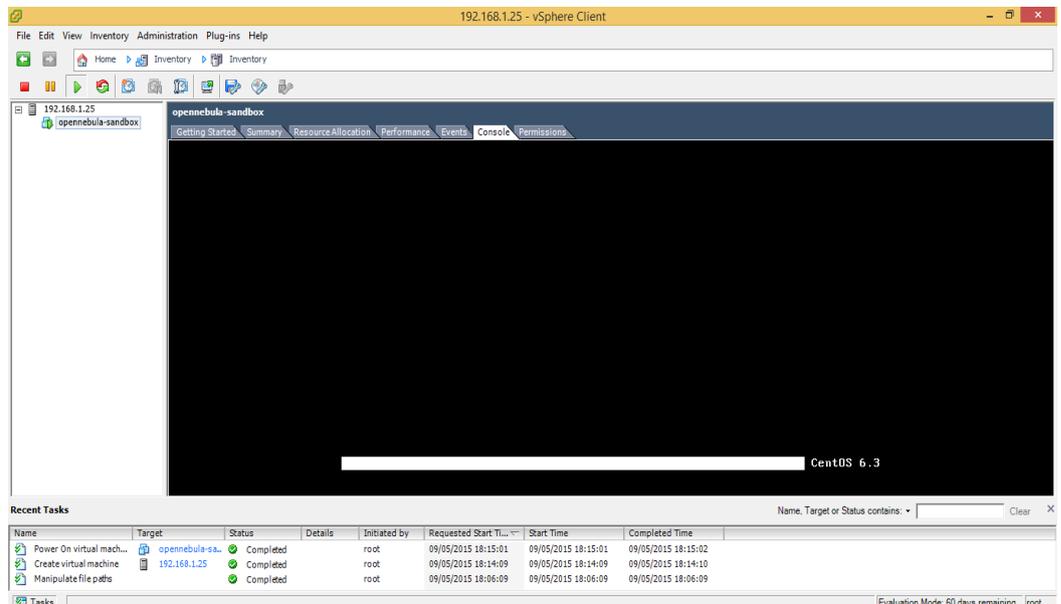
At the bottom of the interface, the 'Recent Tasks' table shows the following entries:

Name	Target	Status	Details	Initiated by	Requested Start Time	Start Time	Completed Time
Create virtual machine	192.168.1.25	Completed		root	09/05/2015 18:14:09	09/05/2015 18:14:09	09/05/2015 18:14:10
Manipulate file paths		Completed		root	09/05/2015 18:06:09	09/05/2015 18:06:09	09/05/2015 18:06:09

**25. En este punto la máquina virtual se ejecuta. Espere hasta que aparezca el símbolo de inicio de sesión en la consola del cliente VI que dice “un recinto de seguridad de inicio de sesión”.**



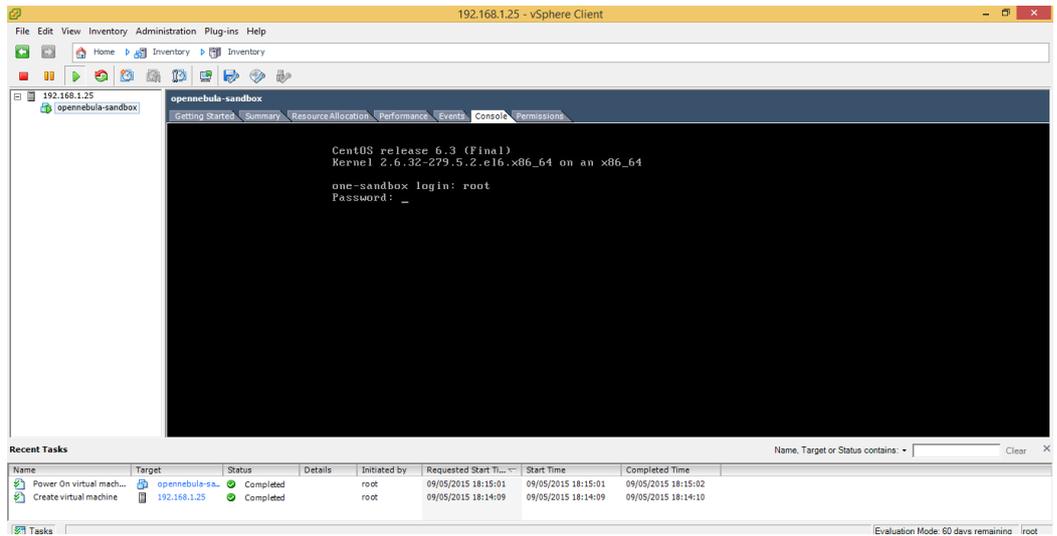
**26. Esperar hasta que se inicie**



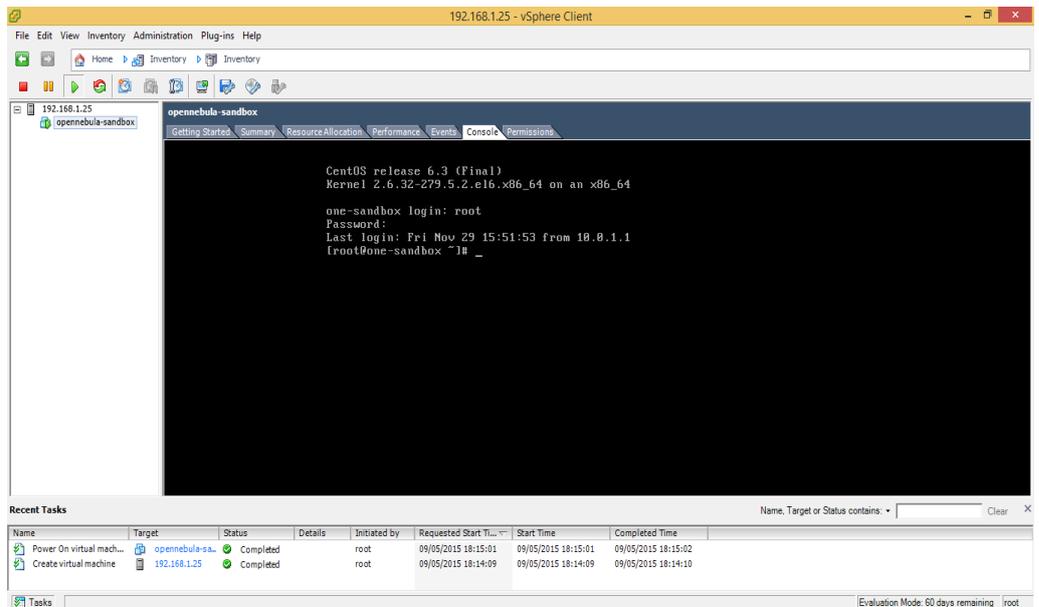
## 27. Iniciar sesión en la máquina virtual utilizando la siguiente información

**Login:** root

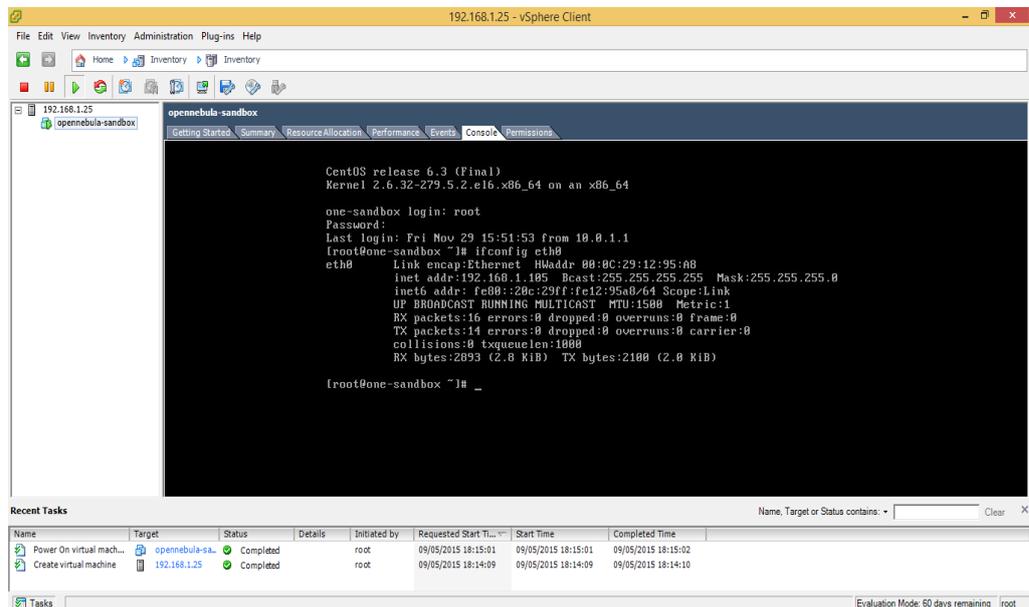
**Password:** opennebula



## 28. El login y la contraseña han sido correctos



## 29. Podemos comprobar la dirección IP de esta máquina por el comando “ifconfig eth0”



```
CentOS release 6.3 (Final)
Kernel 2.6.32-279.5.2.el6.x86_64 on an x86_64

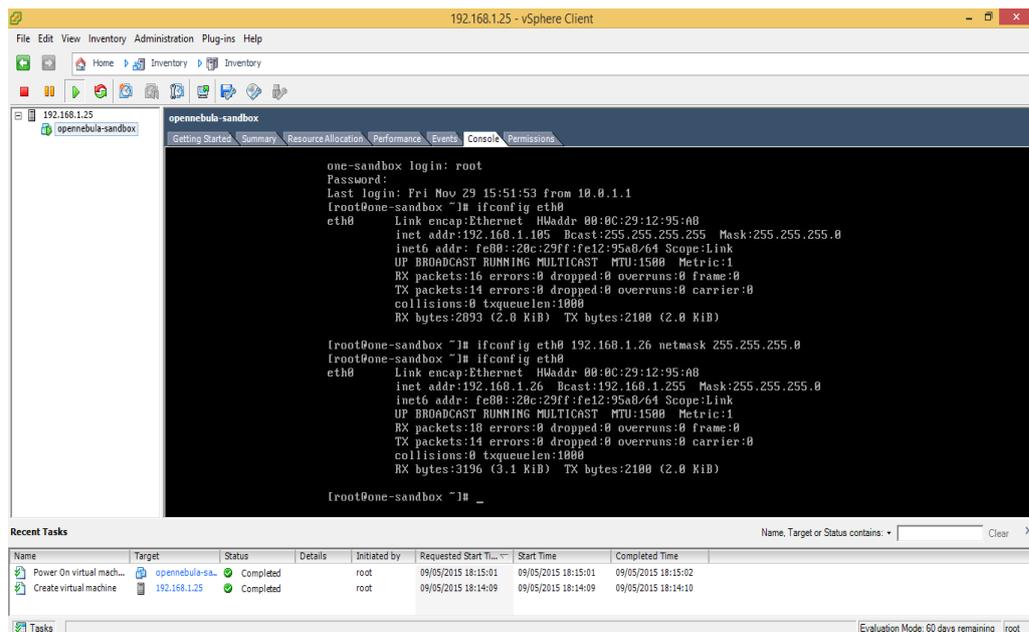
one-sandbox login: root
Password:
Last login: Fri Nov 29 15:51:53 from 10.0.1.1
[root@one-sandbox ~]# ifconfig eth0
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0C:29:12:95:A8
          inet addr:192.168.1.185  Bcast:255.255.255.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::20c:29ff:fe12:95a8/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:16 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:14 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:2093 (2.0 KiB)  TX bytes:2100 (2.0 KiB)

[root@one-sandbox ~]# _
```

Name	Target	Status	Details	Initiated by	Requested Start Time	Start Time	Completed Time
Power On virtual mach...	opennebula-sa...	Completed		root	09/05/2015 18:15:01	09/05/2015 18:15:01	09/05/2015 18:15:02
Create virtual machine	192.168.1.25	Completed		root	09/05/2015 18:14:09	09/05/2015 18:14:09	09/05/2015 18:14:10

## 30. Como se puede ver la dirección IP de la máquina es 192.168.1.185.

Para cambiar la dirección ip ejecutar el siguiente comando “ifconfig eth0 192.168.1.26 máscara de red 255.255.255.0”



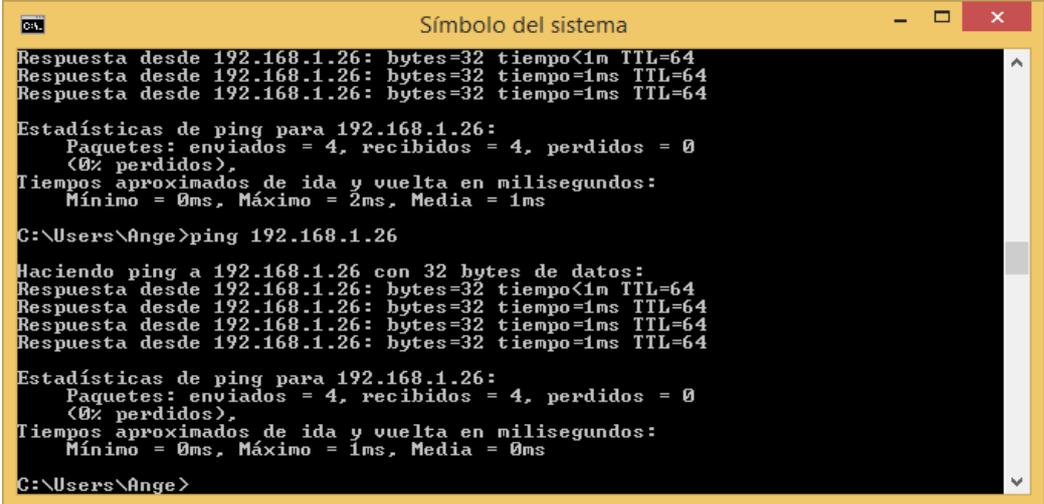
```
one-sandbox login: root
Password:
Last login: Fri Nov 29 15:51:53 from 10.0.1.1
[root@one-sandbox ~]# ifconfig eth0
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0C:29:12:95:A8
          inet addr:192.168.1.185  Bcast:255.255.255.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::20c:29ff:fe12:95a8/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:16 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:14 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:2093 (2.0 KiB)  TX bytes:2100 (2.0 KiB)

[root@one-sandbox ~]# ifconfig eth0 192.168.1.26 netmask 255.255.255.0
[root@one-sandbox ~]# ifconfig eth0
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0C:29:12:95:A8
          inet addr:192.168.1.26  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::20c:29ff:fe12:95a8/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:18 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:14 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:3196 (3.1 KiB)  TX bytes:2100 (2.0 KiB)

[root@one-sandbox ~]# _
```

Name	Target	Status	Details	Initiated by	Requested Start Time	Start Time	Completed Time
Power On virtual mach...	opennebula-sa...	Completed		root	09/05/2015 18:15:01	09/05/2015 18:15:01	09/05/2015 18:15:02
Create virtual machine	192.168.1.25	Completed		root	09/05/2015 18:14:09	09/05/2015 18:14:09	09/05/2015 18:14:10

31. Probar desde la maquina anfitriona con un ping hasta la maquina creada en la infraestructura de Opennebula.



```
Símbolo del sistema
Respuesta desde 192.168.1.26: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.26: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.26: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.1.26:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 2ms, Media = 1ms

C:\Users\Ange>ping 192.168.1.26

Haciendo ping a 192.168.1.26 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.1.26: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.26: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.26: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.26: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.1.26:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 1ms, Media = 0ms

C:\Users\Ange>
```

## MANUAL DE MANEJO DE LA VISTA DE OPENNEBULA

### 32. A continuación se realiza una prueba de la vista de administración en la GUI Sunstone.

Se accede al sistema como oneadmin a echar un vistazo a la vista Administrador de Sunstone, que tiene más opciones que las otras vistas Sunstone para unos usuarios regulares.

Para acceder a Sunstone abrir en el navegador en `http://ip << >>:9869`

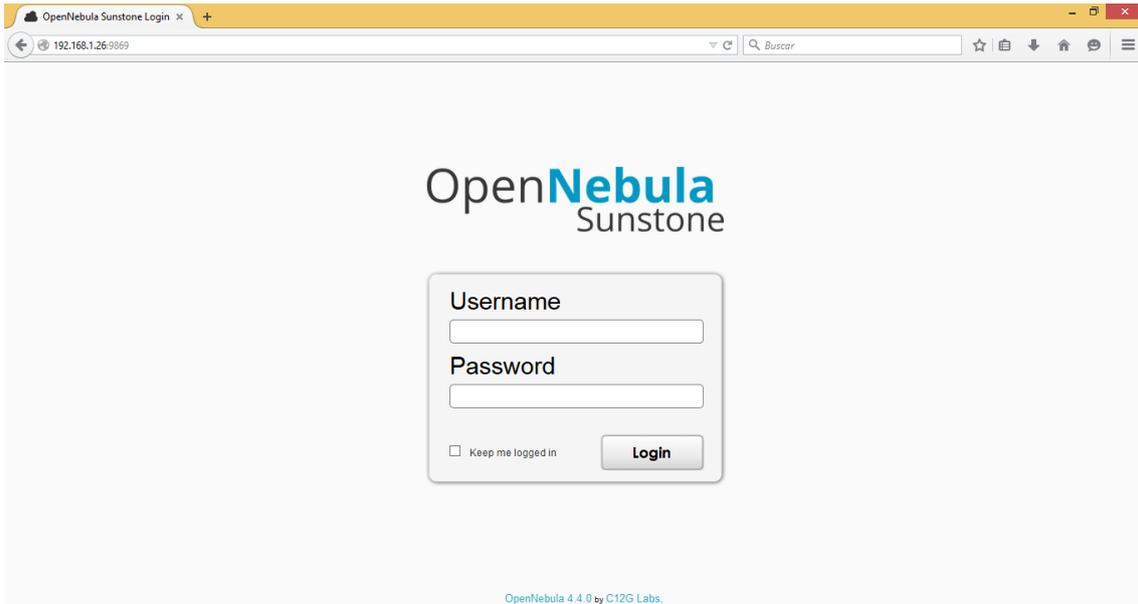
La información de acceso es:

**Usuario:** oneadmin

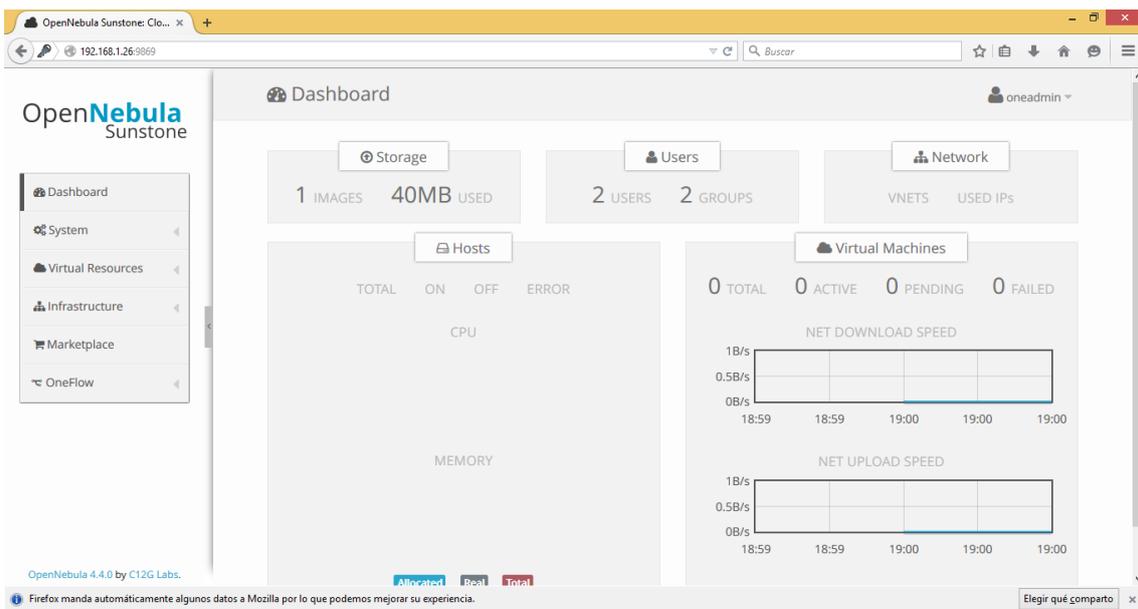
**Contraseña:** OpenNebula

Marque la casilla “No cerrar sesión” opción para evitar problemas con la configuración del reloj en la máquina virtual.

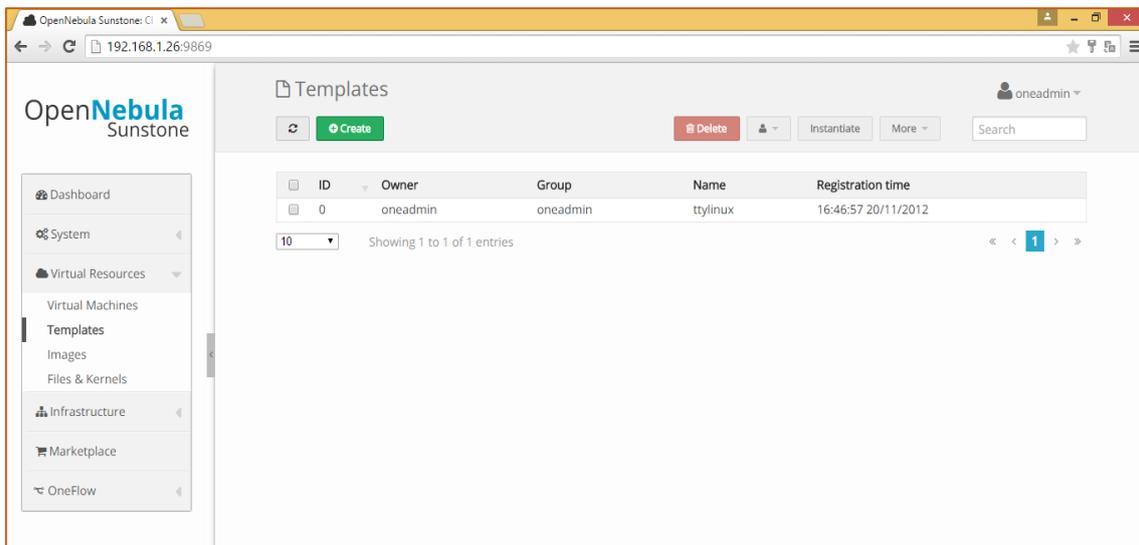
OpenNebula Sunstone es un centro de operaciones de OpenNebula que permite gestionar fácilmente los recursos de la infraestructura y realizar operaciones en ella.



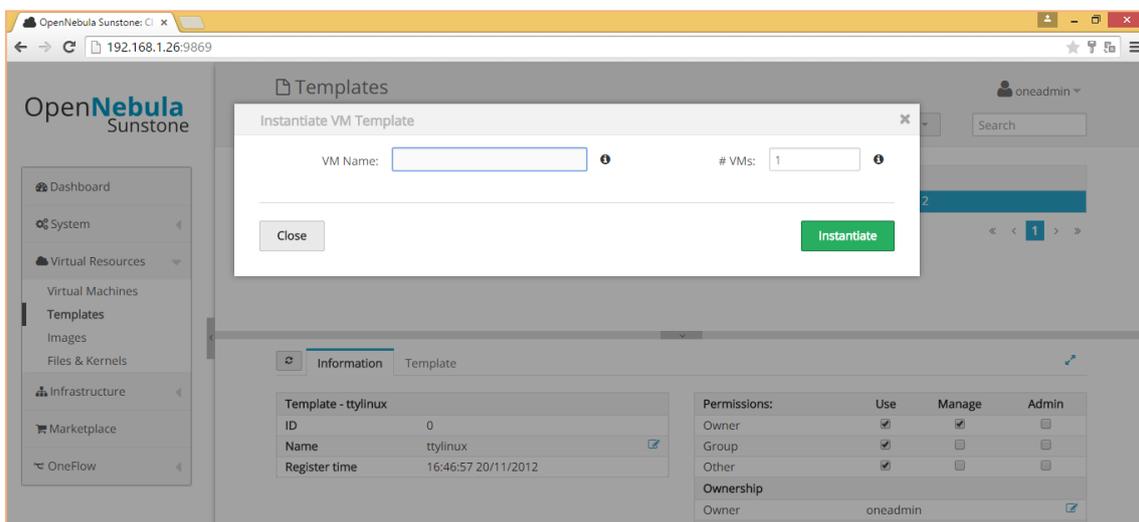
### 33. Se ha completado con éxito la instalación de OpenNebula.



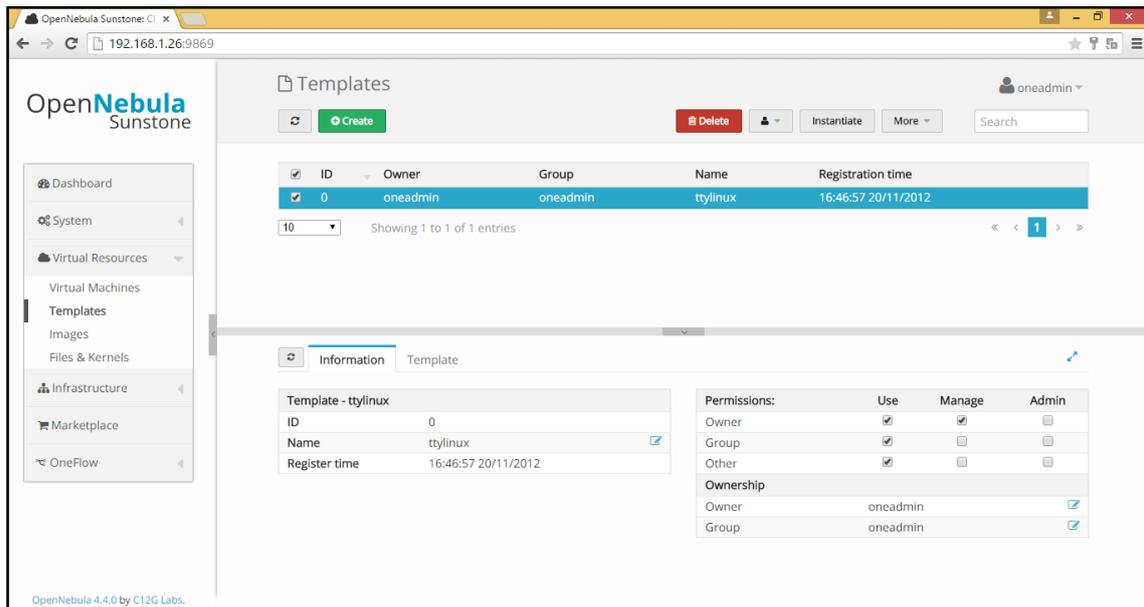
**34. En este entorno se ha instalado con ttylinux así que vamos a desplegar esta imagen**



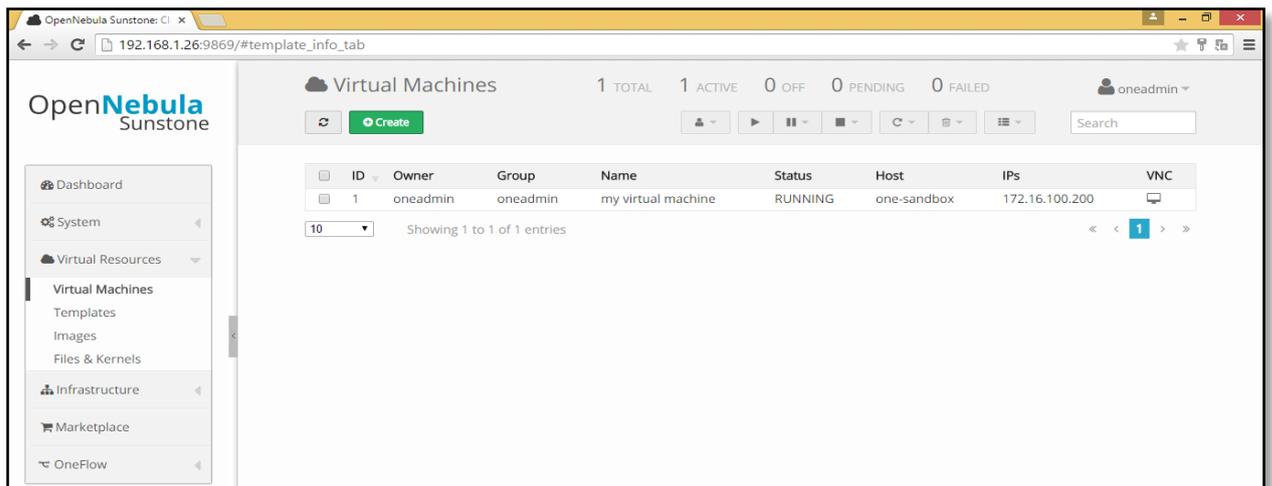
**35. Se hace una instancia**



### 36. Su estado se está ejecutando ahora

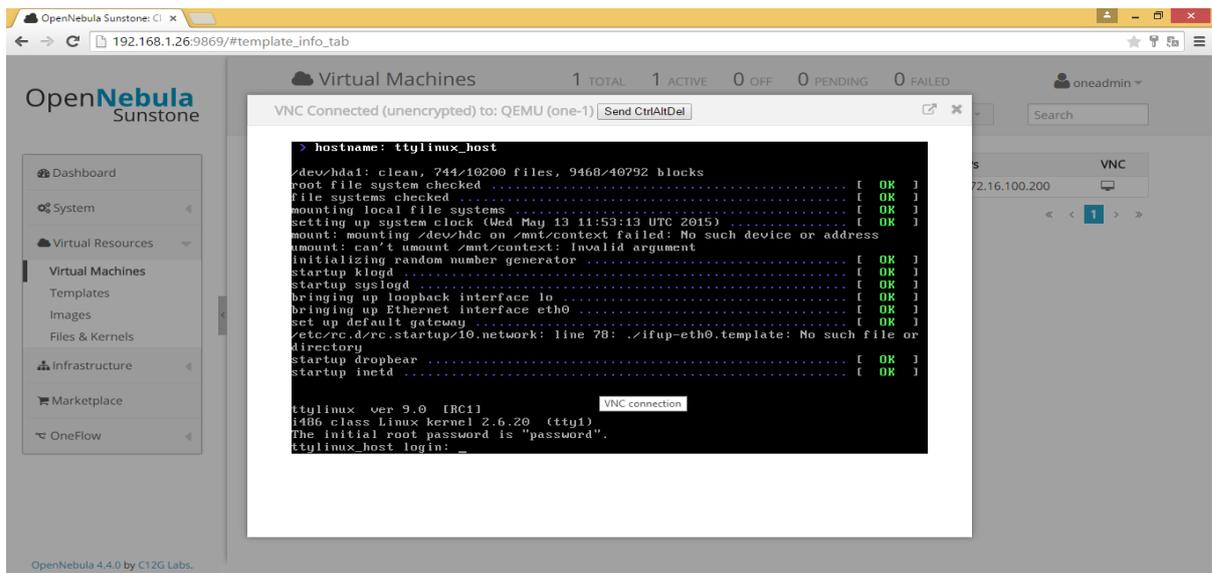


### 37. La maquina virtual se ha creado con el sistema operativo que vienen por defecto



38. Precionar en el icono de VNC de la máquina virtual. Un nuevo cuadro de diálogo se abrirá con la VNC en ella. Haga clic dentro de la consola para enfocar y pulse la tecla Intro para entrar en la pantalla de inicio de sesión. la información de acceso es:

**Login:** root      **Password:** password



## MANUAL DE INSTALACIÓN DE OPENSTACK

### MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE OPENSTACK CON UBUNTU

Crear la máquina virtual

Donde se coloca el nombre

El sistema operativo y la versión



❖ **Seleccionar el tamaño de la memoria de la máquina virtual**



❖ **Crear el tamaño de disco virtual**



## ❖ Seleccionar el tipo de archivo



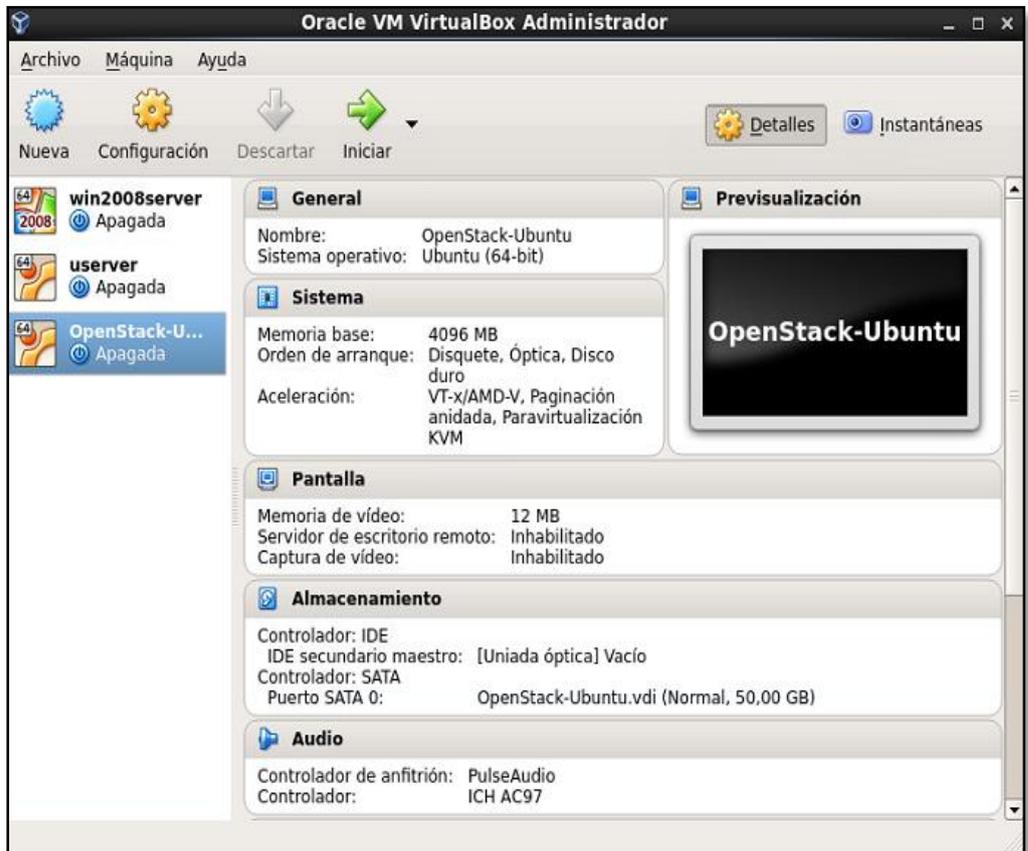
## ❖ Seleccionar el tamaño dinámicamente



- ❖ A continuación agregamos el tamaño que tendrá el disco virtual



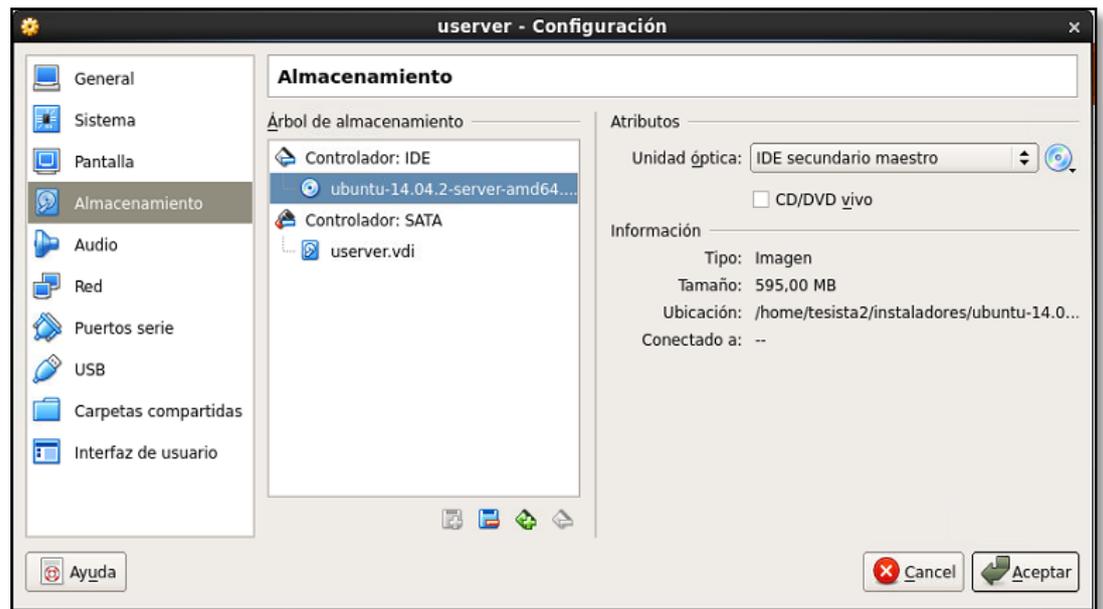
- ❖ La máquina virtual a sido creada



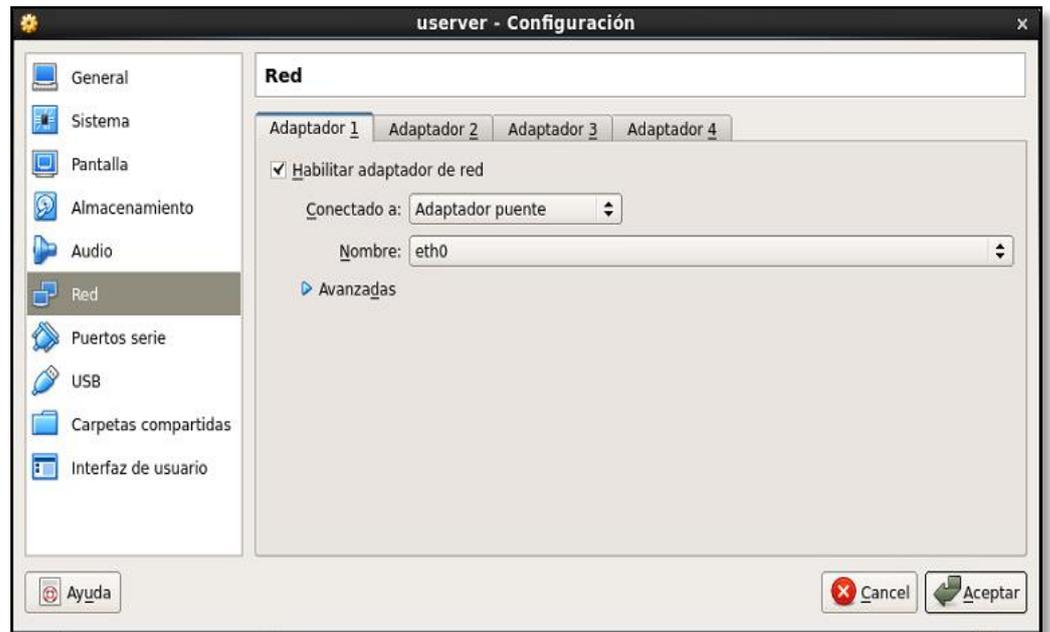
- ❖ Se ha descargado en el servidor la imagen .iso del sistema operativo Ubuntu Server para lo cual se le asignará permisos.

```
root@srvvmfica:/home/tesista2/instaladores
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[tesista2@srvvmfica ~]$ su -
Contraseña:
[root@srvvmfica ~]# cd /home/tesista2/instaladores
[root@srvvmfica instaladores]# ls
instaladores
ubuntu-14.04.2-server-amd64.iso
VMware-OpenStack-1.0.0-2567172_OVF10.ova
VMware-VIMSetup-all-6.0.0-2656757 (1).iso
VMware-VMvisor-Installer-5.0.0-469512.x86_64.iso
win2008server.ova
win2008server.txt
win2008server.txt~
[root@srvvmfica instaladores]# chmod 777 ubuntu-14.04.2-server-amd64.iso
```

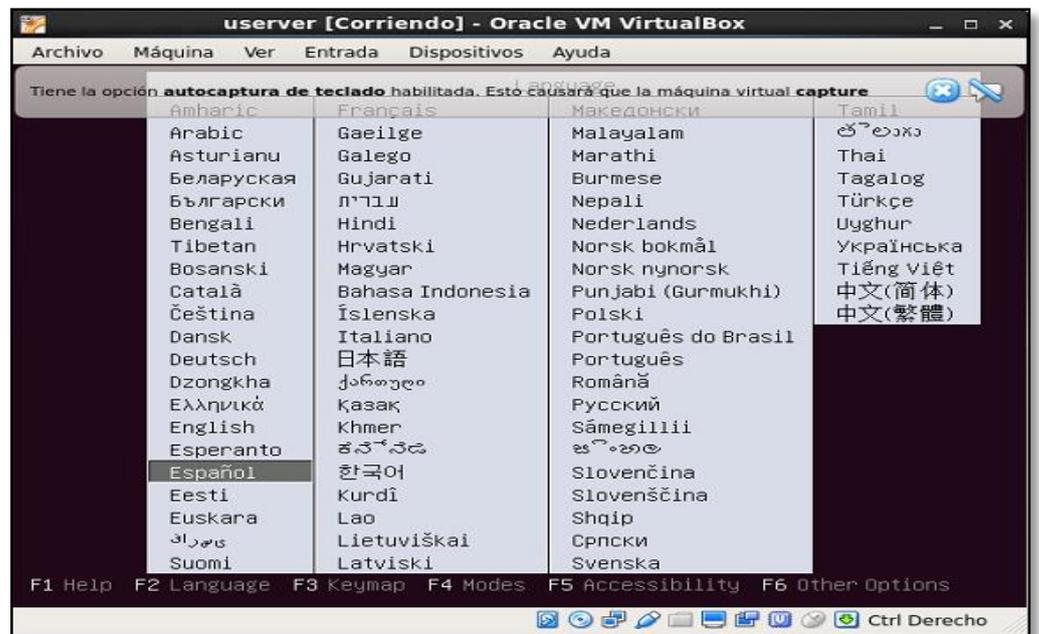
- ❖ Se pasa a configurar la maquina donde se agregara la imagen de Ubuntu Server



❖ Otro paso importante es configurar la red



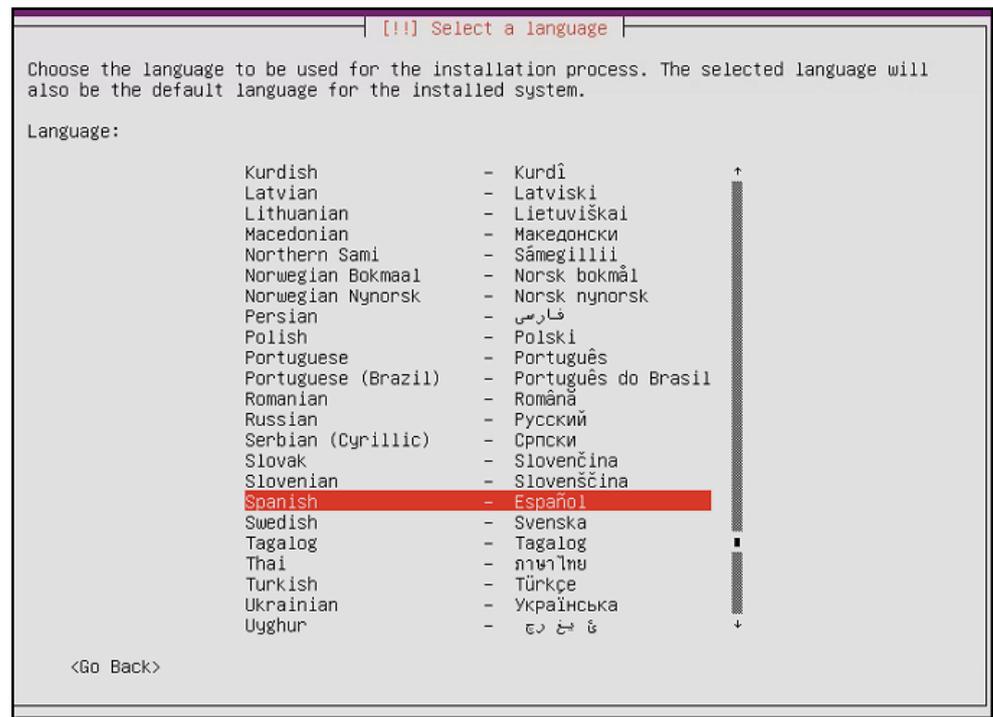
❖ Donde se procede a instalar la máquina virtual en el paso siguiente se elige el idioma del sistema.



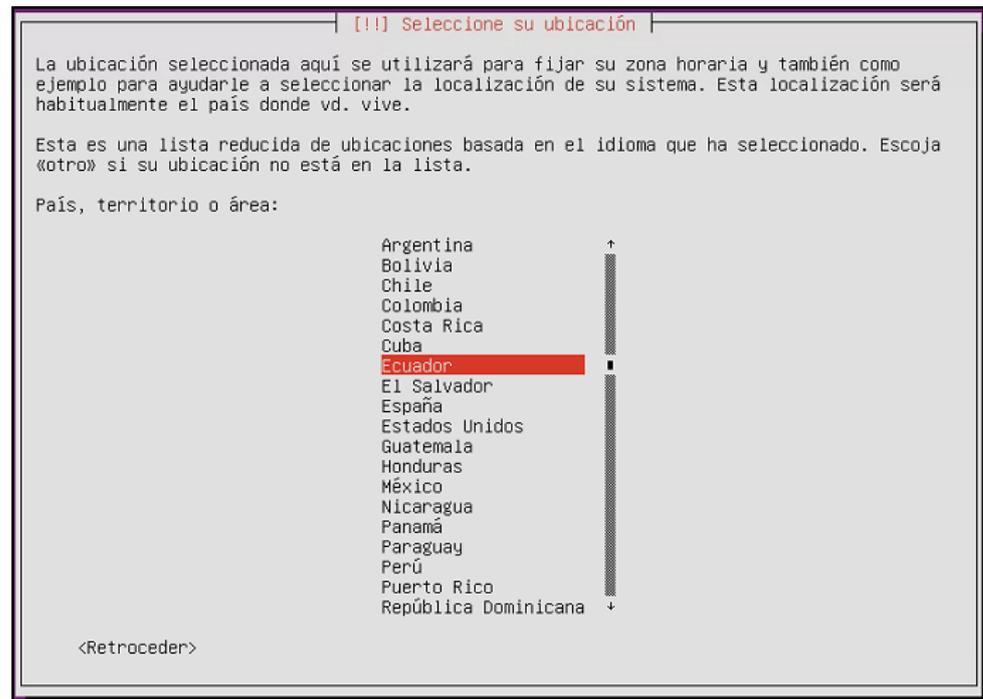
❖ Se procede a iniciar la instalación



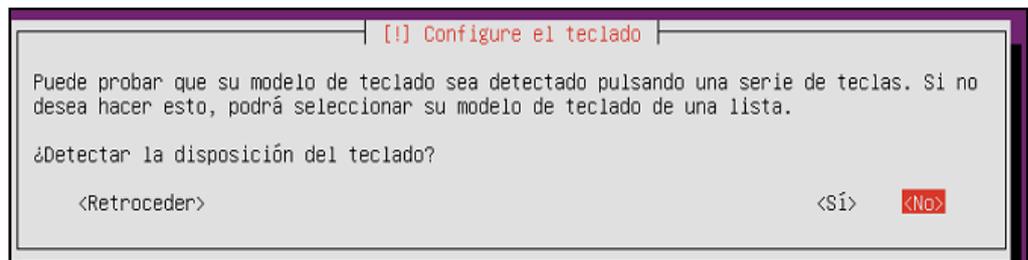
❖ Se selecciona el idioma



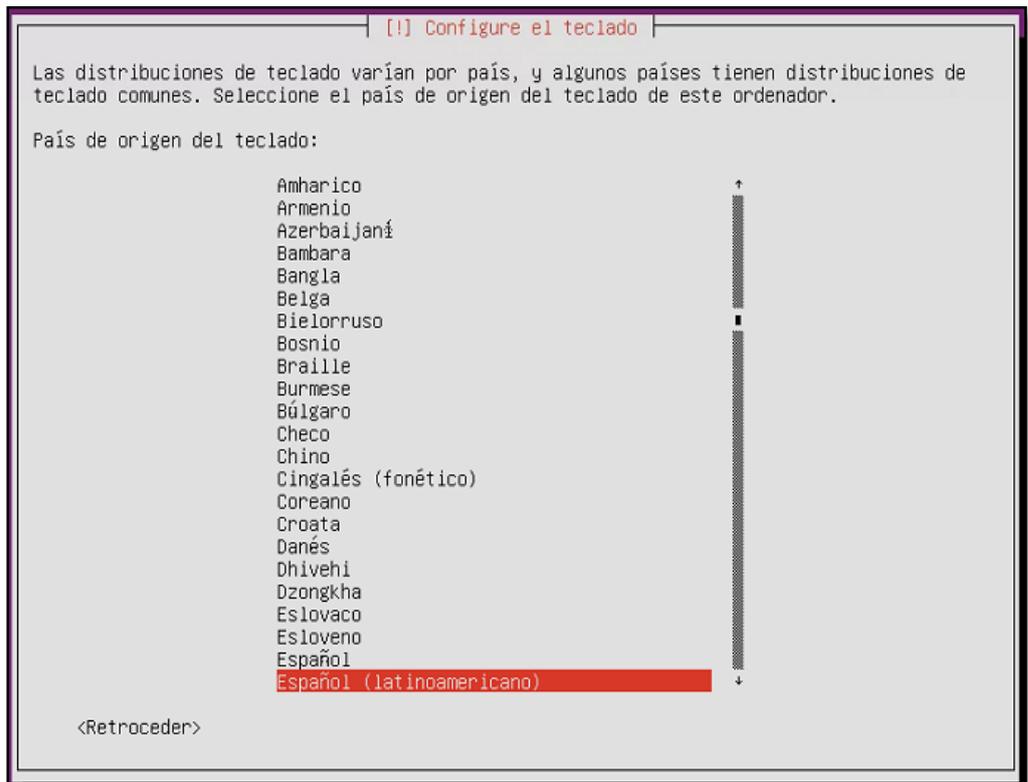
## ❖ Seleccionar la ubicación



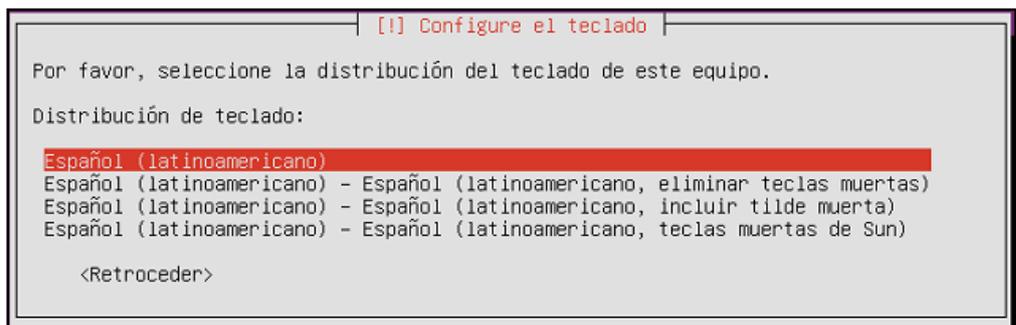
## ❖ La detección del teclado se la hará manualmente así que se seleccionará la opción NO



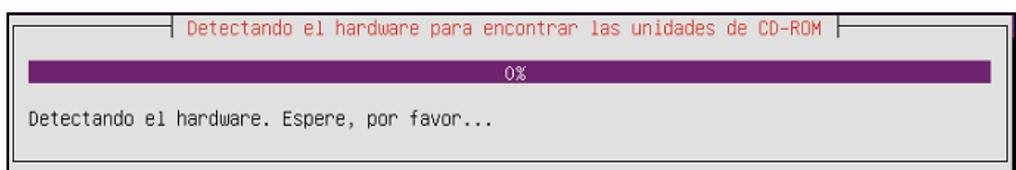
❖ **Al presionar NO es necesario escoger el idioma de origen**



❖ **Con lo que respecta la distribución igual se escoge el adecuado.**

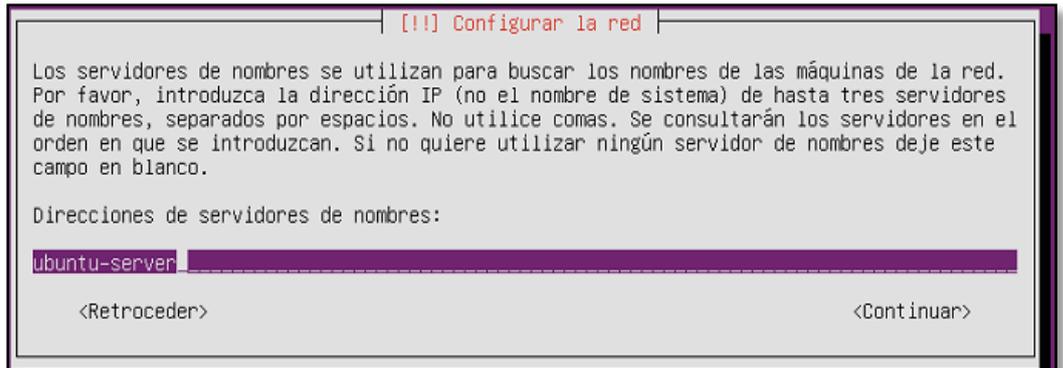


❖ **En este paso ya se encuentra detectando el hardware del sistema**

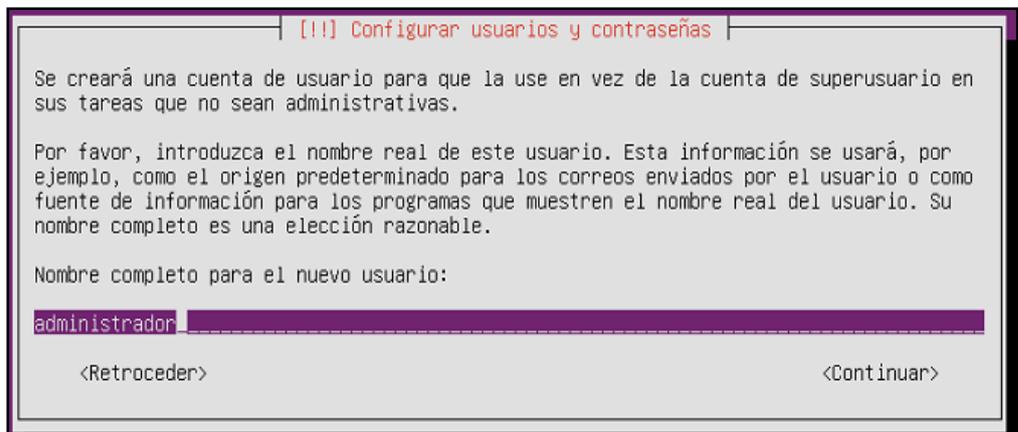




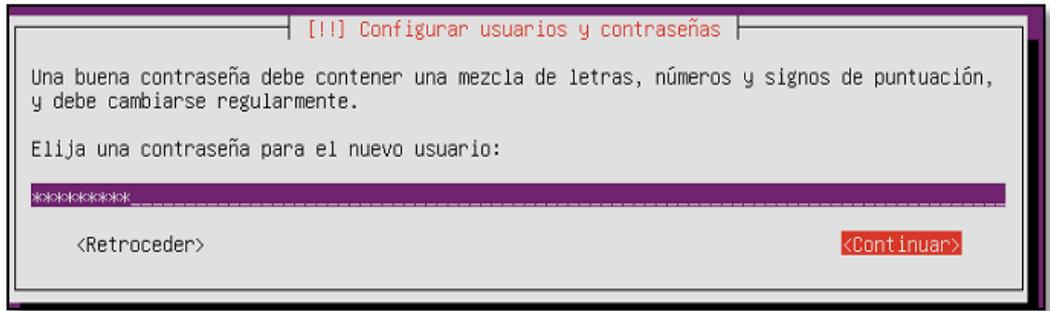
❖ **Se coloca un nombre a la máquina virtual**



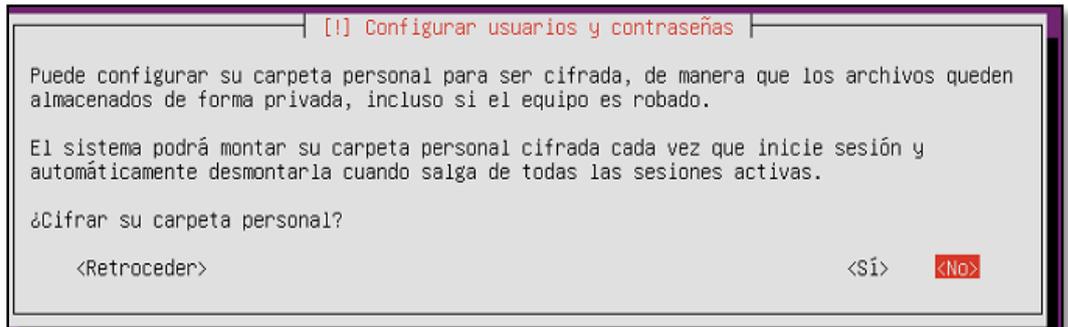
❖ **Colocar el nombre del nuevo usuario.**



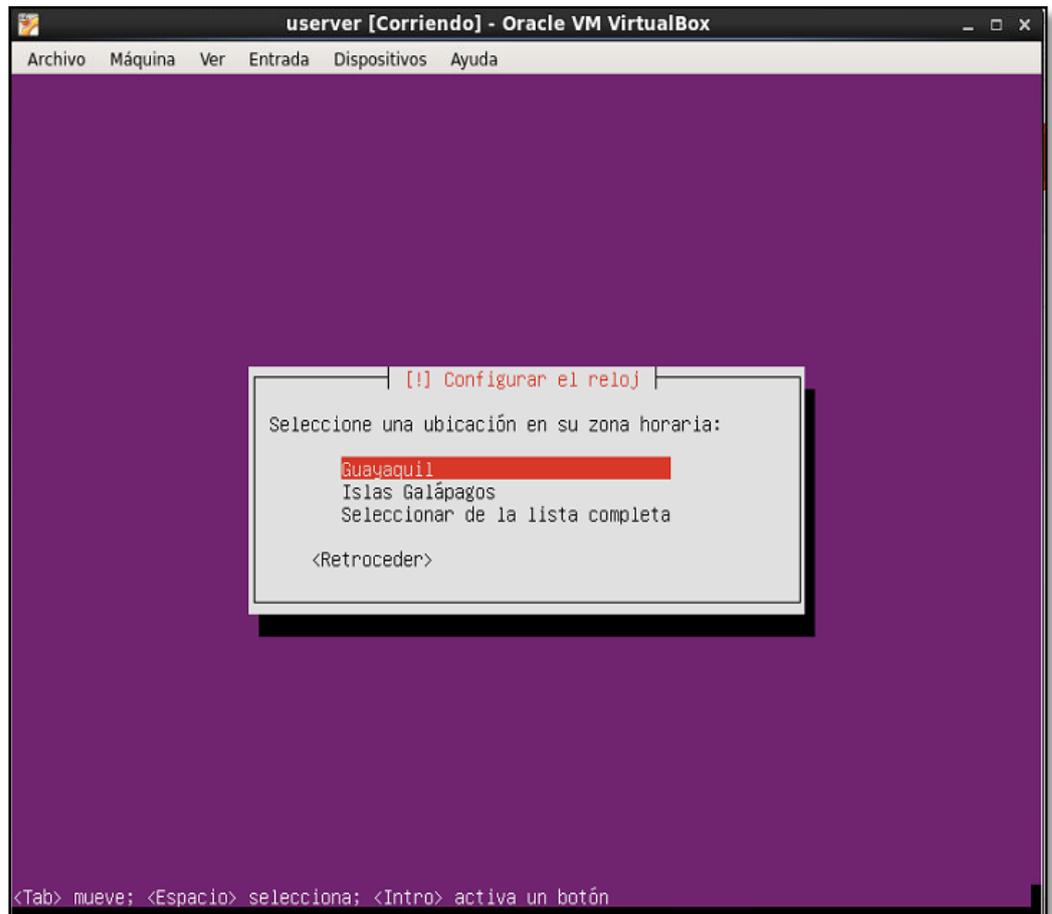
❖ **Agregar una contraseña que en este caso es: admin1234**



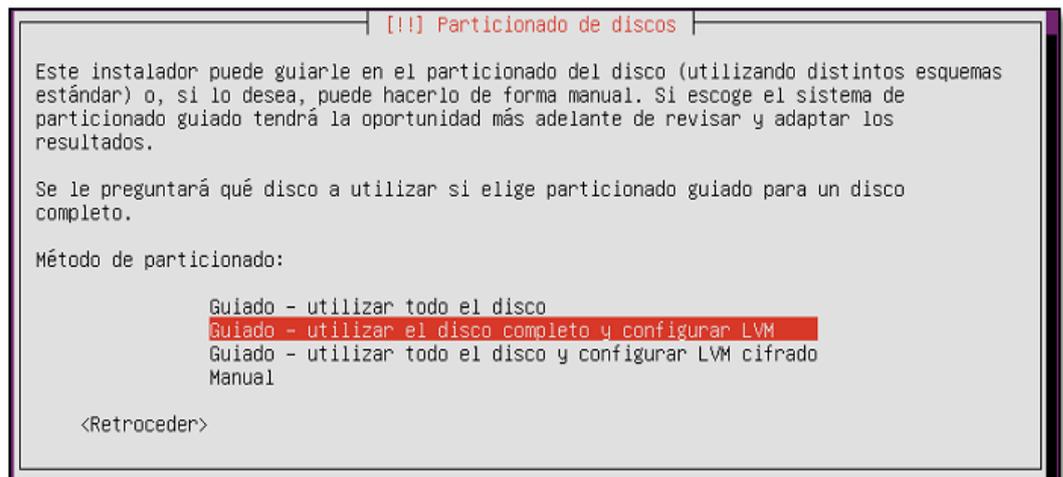
❖ **Para cifrado de la carpeta ponemos que NO**



## ❖ Seleccionamos el horario correspondiente a nuestro país



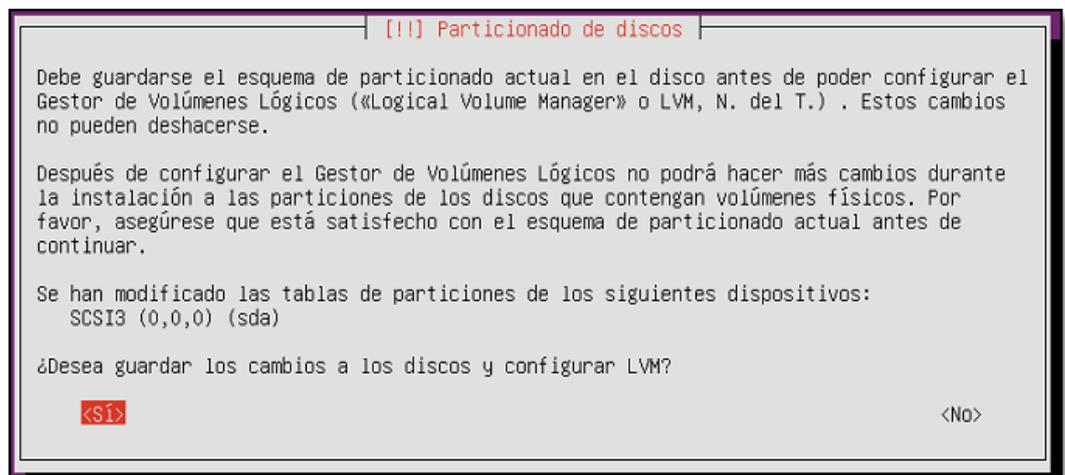
## ❖ Detallar el particionado del disco



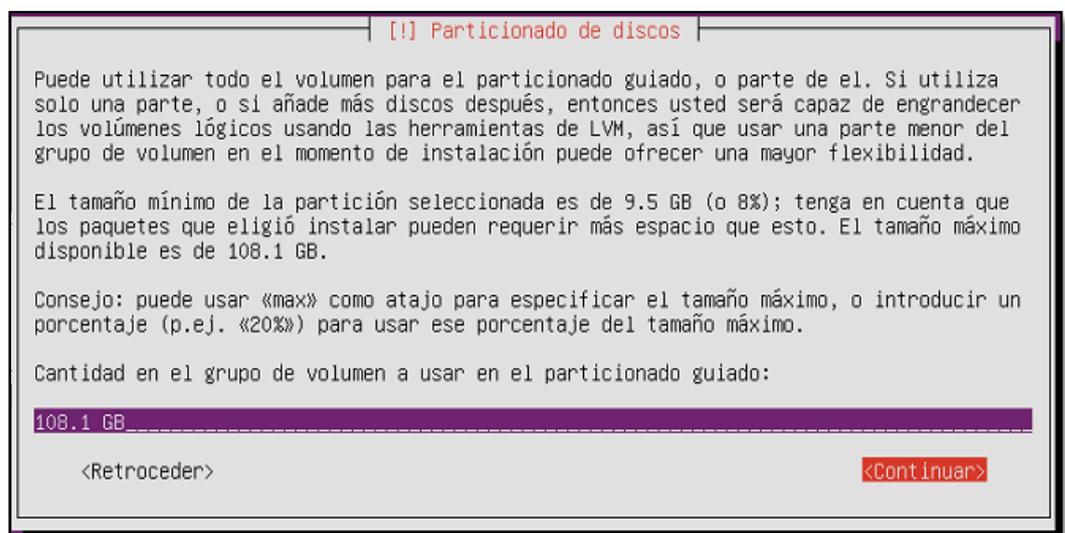
## ❖ Seleccionar el disco a particionar



## ❖ Paso final seleccionar si queremos guardar los cambios



## ❖ Seleccionar todo el espacio del disco seleccionamos todo



## ❖ Desea escribir los cambios

[!] Particionado de discos

Se escribirán en los discos todos los cambios indicados a continuación si continúa. Si no lo hace podrá hacer cambios manualmente.

Se han modificado las tablas de particiones de los siguientes dispositivos:  
LVM VG ubuntu-server-vg, LV root  
LVM VG ubuntu-server-vg, LV swap\_1  
SCSI3 (0,0,0) (sda)

Se formatearán las siguientes particiones:  
LVM VG ubuntu-server-vg, LV root como ext4  
LVM VG ubuntu-server-vg, LV swap\_1 como intercambio  
partición #1 de SCSI3 (0,0,0) (sda) como ext2

¿Desea escribir los cambios en los discos?

<Si> <No>

Instalando el sistema...

 32%

Copiando datos a disco...

## ❖ Detallamos si tenemos un proxy como no existe dejar por defecto

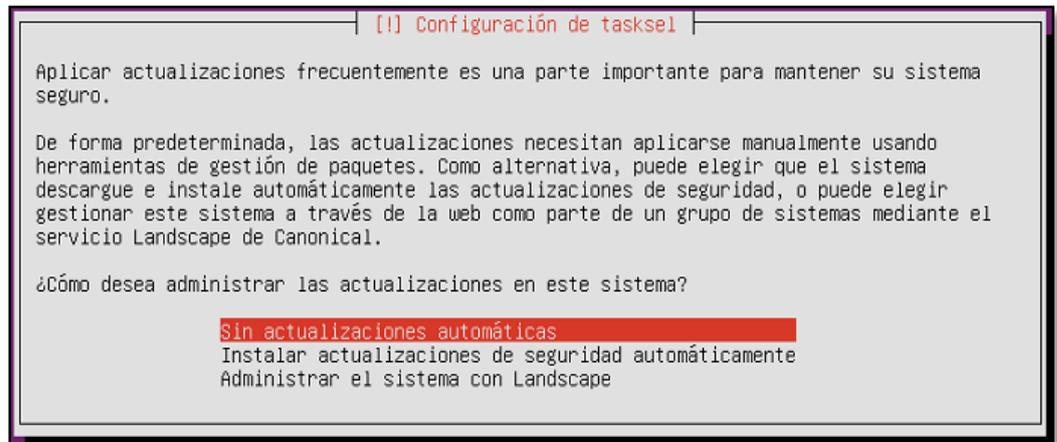
[!] Configurar el gestor de paquetes

Si tiene que usar un proxy HTTP para acceder a la red, introduzca a continuación la información sobre el proxy. En caso contrario, déjelo en blanco.

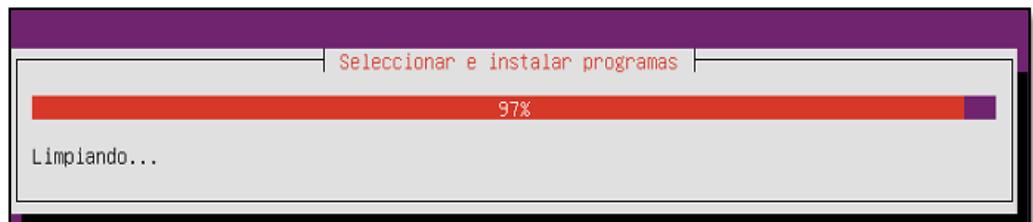
La información del proxy debe estar en el formato  
«http://[[usuario] [:contraseña]@servidor[:puerto] /»

Información de proxy HTTP (en blanco si no desea usar ninguno):

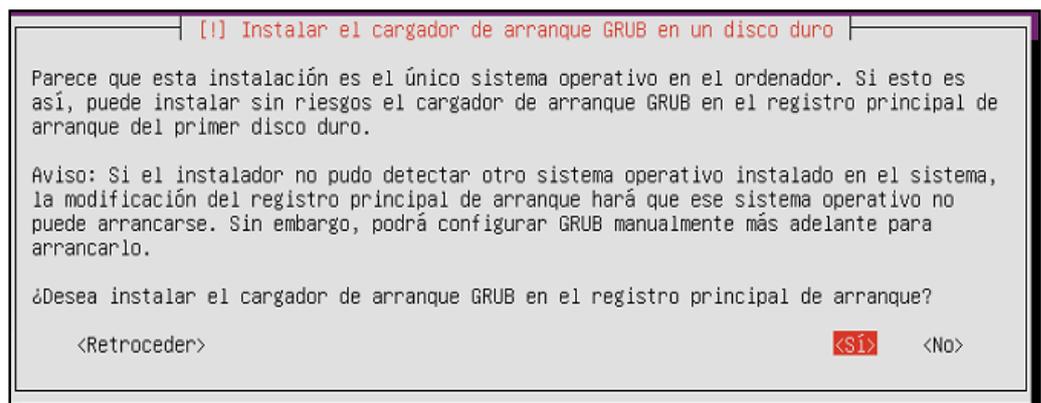
- ❖ **En este paso dejar que no se realicen las actualizaciones automáticas**



- ❖ **A continuación nos pide que si necesitamos una instalación adicional que serán agregadas posteriormente.**



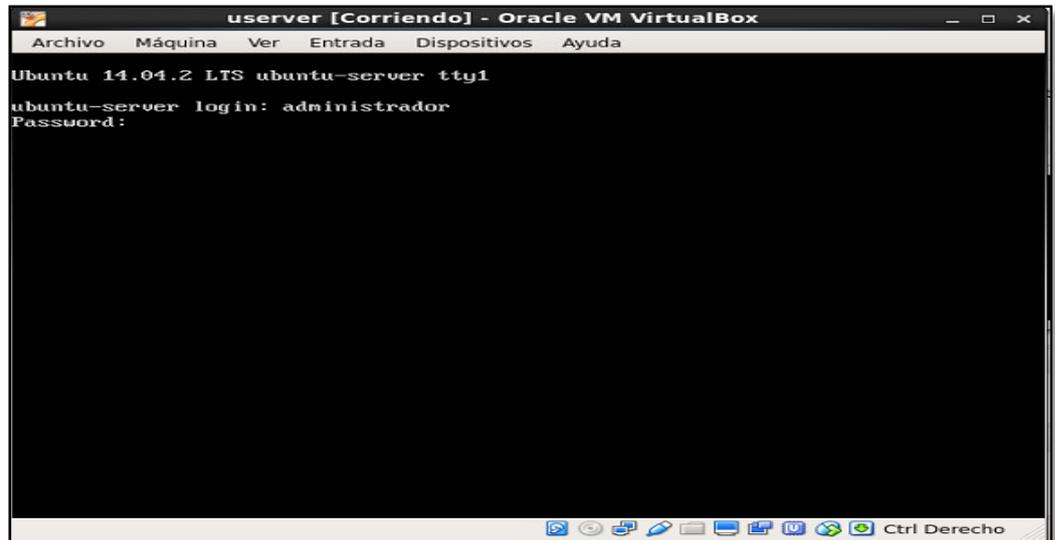
- ❖ **Seleccionar SI para instalar el cargador de arranque GRUB**



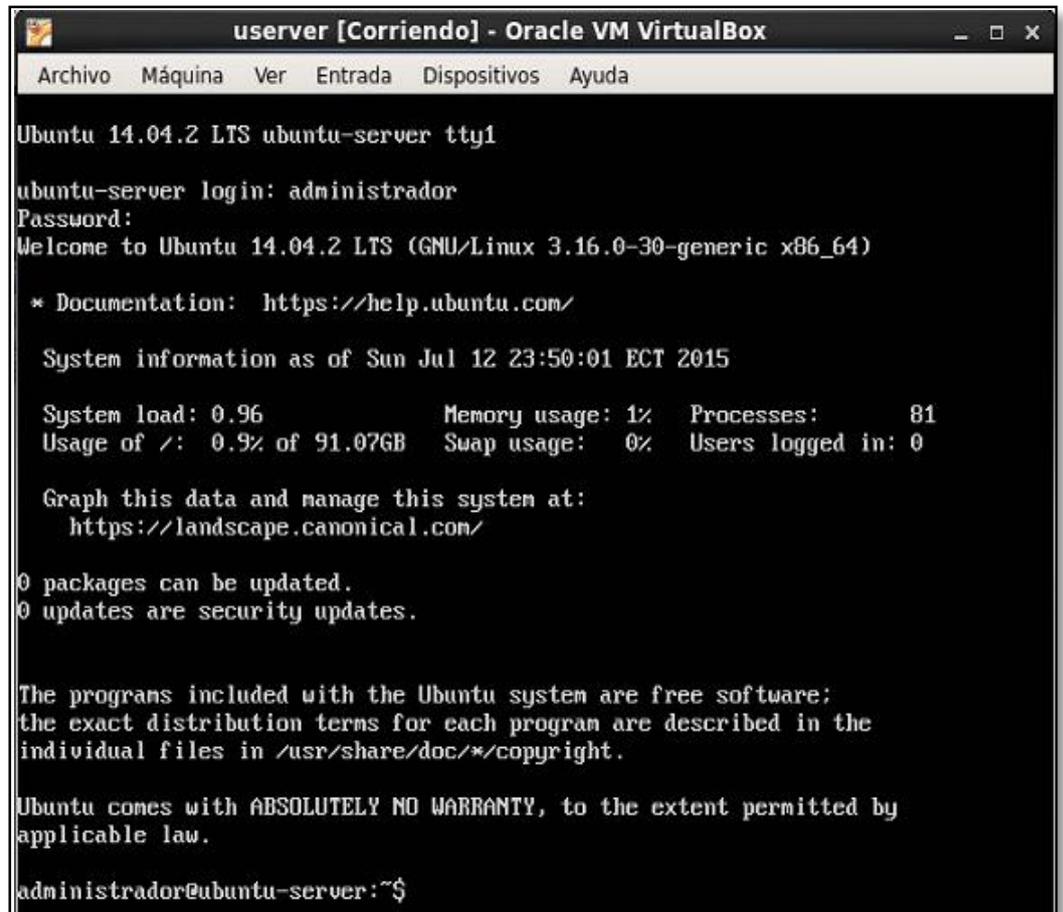
❖ **Listo se ha terminado la instalación**



❖ **Con lo que se procede a reiniciar el equipo, donde agrega nuestra cuenta creada**



- ❖ Donde ya está listo para la instalación de los componentes de Openstack



```
userver [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda

Ubuntu 14.04.2 LTS ubuntu-server tty1
ubuntu-server login: administrador
Password:
Welcome to Ubuntu 14.04.2 LTS (GNU/Linux 3.16.0-30-generic x86_64)

* Documentation:  https://help.ubuntu.com/

System information as of Sun Jul 12 23:50:01 ECT 2015

System load: 0.96           Memory usage: 1%    Processes:      81
Usage of /:  0.9% of 91.07GB Swap usage:   0%    Users logged in: 0

Graph this data and manage this system at:
  https://landscape.canonical.com/

0 packages can be updated.
0 updates are security updates.

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

administrador@ubuntu-server:~$
```

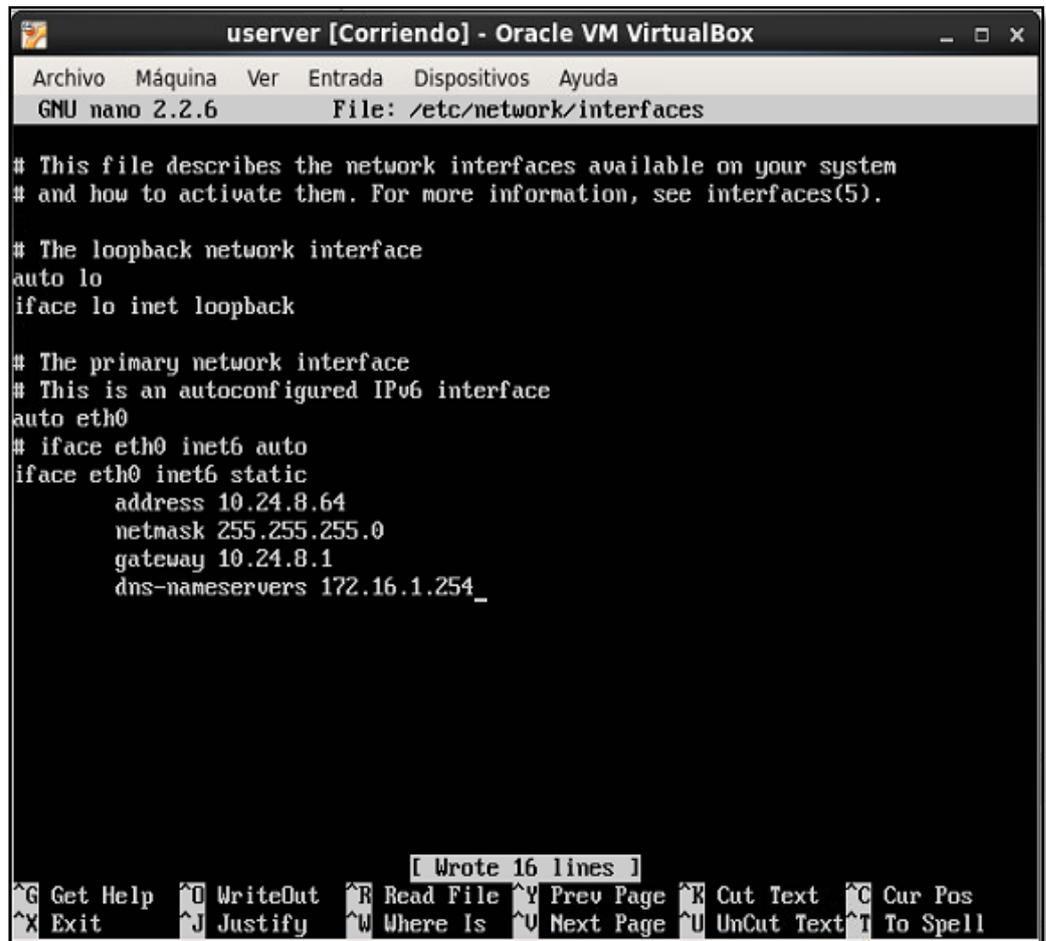
- ❖ Agregar un ip estática

# nano /etc/network/interfaces



```
administrador@ubuntu-server:~$ nano /etc/network/interfaces_
```

❖ Se agrega correctamente



```
userver [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
GNU nano 2.2.6      File: /etc/network/interfaces

# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
# This is an autoconfigured IPv6 interface
auto eth0
# iface eth0 inet6 auto
iface eth0 inet6 static
    address 10.24.8.64
    netmask 255.255.255.0
    gateway 10.24.8.1
    dns-nameservers 172.16.1.254_

[ Wrote 16 lines ]
^G Get Help  ^O WriteOut  ^R Read File  ^Y Prev Page  ^K Cut Text   ^C Cur Pos
^X Exit      ^J Justify   ^W Where Is  ^V Next Page  ^U UnCut Text ^T To Spell
```

❖ Una vez comprobemos que tenemos conexión sin problemas a Internet con la nueva dirección IP fija vamos a actualizar los repositorios con la siguiente orden.



```
administrador@ubuntu-server:~$ apt-get update_
```

❖ Donde se descargan los paquetes correspondientes

```
userver [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
Des:65 http://ec.archive.ubuntu.com trusty-backports/main amd64 Packages [6.256
B]
Des:66 http://ec.archive.ubuntu.com trusty-backports/restricted amd64 Packages [
28 B]
Des:67 http://ec.archive.ubuntu.com trusty-backports/universe amd64 Packages [32
,6 kB]
Des:68 http://ec.archive.ubuntu.com trusty-backports/multiverse amd64 Packages [
1.571 B]
Des:69 http://ec.archive.ubuntu.com trusty-backports/main i386 Packages [6.285 B
]
Des:70 http://ec.archive.ubuntu.com trusty-backports/restricted i386 Packages [2
8 B]
Des:71 http://ec.archive.ubuntu.com trusty-backports/universe i386 Packages [32,
6 kB]
Des:72 http://ec.archive.ubuntu.com trusty-backports/multiverse i386 Packages [1
.552 B]
Des:73 http://ec.archive.ubuntu.com trusty-backports/main Translation-en [3.645
B]
Des:74 http://ec.archive.ubuntu.com trusty-backports/multiverse Translation-en [
1.215 B]
Des:75 http://ec.archive.ubuntu.com trusty-backports/restricted Translation-en [
14 B]
Des:76 http://ec.archive.ubuntu.com trusty-backports/universe Translation-en [29
,6 kB]
Ign http://ec.archive.ubuntu.com trusty/main Translation-es_EC
Ign http://ec.archive.ubuntu.com trusty/multiverse Translation-es_EC
Ign http://ec.archive.ubuntu.com trusty/restricted Translation-es_EC
Ign http://ec.archive.ubuntu.com trusty/universe Translation-es_EC
Descargados 33,5 MB en 37seg. (898 kB/s)
Leyendo lista de paquetes... 20%
```

```
administrador@ubuntu-server:~$ sudo apt-get install git
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes extras:
  git-man liberror-perl
Paquetes sugeridos:
  git-daemon-run git-daemon-sysvinit git-doc git-el git-email git-gui gitk
  gitweb git-arch git-bzr git-cvs git-mediawiki git-svn
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  git git-man liberror-perl
0 actualizados, 3 se instalarán, 0 para eliminar y 106 no actualizados.
Necesito descargar 3.346 kB de archivos.
Se utilizarán 21,6 MB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n]
```

❖ En el siguiente paso se instalará la interfaz grafica

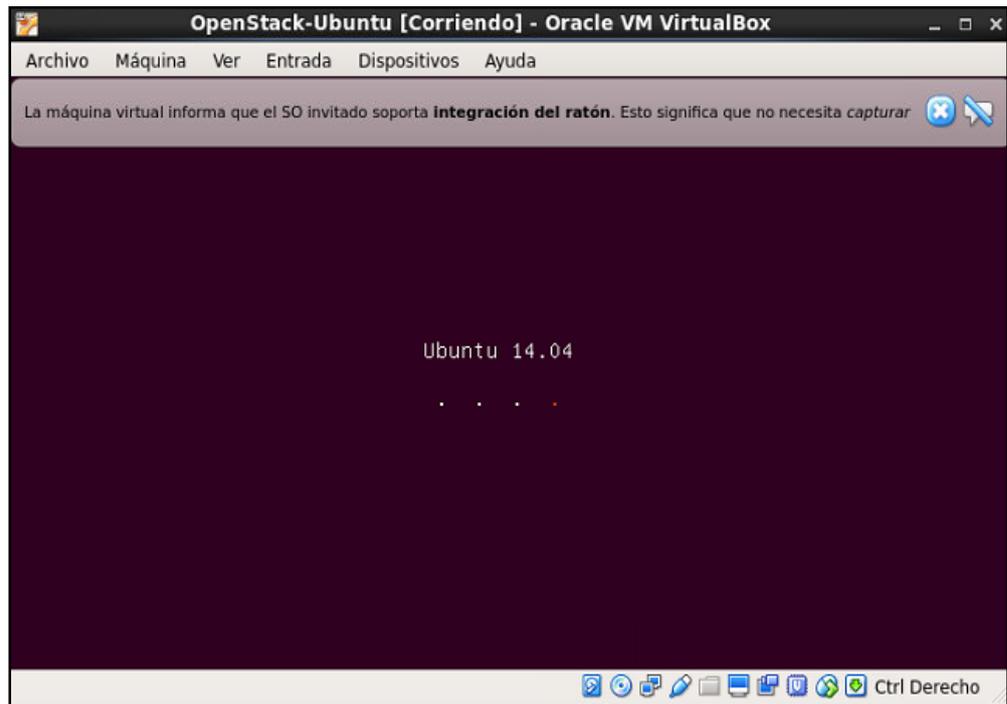
Se ha descargado anteriormente la imagen .iso y se la agrega



❖ **Seleccionar el la imagen .iso**



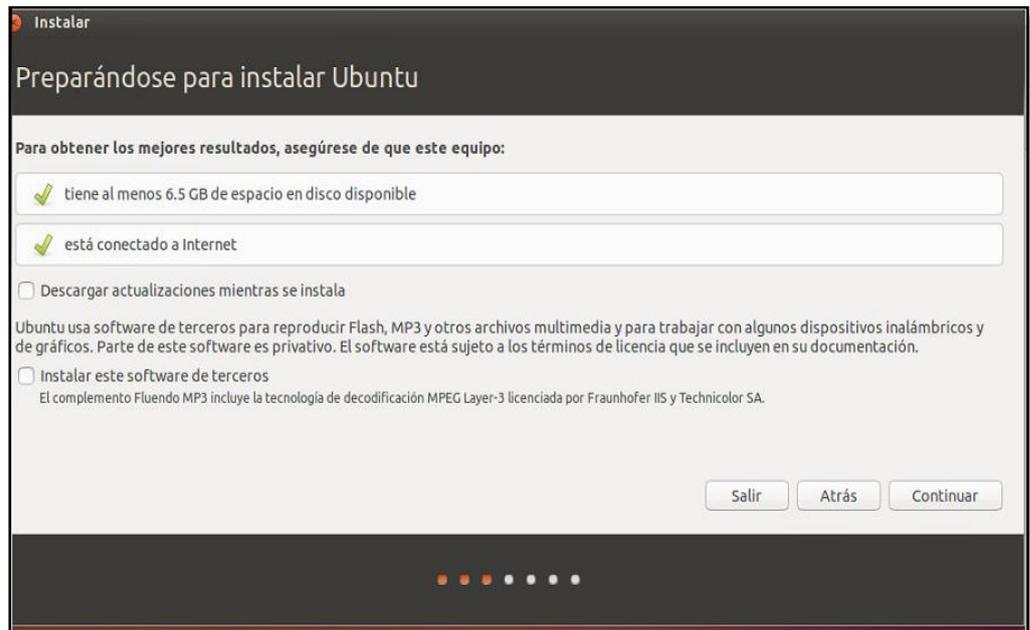
## ❖ Se carga la interfaz



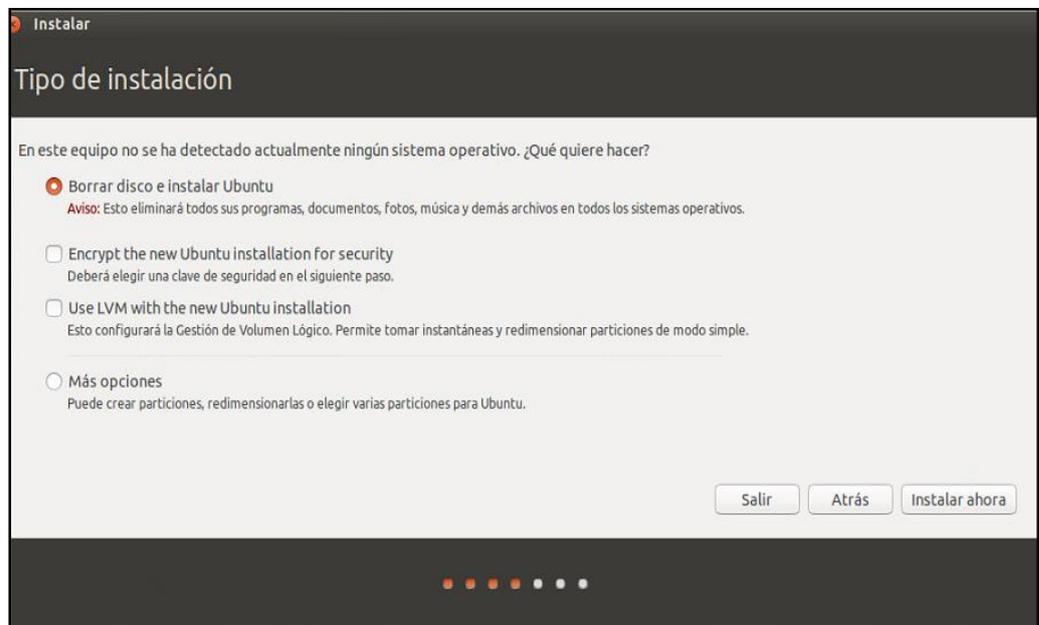
## ❖ Empezar la intalación



## ❖ Se prepara la instalación



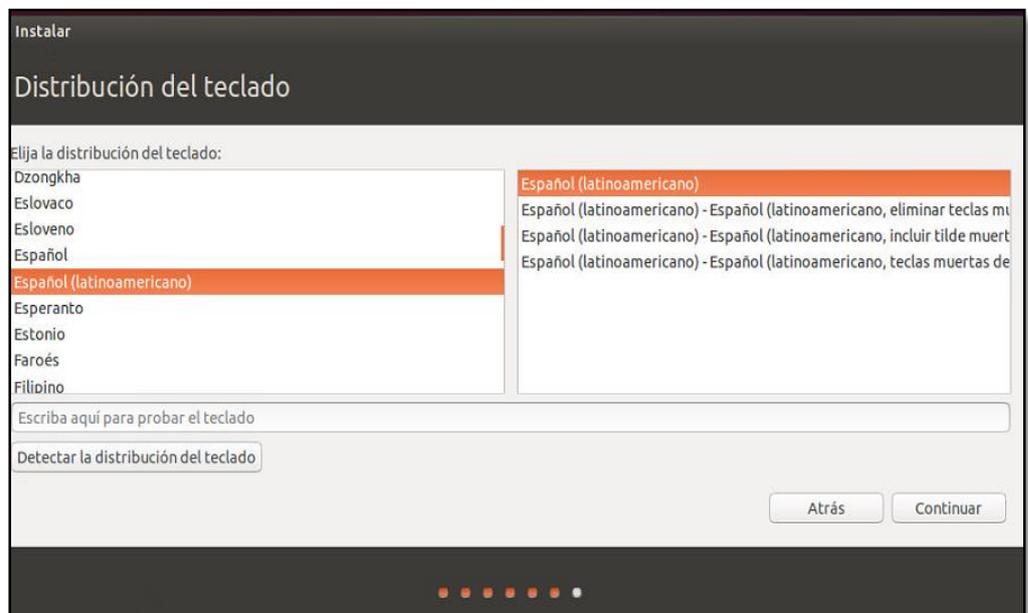
## ❖ Seleccionar el tipo de instalación



## ❖ Seleccionar la ubicación



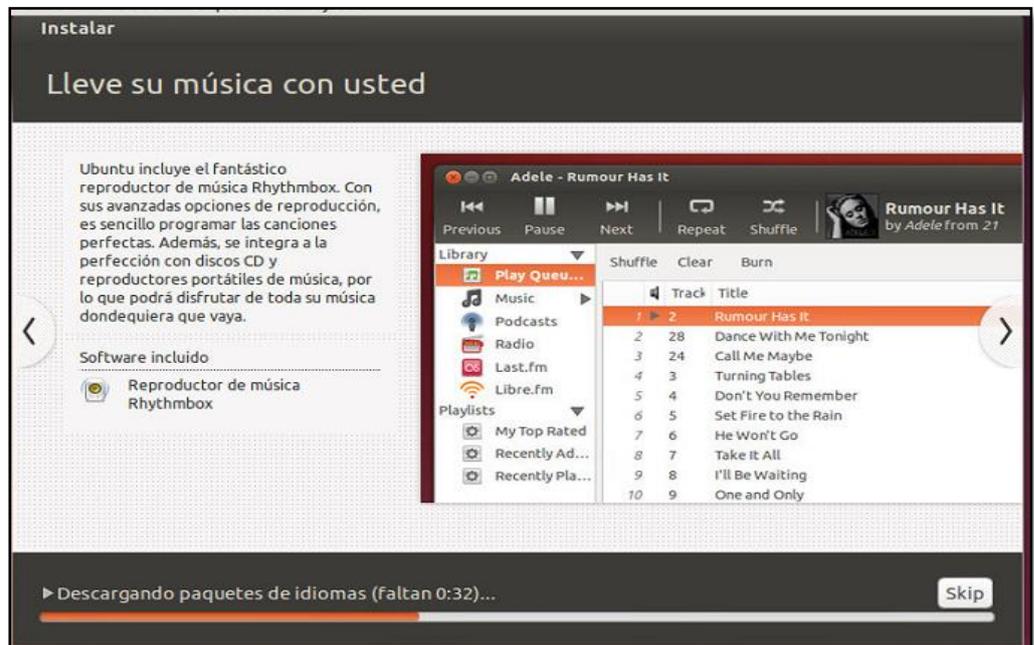
## ❖ Se selecciona el lenguaje del teclado

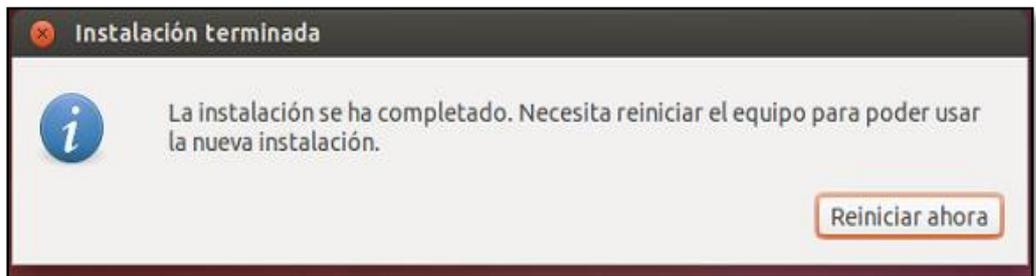


❖ **Y se instala la interfaz gráfica**

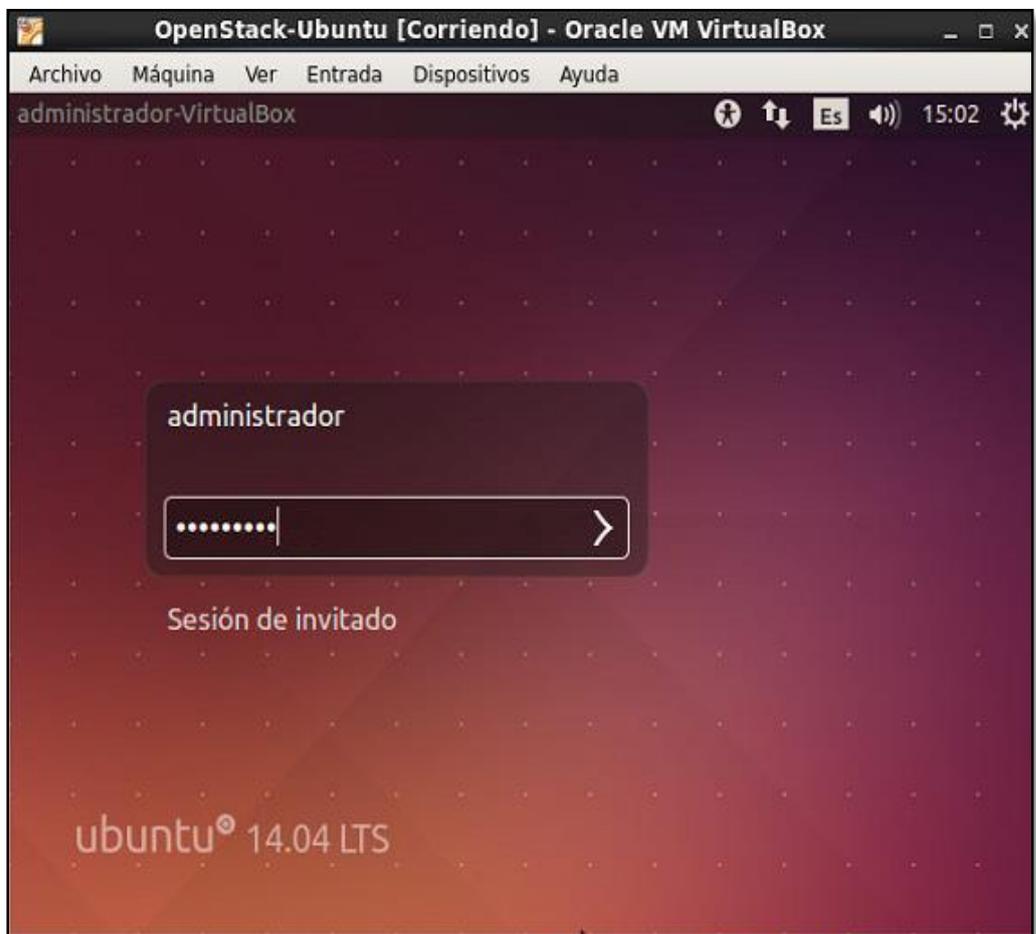


❖ **Se instala correctamente**





❖ Se ha instalado correctamente e ingresamos ingresando el usuario con su respectiva clave.



- ❖ Anteriormente se se habia actualizado ya no hay necesidad de hacerlo.

```
administrador@administrador-VirtualBox: ~  
administrador@administrador-VirtualBox:~$ sudo apt-get upgrade
```

```
administrador@administrador-VirtualBox: ~  
Configurando libnm-util2 (0.9.8.8-0ubuntu7.1) ...  
Configurando libnm-glib4 (0.9.8.8-0ubuntu7.1) ...  
Configurando network-manager (0.9.8.8-0ubuntu7.1) ...  
Configurando gir1.2-networkmanager-1.0 (0.9.8.8-0ubuntu7.1) ...  
Configurando libnm-glib-vpn1 (0.9.8.8-0ubuntu7.1) ...  
Configurando liboxideqtcore0:amd64 (1.7.9-0ubuntu0.14.04.1) ...  
Configurando liboxideqtquick0:amd64 (1.7.9-0ubuntu0.14.04.1) ..  
.  
Configurando liboxideqt-qmlplugin:amd64 (1.7.9-0ubuntu0.14.04.1  
) ...  
Processing triggers for libc-bin (2.19-0ubuntu6.6) ...  
Processing triggers for initramfs-tools (0.103ubuntu4.2) ...  
update-initramfs: Generating /boot/initrd.img-3.16.0-30-generic  
Processing triggers for ca-certificates (20141019ubuntu0.14.04.  
1) ...  
Updating certificates in /etc/ssl/certs... WARNING: Skipping du  
plicate certificate Go_Daddy_Class_2_CA.pem  
WARNING: Skipping duplicate certificate Go_Daddy_Class_2_CA.pem  
17 added, 8 removed; done.  
Running hooks in /etc/ca-certificates/update.d....done.  
Processing triggers for libreoffice-common (1:4.2.8-0ubuntu2) .  
..  
administrador@administrador-VirtualBox:~$
```

- ❖ Ejecutamos algunos comandos

```
administrador@administrador-VirtualBox: ~  
administrador@administrador-VirtualBox:~$ sudo apt-get dist-upg  
rade
```

```
administrador@administrador-VirtualBox: ~
6.0-43-generic /boot/vmlinuz-3.16.0-43-generic
run-parts: executing /etc/kernel/postinst.d/zz-update-grub 3.16
.0-43-generic /boot/vmlinuz-3.16.0-43-generic
Generando archivo de configuración grub...
Aviso: Ya no se permite establecer GRUB_TIMEOUT a un valor dist
into de cero cuando GRUB_HIDDEN_TIMEOUT está activado.
Se encontró una imagen linux: /boot/vmlinuz-3.16.0-43-generic
Se encontró una imagen initrd: /boot/initrd.img-3.16.0-43-gener
ic
Se encontró una imagen linux: /boot/vmlinuz-3.16.0-30-generic
Se encontró una imagen initrd: /boot/initrd.img-3.16.0-30-gener
ic
Found memtest86+ image: /boot/memtest86+.elf
Found memtest86+ image: /boot/memtest86+.bin
hecho
Configurando linux-image-generic-lts-utopic (3.16.0.43.34) ...
Configurando linux-headers-3.16.0-43 (3.16.0-43.58~14.04.1) ...
Configurando linux-headers-3.16.0-43-generic (3.16.0-43.58~14.0
4.1) ...
Configurando linux-headers-generic-lts-utopic (3.16.0.43.34) ..
.
Configurando linux-generic-lts-utopic (3.16.0.43.34) ...
administrador@administrador-VirtualBox:~$
```

❖ Se reinicia

```
administrador@administrador-VirtualBox: ~
administrador@administrador-VirtualBox:~$ sudo reboot
```

❖ En este paso se instalará GIT que es un requisito para descargar la Infraestructura de OpenStack

```
administrador@administrador-VirtualBox: ~
administrador@administrador-VirtualBox:~$ sudo apt-get install git
[sudo] password for administrador:
```

```
administrador@administrador-VirtualBox: ~
¿Desea continuar? [S/n] s
Des:1 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main liberror-perl all 0.17-1.1 [21,1 kB]
Des:2 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty-updates/main git-man all 1:1.9.1-1ubuntu0.1 [698 kB]
Des:3 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty-updates/main git amd64 1:1.9.1-1ubuntu0.1 [2.627 kB]
Descargados 3.346 kB en 2seg. (1.598 kB/s)
Seleccionando el paquete liberror-perl previamente no seleccionado.
(Leyendo la base de datos ... 195711 ficheros o directorios instalados actualmente.)
Preparing to unpack .../liberror-perl_0.17-1.1_all.deb ...
Unpacking liberror-perl (0.17-1.1) ...
Seleccionando el paquete git-man previamente no seleccionado.
Preparing to unpack .../git-man_1%3a1.9.1-1ubuntu0.1_all.deb ...
Unpacking git-man (1:1.9.1-1ubuntu0.1) ...
Seleccionando el paquete git previamente no seleccionado.
Preparing to unpack .../git_1%3a1.9.1-1ubuntu0.1_amd64.deb ...
Unpacking git (1:1.9.1-1ubuntu0.1) ...
Processing triggers for man-db (2.6.7.1-1ubuntu1) ...
Configurando liberror-perl (0.17-1.1) ...
Configurando git-man (1:1.9.1-1ubuntu0.1) ...
Configurando git (1:1.9.1-1ubuntu0.1) ...
administrador@administrador-VirtualBox:~$
```

❖ Una vez instalado GIT se procede a clona Openstack

```
administrador@administrador-VirtualBox: ~/Documentos
administrador@administrador-VirtualBox:~$ ls
Descargas  Escritorio  Imágenes  Plantillas  Videos
Documentos examples.desktop  Música    Público
administrador@administrador-VirtualBox:~$ cd Documentos/
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos$ ls
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos$ git clone https://www.github.com/openstack-dev/devstack.git -b stable/kilo
```

❖ Se clona correctamente

```
administrador@administrador-VirtualBox: ~/Documentos
administrador@administrador-VirtualBox:~$ ls
Descargas  Escritorio  Imágenes  Plantillas  Videos
Documentos examples.desktop  Música  Público
administrador@administrador-VirtualBox:~$ cd Documentos/
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos$ ls
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos$ git clone https://www.github.com/openstack-dev/devstack.git -b stable/kilo
Clonar en «devstack»...
remote: Counting objects: 28387, done.
remote: Compressing objects: 100% (4/4), done.
remote: Total 28387 (delta 1), reused 0 (delta 0), pack-reused 28383
Receiving objects: 100% (28387/28387), 9.67 MiB | 2.84 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (19720/19720), done.
Checking connectivity... hecho.
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos$
```

❖ Ingresar a la carpeta devstack que es donde se encuentra los archivos para la instalación de Openstack

```
administrador@administrador-VirtualBox: ~/Documentos/devstack
Documentos examples.desktop  Música  Público
administrador@administrador-VirtualBox:~$ cd Documentos/
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos$ ls
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos$ git clone https://www.github.com/openstack-dev/devstack.git -b stable/kilo
Clonar en «devstack»...
remote: Counting objects: 28387, done.
remote: Compressing objects: 100% (4/4), done.
remote: Total 28387 (delta 1), reused 0 (delta 0), pack-reused 28383
Receiving objects: 100% (28387/28387), 9.67 MiB | 2.84 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (19720/19720), done.
Checking connectivity... hecho.
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos$ ls
devstack
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos$ cd devstack/
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos/devstack$ ls
clean.sh      extras.d      inc           README.md    stack.sh
doc           files        lib           rejoin-stack.sh  tests
driver_certs functions    LICENSE      run_tests.sh  tools
eucarc       functions-common  MAINTAINERS.rst  samples      tox.ini
exerciserc   FUTURE.rst   Makefile     setup.cfg    unstack.sh
exercises    gate         openrc       setup.py
exercise.sh  HACKING.rst  pkg         stackrc
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos/devstack$
```

❖ Se modifica el directorio stackrc

```
administrador@administrador-VirtualBox: ~/Documentos/devstack
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos/devstack$ sudo vim stackrc
[sudo] password for administrador: █
```

❖ Se modifica la ruta del GIT

```
administrador@administrador-VirtualBox: ~/Documentos/devstack
# what's in global requirements.
#
# - soft : enforce requirements on everything in
#   requirements/projects.txt, but do soft updates on all other
#   repositories (i.e. sync versions for requirements that are in g-r,
#   but pass through any extras)
REQUIREMENTS_MODE=${REQUIREMENTS_MODE:-strict}

# Repositories
# -----

# Base GIT Repo URL
# Another option is https://git.openstack.org
GIT_BASE=${GIT_BASE:-https://www.github.com}

# Which libraries should we install from git instead of using released
# versions on pypi?
#
# By default DevStack is now installing libraries from pypi instead of
# from git repositories by default. This works great if you are
# developing server components, but if you want to develop libraries
# and see them live in DevStack you need to tell DevStack it should
142,1 19%
```

❖ Una vez modificado se ejecuta para descargar e instalar la infraestructura

```
administrador@administrador-VirtualBox: ~/Documentos/devstack
administrador@administrador-VirtualBox:~$ ls
Descargas  Escritorio      Imágenes  Plantillas  Vídeos
Documentos examples.desktop Música      Público
administrador@administrador-VirtualBox:~$ cd Documentos/
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos$ ls
devstack
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos$ cd devstack/
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos/devstack$ ls
clean.sh      extras.d        inc             README.md      stack.sh
doc           files          lib            rejoin-stack.sh tests
driver_certs functions      LICENSE        run_tests.sh  tools
eucarc       functions-common MAINTAINERS.rst samples        tox.ini
exerciserc   FUTURE.rst    Makefile       setup.cfg      unstack.sh
exercises    gate          openrc        setup.py
exercise.sh  HACKING.rst   pkg           stackrc
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos/devstack$ sudo vim stackrc
[sudo] password for administrador:
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos/devstack$ sudo vim stackrc
[sudo] password for administrador:
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos/devstack$ sudo vim stackrc
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos/devstack$ ./stack.sh
```

❖ Se agrega una contraseña que servirá para la conexión con OpenStack

```
administrador@administrador-VirtualBox: ~/Documentos/devstack
++ set +o
+ local 'xtrace=set -o xtrace'
+ set +o xtrace
+ return 1
+ '[' -z mysql ']'
+ MYSQL_HOST=127.0.0.1
+ MYSQL_USER=root
+ DATABASE_HOST=127.0.0.1
+ DATABASE_USER=root
+ '[' -n '' ']'
+ read_password DATABASE_PASSWORD 'ENTER A PASSWORD TO USE FOR THE DATABASE.'
++ grep xtrace
++ set +o
+ XTRACE='set -o xtrace'
+ set +o xtrace

#####
ENTER A PASSWORD TO USE FOR THE DATABASE.
#####
This value will be written to your localrc file so you don't have to enter it
again. Use only alphanumeric characters.
If you leave this blank, a random default value will be used.
Enter a password now:
summit
```

```

administrador@administrador-VirtualBox: ~/Documentos/devstack

#####
ENTER A SERVICE_TOKEN TO USE FOR THE SERVICE ADMIN TOKEN.
#####
This value will be written to your localrc file so you don't have to enter it
again. Use only alphanumeric characters.
If you leave this blank, a random default value will be used.
Enter a password now:
submit
+ read_password SERVICE_PASSWORD 'ENTER A SERVICE_PASSWORD TO USE FOR THE SERVICE
AUTHENTICATION.'
++ grep xtrace
++ set +o
+ XTRACE='set -o xtrace'
+ set +o xtrace

#####
ENTER A SERVICE_PASSWORD TO USE FOR THE SERVICE AUTHENTICATION.
#####
This value will be written to your localrc file so you don't have to enter it
again. Use only alphanumeric characters.
If you leave this blank, a random default value will be used.
Enter a password now:

```

❖ Se descarga correctamente

```

administrador@administrador-VirtualBox: ~/Documentos/devstack

python-egenix-mxdatetime mysql-server-5.1 mysql-server python-mysqldb-dbg
python-nose python-numpy-dbg python-numpy-doc debootstrap iselect screenie
byobu bsd-mailx mailx sqlite3-doc
The following NEW packages will be installed:
bridge-utils conntrack dnsmasq-utils dstat ebttables fping gawk graphviz
javascript-common kpartx libaio1 libblas3 libboost-thread1.54.0 libcdt5
libcgraph6 libck-connector0 libdevmapper-event1.02.1 libexpat1-dev
libffi-dev libgvc6 libgvpr2 libjs-jquery libjs-jquery-metadata
libjs-jquery-tablesorter liblapack3 libldap2-dev libmysqlclient-dev
libmysqlclient18 libpathplan4 libpq-dev libpq5 libpython-dev
libpython2.7-dev librados2 librbd1 libsasl2-dev libsigsegv2 libsysfs2
libxml2-dev libxslt1-dev libyaml-0-2 libyaml-dev lvm2 mysql-common
ncurses-term open-iscsi openssh-server openssh-sftp-server python-dev
python-m2crypto python-mysql.connector python-mysqldb python-numpy
python2.7-dev qemu-utils screen sg3-utils sharutils socat sqlite3
ssh-import-id sysfsutils vlan watershed
0 upgraded, 64 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 37.5 MB of archives.
After this operation, 101 MB of additional disk space will be used.
Get:1 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main libsigsegv2 amd64 2.10-2
[15.0 kB]
Get:2 http://ec.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main gawk amd64 1:4.0.1+dfsg-2
.1ubuntu2 [781 kB]
0% [2 gawk 0 B/781 kB 0%]

```

```
administrador@administrador-VirtualBox: ~/Documentos/devstack
stack'
+ clean_lvm_filter
+ sudo sed -i 's/^.*# from devstack$//' /etc/lvm/lvm.conf
+ sudo sed -i '/# global_filter = \[*\]/a\    global_filter = [ "a|loop0|", "a|l
oop1|", "r|.*)" ] # from devstack' /etc/lvm/lvm.conf
+ echo_summary 'set lvm.conf device global_filter to: global_filter = [ "a|loop0
|", "a|loop1|", "r|.*)" ] # from devstack'
+ [[ -t 3 ]]
+ [[ True != \T\r\u\e ]]
+ echo -e set lvm.conf device global_filter to: global_filter = '[' 'a|loop0|",
' a|loop1|", ' r|.*)" ']' '#' from devstack
2015-07-15 02:52:11.949 | set lvm.conf device global_filter to: global_filter =
[ "a|loop0|", "a|loop1|", "r|.*)" ] # from devstack
+ set +o xtrace

This is your host ip: 10.24.8.64
Horizon is now available at http://10.24.8.64/
Keystone is serving at http://10.24.8.64:5000/
The default users are: admin and demo
The password: sumit
2015-07-15 02:52:11.972 | stack.sh completed in 1812 seconds.
administrador@administrador-VirtualBox:~/Documentos/devstack$
```

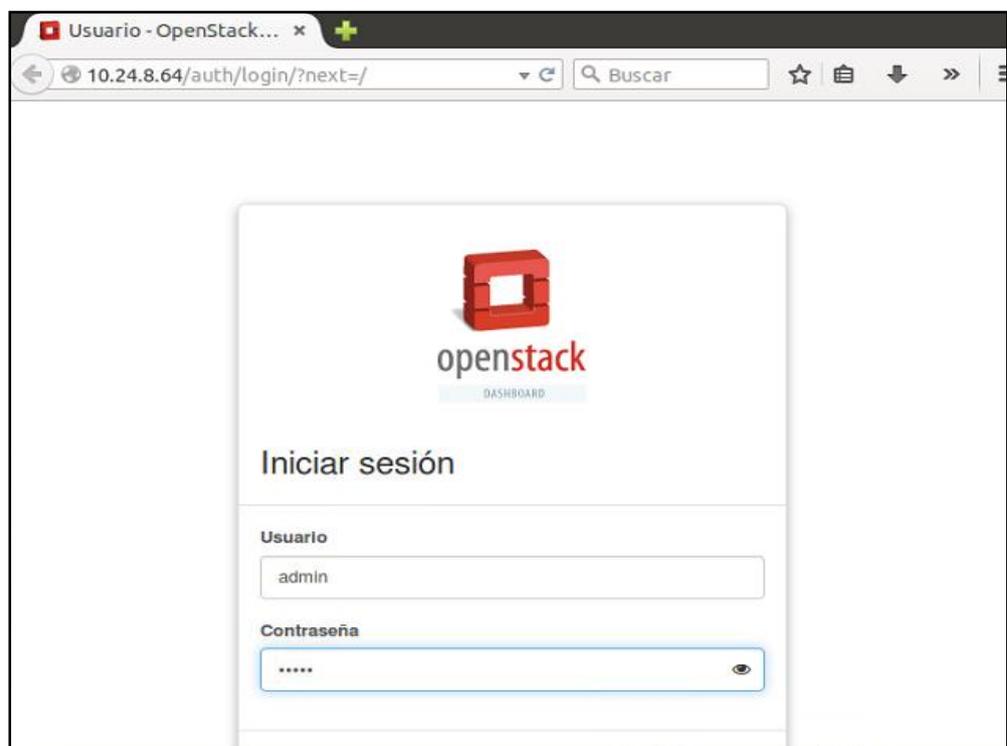
## MANUAL DE MANEJO VISTA DE OPENSTACK

❖ Una vez descargado correctamente nos conectamos en la ruta

<http://10.24.8.64/> donde ya está disponible la Infraestructura.

**Usuario:** admin

**Contraseña:**sumit



## ❖ Interfaz de OpenStack

**Vista general**

Resumen del uso

Seleccione un periodo de tiempo para consultar su uso:

De:  A:   La fecha debe estar en formato AAAA-MM-DD.

Instancias activas: 0 RAM activa: 0 Bytes Este periodo en horas VCPU: 0 Este periodo en horas GB: 0 Horas-RAM de este periodo: 0

Uso

Nombre del proyecto	VCPU	Disco	RAM	Horas VCPU	Horas disco GB	Horas Memoria MB
No hay items que mostrar.						
Mostrando 0 artículos						

**Información del Sistema**

Servicios [Servicios de computación](#) [Servicios de almacenamiento de bloques](#)

Filtrar

Nombre	Servicio	Host	Estado
nova	compute	10.24.8.64	Habilitado
cinderv2	volumev2	10.24.8.64	Habilitado
glance	image	10.24.8.64	Habilitado
cinder	volume	10.24.8.64	Habilitado
ec2	ec2	10.24.8.64	Habilitado
novav21	computev21	10.24.8.64	Habilitado
keystone	identity (backend native)	10.24.8.64	Habilitado

❖ **Muestra los host disponibles**

**Agregados de host**

Agregados de host

Nombre	Zona de Disponibilidad	Hosts	Metadatos	Acciones
No hay ítems que mostrar.				
Mostrando 0 artículos				

**Zonas de Disponibilidad**

Nombre de la zona de disponibilidad	Hosts	Disponible
internal	administrador-VirtualBox (Servicios levantados)	Sí
nova	administrador-VirtualBox (Servicios levantados)	Sí
Mostrando 2 artículos		

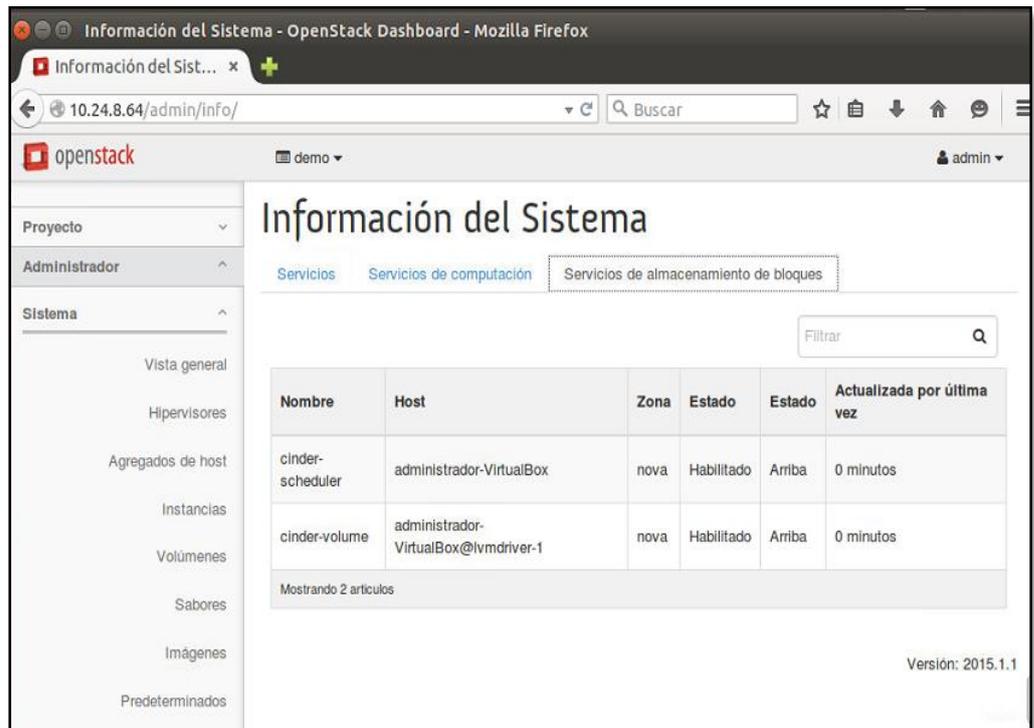
❖ **Servicios de computación**

**Información del Sistema**

Servicios de computación

Nombre	Host	Zona	Estado	Estado	Actualizada por última vez
nova-conductor	administrador-VirtualBox	internal	Habilitado	Arriba	0 minutos
nova-cert	administrador-VirtualBox	internal	Habilitado	Arriba	0 minutos
nova-network	administrador-VirtualBox	internal	Habilitado	Arriba	0 minutos
nova-scheduler	administrador-VirtualBox	internal	Habilitado	Arriba	0 minutos
nova-compute	administrador-VirtualBox	nova	Habilitado	Arriba	0 minutos
Mostrando 5 artículos					

## ❖ Servicios de almacenamiento por bloques



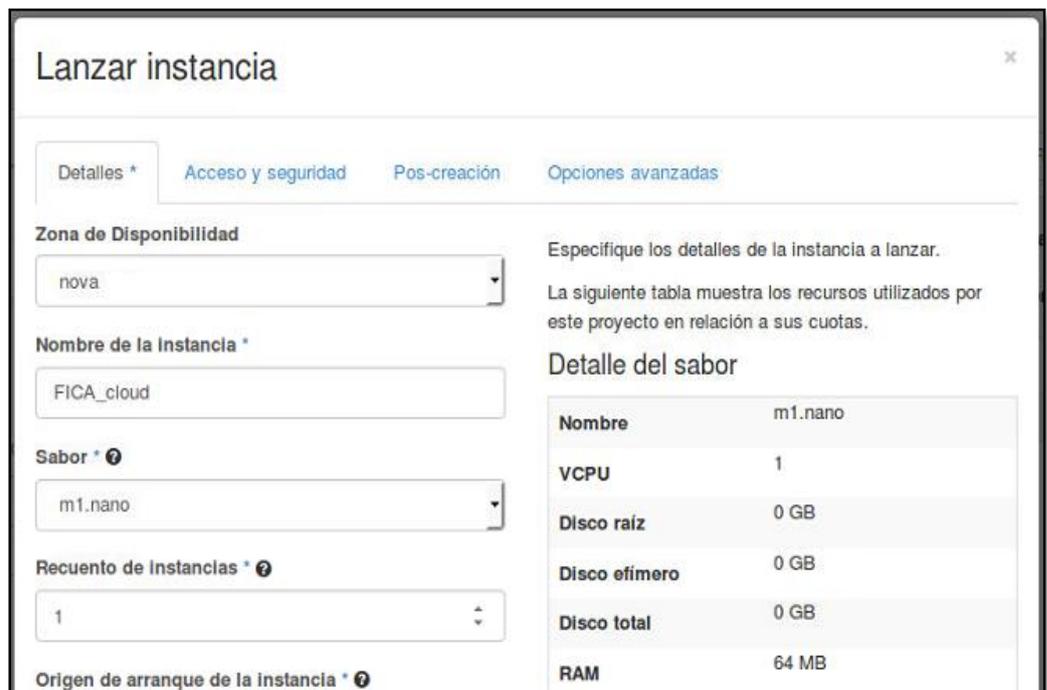
The screenshot shows the OpenStack Dashboard interface. The main heading is "Información del Sistema". Below it, there are tabs for "Servicios", "Servicios de computación", and "Servicios de almacenamiento de bloques". A table lists the block storage services:

Nombre	Host	Zona	Estado	Estado	Actualizada por última vez
cinder-scheduler	administrador-VirtualBox	nova	Habilitado	Arriba	0 minutos
cinder-volume	administrador-VirtualBox@lvmdriver-1	nova	Habilitado	Arriba	0 minutos

Mostrando 2 artículos

Versión: 2015.1.1

❖ Para probar la infraestructura se creará una instancia para crear un Cloud en la FICA.



The screenshot shows the "Lanzar instancia" dialog box. It has tabs for "Detalles \*", "Acceso y seguridad", "Pos-creación", and "Opciones avanzadas". The "Detalles" tab is active, showing the following configuration:

- Zona de Disponibilidad: nova
- Nombre de la Instancia \*: FICA\_cloud
- Sabor \*: m1.nano
- Recuento de instancias \*: 1
- Origen de arranque de la instancia \*: ?

Especifique los detalles de la instancia a lanzar. La siguiente tabla muestra los recursos utilizados por este proyecto en relación a sus cuotas.

Detalle del sabor

Nombre	m1.nano
VCPU	1
Disco raíz	0 GB
Disco efimero	0 GB
Disco total	0 GB
RAM	64 MB

Arrancar desde una imagen

Nombre de la imagen \*

cirros-0.3.2-x86\_64-uec (24,0 MB)

**Límites del proyecto**

Número de Instancias 0 de 10 Usados

Número de VCPU 0 de 20 Usados

RAM total 0 de 51.200 MB Usados

❖ Esperar a que se genere la instancia.

Instancias - OpenStack

10.24.8.64/project/instances/

openstack demo admin

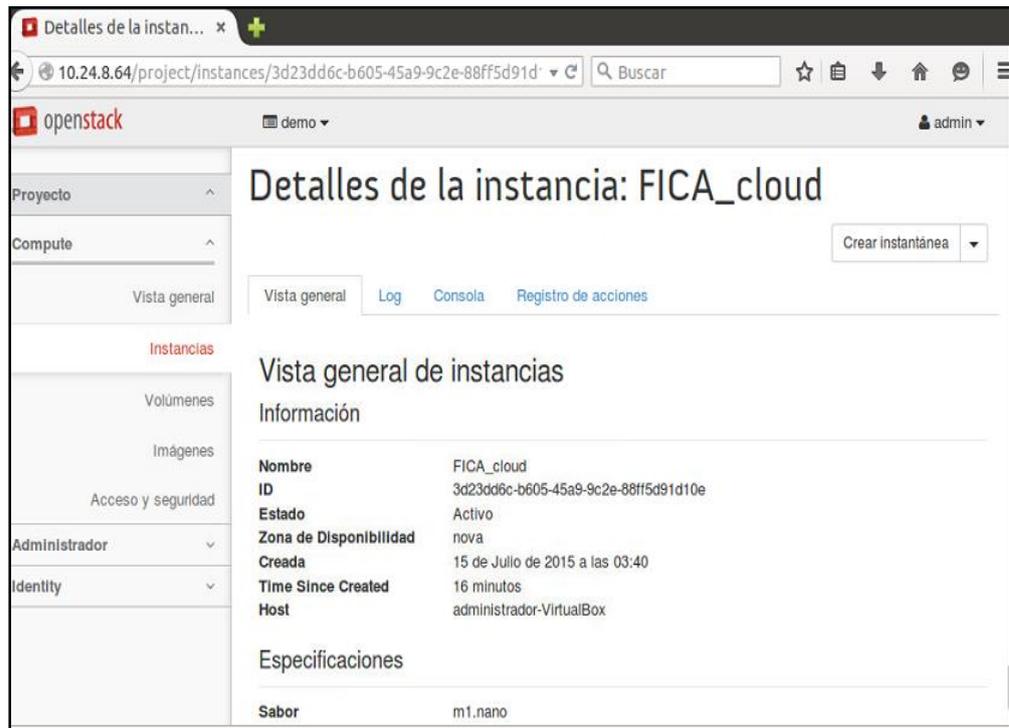
### Instancias

Nombre de la instancia Filtrar Filtrar Lanzar instancia

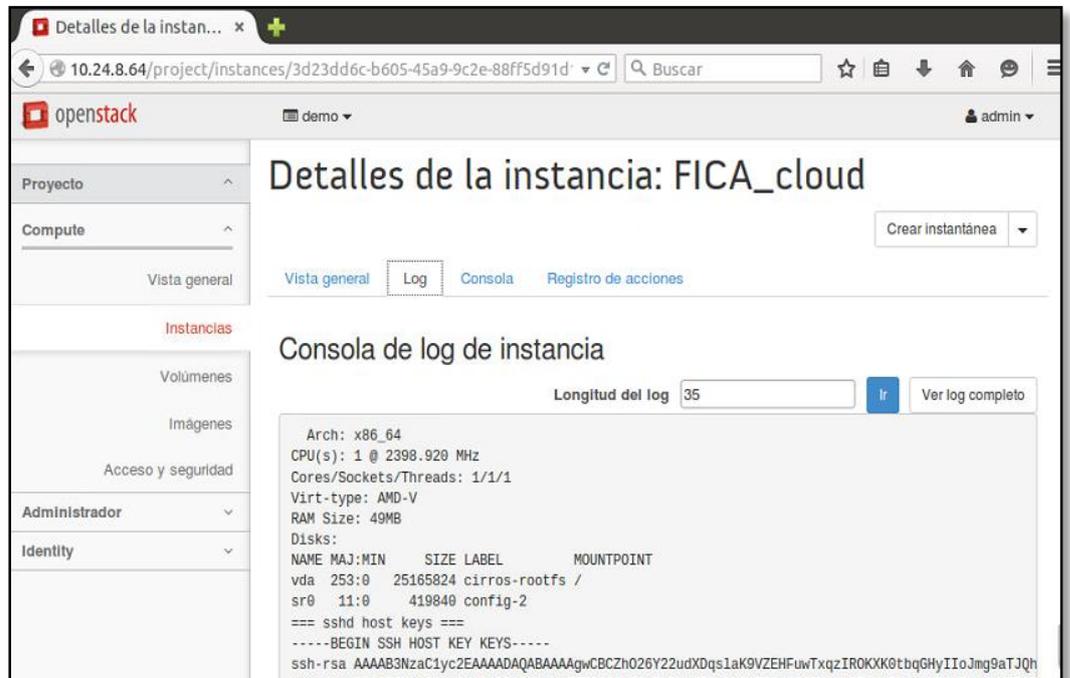
	Nombre de la instancia	Nombre de la imagen	Dirección IP	Tamaño	Par de claves	Estado	Zona de Disponibilidad	Tarea	Estado de energía
<input type="checkbox"/>	FICA_cloud	cirros-0.3.2-x86_64-uec	10.0.0.2	m1.nano	-	Construir	nova	Generando	Sin estado

Mostrando 1 artículo

❖ Se muestra detalles de la instancia FICA\_cloud



❖ En modo consola el log de la instancia



❖ Se hace una visión general del rendimiento de OpenStack.

