



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA
Y REDES DE COMUNICACIÓN

TEMA:

**“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CLOUD PRIVADO BAJO
LA PLATAFORMA EUCALYPTUS EN LA FACULTAD DE
INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA DEL NORTE”**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN**

AUTORA: YESSÉNIA FERNANDA SIGCHA PAGUAY

DIRECTOR: MSc. EDGAR MAYA

Ibarra - Ecuador

2016



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó 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, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

DATOS DEL CONTACTO	
Cédula de identidad	1003433941
Apellidos y Nombres	Yessenia Fernanda Sigcha Paguay
Dirección	La Florida, Buganvillas 4-49 y Girasoles
E-mail	yfsigchap@utn.edu.ec
Teléfono fijo	062-631-863
Teléfono móvil	0983865358
DATOS DE LA OBRA	
Título	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CLOUD PRIVADO BAJO LA PLATAFORMA EUCALYPTUS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.
Autora	Yessenia Fernanda Sigcha Paguay
Fecha	Julio del 2016
Programa	Pregrado
Título	Ingeniera en Electrónica y Redes de Comunicación
Director	MSc. Edgar Maya

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Yessenia Fernanda Sigcha Paguay, con cédula de identidad Nro. 100343394-1, 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 uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad de material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, sin violar los 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:..........

Nombre: Yessenia Fernanda Sigcha Paguay

Cédula: 100343394-1

Ibarra, julio del 2016



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

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

Yo, Yessenia Fernanda Sigcha Paguay, con cédula de identidad número 100343394-1 manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador artículos 4, 5 y 6, en calidad de la autora del trabajo de grado con el tema: **DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CLOUD PRIVADO BAJO LA PLATAFORMA EUCALYPTUS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**. Que ha sido desarrollado con el propósito de obtener el título de Ingeniera en Electrónica y Redes de Comunicación de la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Yessenia Fernanda Sigcha Paguay

100343394-1

Ibarra, julio del 2016



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN

**MSc. EDGAR MAYA, DIRECTOR DEL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN
CERTIFICA**

Que, el presente Trabajo de Titulación: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CLOUD PRIVADO BAJO LA PLATAFORMA EUCALYPTUS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE." Ha sido desarrollado por la Señorita Yessenia Fernanda Sigcha Paguay bajo mi supervisión.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad.


MSc. Edgar Maya
DIRECTOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CONSTANCIAS

Yo, YESSENIA FERNANDA SIGCHA PAGUAY declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de mi autoría y que este no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se presentan en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por las leyes de propiedad intelectual, reglamentos y normatividad vigente de la Universidad Técnica del Norte.

En la ciudad de Ibarra, julio del 2016

LA AUTORA

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Yessenia Sigcha Paguay', is written over a faint, illegible stamp.

Yessenia Fernanda Sigcha Paguay

CI: 100343394-1



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
SUBDECANATO



**ING. Fernando Garrido, SUBDECANO – FACULTAD DE
INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

CERTIFICO:

En calidad de Subdecano de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, certifico que la señorita Yessenia Fernanda Sigcha Paguay, con cédula de identidad 1003433941, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación con el trabajo de grado titulado **"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CLOUD PRIVADO BAJO LA PLATAFORMA EUCALYPTUS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE"**, se cumplió en su totalidad satisfaciendo todos los requerimientos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Atentamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"


Ing. Fernando Garrido. MSc.
SUBDECANO



AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas que formaron parte del proyecto de titulación en especial agradecer a Dios por brindarme día a día la oportunidad de vivir y seguir el camino de crecimiento y desarrollo.

Agradezco a mi familia quienes han sido mi pilar de apoyo durante mi proceso de formación académica y personal pero en especial al ser más importante, por cada uno de sus sacrificios que es mi Madre, además de agradecer a la persona que me ha apoyado de forma incondicional y comprensión en este proceso como es Ronald y sin dejar atrás a mis amigos sinceros que me han acompañado brindándome su mano amiga en cada una de las maravillosas experiencias vividas.

Agradezco a los ingenieros: Carlos Vásquez y Edgar Maya por su comprensión y por brindar su tiempo para el cumplimiento siendo la guía del proyecto, al aportar sus conocimientos para un buen desarrollo, que permitan formarme como una persona con conocimientos fundamentados y profesionalismo.

Yessenia Sigcha

DEDICATORIA

Mi madre María Paguay

Mi querida madre a quien admiro por su constancia, su esfuerzo de salir adelante, las luchas incansables para sobresalir a pesar de las adversidades, a la persona que me ha fundamentado valores, el espíritu de lucha y la persona a quien más quiero en la vida.

A mis hermanos:

Katty, David, Alberto, Pedro

Son un pilar importante dentro de mi vida mis amados hermanos quienes son parte fundamental de ella por quienes me esfuerzo cada día más y me brindan la fuerza con su cariño y amor sincero e incondicional de hermanos.

Yessenia Sigcha

RESUMEN

El presente proyecto se desarrolla en función del estudio de cloud computing para la implementación de la plataforma denominada Eucalyptus sobre software libre, destinada al uso de aplicaciones académicas sobre diferentes sistemas operativos que residirán en la nube, proyecto realizado para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas en la Universidad Técnica del Norte.

El proceso inicial parte desde la investigación y la recopilación de la información donde incluye el fundamento teórico de cloud, servicios e incluye el estudio de la instalación, componentes y características de la plataforma Eucalyptus.

En el diseño, se establece los componentes para la implementación durante el proceso de instalación, e incluye dentro del estudio los parámetros de dimensionamiento que permitan evidenciar por medio de las pruebas la fiabilidad y funcionalidad de la plataforma.

Las consideraciones de los parámetros es determinar el número de instancias máximas que se pueden crear con el recurso disponible, bajo los requerimientos que debe poseer un sistema operativos y sometido a las diferentes pruebas de funcionalidad como son: ancho de banda, consumo de CPU, memoria RAM, tiempo de ejecución, aportando pautas de medición, que fundamenten el dimensionamiento del recurso físico y lógico.

Finalmente en la fase de pruebas se emplea aplicaciones de la materia de networking para que los estudiantes y docentes puedan realizar actividades en función de hojas guías de la materia, que colabore con el mejoramiento académico y la aplicación de herramientas dentro de la nube.

ABSTRACT

This project is developed in function of the study of cloud computing for implementation of the platform called Eucalyptus on free software for use with academics applications on different operating systems the reside in the cloud, project undertaken for the “Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas” in the “Universidad Técnica del Norte”.

The initial process starts from the research and collection of information which includes the theoretical foundation of cloud services and includes the study of the installation, components, and characteristics of the Eucalyptus platform.

In the design, the components for implementation during the installation process and establishing within the study includes sizing parameters that allow evidence by testing the reliability and functionality of the platform.

The considerations of the parameters is to determine the maximum number of instances that can be created with the available resource, under the requirements that must have an operating system and subjected to the various testes of functionally such as: bandwidth, CPU usage, memory RAM, runtime, providing guidelines for measuring, sing substantiating, physical and logical resource.

Finally in the testing phase applications networking stuff it is used for students and teachers to conduct activities in function of guides sheets of matter, to collaborate with academic improvement and application of tools within the cloud.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

<i>AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN</i> -----	ii
<i>CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</i> -----	iv
<i>CERTIFICACIÓN</i> -----	v
<i>CONSTANCIAS</i> -----	vi
<i>AGRADECIMIENTO</i> -----	viii
<i>DEDICATORIA</i> -----	ix
<i>RESUMEN</i> -----	x
<i>ABSTRACT</i> -----	xi
<i>ÍNDICE DE CONTENIDOS</i> -----	xii
<i>ÍNDICE DE IMÁGENES</i> -----	xvii
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i> -----	xxi
<i>ÍNDICE DE ECUACIONES</i> -----	xxiii
<i>Capítulo 1</i> -----	1
1.1 Información general -----	1
1.2 Planteamiento del problema -----	1
1.3 Objetivos -----	2
1.3.1 Objetivo General -----	2
1.3.2 Objetivos Específicos -----	2
1.4 Alcance -----	3
1.5 Justificación -----	4
<i>Capítulo 2</i> -----	5
2.1 Introducción -----	5
2.2 Evolución de cloud computing -----	5
2.3 Modelos de servicio -----	6
2.3.1 Infraestructura como servicio (IaaS) -----	7

2.3.2	Plataforma como servicio (PaaS)	8
2.3.3	Software como servicio (SaaS)	8
2.4	Tipos de modelos de infraestructura en cloud computing	9
2.4.1	Cloud Pública	9
2.4.2	Cloud Privado	10
2.4.3	Cloud Híbrido	11
2.4.4	Cloud de Comunidad	11
2.5	Virtualización	11
2.5.1	Definición de virtualización	12
2.5.2	Beneficios de emplear virtualización	12
2.5.3	Tipo de virtualizaciones	13
2.5.3.1	Virtualización completa	13
2.5.3.2	Paravirtualización	14
2.6	Hypervisores	15
2.6.1	Tipo de hypervisores	15
2.6.1.1	Xen	16
2.6.1.2	KVM	17
2.6.2	Qemu	19
2.7	Eucalyptus	19
2.7.1	Introducción	19
2.7.2	Características principales	20
2.7.3	Beneficios de Eucalyptus	21
2.7.4	Eucalyptus una Infraestructura como Servicio	22
2.7.5	Eucalyptus una infraestructura de código abierto	22
2.7.6	Infraestructura de Eucalyptus	23
2.7.6.1	Controlador de Nube (CLC)	24
2.7.6.2	Controlador de Cluster (CC)	25
2.7.6.3	Controlador de Nodo (NC)	26
2.7.6.4	Storage Controller (SC)	26
2.7.6.5	Walrus	27
2.7.7	Requerimientos de Eucalyptus	27
2.7.8	Requerimientos de red	28

2.7.9	Requisitos de Hardware-----	29
2.8	Instalación de Eucalyptus Faststart -----	29
2.8.1	Eucalyptus Faststart -----	29
2.8.2	Preinstalación-----	29
2.8.3	Configuración y Administración de Componentes de Eucalyptus-----	30
2.9	Modos de red de Eucalyptus -----	30
2.9.1	Modo System -----	30
2.9.1.1	Características -----	31
2.9.2	Modo Static -----	31
2.9.2.1	Características -----	32
2.9.3	Modo Managed-----	32
2.9.3.1	Características -----	33
2.9.4	Modo managed – NoVLAN-----	33
2.9.4.1	Características -----	33
2.9.5	Configuración de modos de red-----	34
2.10	Imágenes de Eucalyptus-----	35
2.11	Ejecución de máquinas virtuales -----	36
2.11.1	Creación de claves para las instancias -----	36
2.11.2	Grupos de seguridad-----	36
2.11.2.1	Creación de grupos de seguridad -----	37
2.11.3	Lanzamiento de una Instancia-----	37
2.12	Gestión de Instancias -----	38
2.12.1	Tipo de Instancias-----	39
2.13	Euca2ools-----	41
2.13.1	Funciones de Euca2ools -----	41
2.13.2	Interfaz del Cliente -----	42
2.14	Interfaz de Administrador-----	42
2.14.1	Administración De Zonas De Disponibilidad -----	42
2.15	Red Virtual de Eucalyptus -----	43
Capítulo 3	-----	45
3.1	Arquitectura de Eucalyptus-----	45

3.1.1	Arquitectura y Topología física	45
3.1.1.1	Equipos físicos del datacenters de la FICA	47
3.1.2	Arquitectura e Infraestructura Interna de Eucalyptus	51
3.2	Implementación de la plataforma Eucalyptus	54
3.2.1	Instalación de Eucalyptus Faststart	54
3.2.1.1	Interfaz con el cliente	55
3.2.1.2	Interfaz para el administrador.	56
3.2.1.3	Verificación de zonas de distribución	58
3.3	Configuración de las dependencias de Eucalyptus	59
3.3.1	Configuración de credenciales	59
3.3.2	Verificación de estado de los servicios de Eucalyptus	60
3.3.3	Configuración del Firewall	61
3.3.4	Configuración de SELinux	62
3.3.5	Enrutamiento de paquetes	62
3.4	Configuración red Eucalyptus	63
3.5	Imágenes en Eucalyptus	64
3.5.1	Creación de Imágenes	64
3.5.2	Permisos de Imágenes	66
3.5.3	Creación de imágenes Windows	66
3.6	Creación de Grupos	69
3.7	Ejecución de Instancias	71
3.7.1	Creación de Instancias de Linux	71
3.7.2	Llaves de las instancias	73
3.7.3	Creación de grupos de seguridad	74
3.7.4	Volumen de Instancias	74
3.7.5	Ejecutar las Instancias	76
3.8	Acceso a instancias	77
Capítulo 4		80
4.	Dimensionamiento de Cloud Computing	80
4.1	Parámetros de Dimensionamiento	80

4.2	Análisis de Ancho de Banda -----	82
4.2.1	Análisis a través de EXINDA-----	84
4.3	Análisis de memoria RAM -----	88
4.3.1	Resultados de análisis de memoria RAM-----	90
4.3.2	Consumo de memoria RAM en las instancias-----	91
4.3.3	Resultados de consumo de memoria RAM, en las instancias.-----	93
4.4	Consumo de CPU -----	94
4.4.1	Análisis del resultado del Consumo del CPU-----	98
4.4.2	Consumo de CPU en las instancias-----	99
4.4.3	Estadística del disco del servidor-----	100
4.4.4	Resultados de consumo de CPU, en las instancias.-----	102
4.5	Requerimientos de Máquinas -----	103
4.6	Pruebas de Funcionamiento -----	105
4.6.1	Proceso de Evaluación-----	106
4.7	Análisis del recurso en función del número de instancias -----	109
4.8	Análisis de resultados -----	114
<i>Capítulo 5</i>	-----	<i>116</i>
5.1	Conclusiones -----	116
5.2	Recomendaciones -----	117
5.3	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	119
	GLOSARIO DE TÉRMINOS -----	124
	ANEXOS -----	127

ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1. Descripción de Modelos de Servicios de Cloud Computing.....	7
Figura 2. Relación de modelos de servicios	9
Figura 3. Tipo de nubes dentro de una infraestructura descriptiva.....	10
Figura 4. Estructura de la virtualización completa	14
Figura 5. Tipos de Hypervisores dentro de un entorno de ejecución	15
Figura 6. Arquitectura de XEN.....	16
Figura 7. Arquitectura Interna del Hypervisor KXM	18
Figura 8. Logo Oficial Eucalyptus.....	20
Figura 9. Arquitectura interna de Eucalyptus y sus respectivos componentes.....	20
Figura 10. Infraestructura Interna de Eucalyptus	23
Figura 11. Descripción del Controlador de Nube en Eucalyptus	25
Figura 12: Ejemplo de registro de los componentes de Eucalyptus	30
Figura 13. Características de la imagen obtenida de eustore.....	37
Figura 14: Descripción de zonas validas dentro del Cluster	43
Figura 15. Configuración de la Red Virtual de Eucalyptus.....	44
Figura 16. Arquitectura física de equipos de la topología de Eucalyptus	46
Figura 17. Servidores Hp Proliant DL380 Gen9 en el datacenter FICA.....	48

Figura 18. Switch Linksys SR-224G del datacenter de la FICA.....	49
Figura 19. Cisco Catalyst 4500-E Series ubicado en el datacenter FICA	50
Figura 20. Estructura Básica Datacenter FICA, provista al usuario.....	51
Figura 21. Infraestructura de Plataforma Eucalyptus	52
Figura 22. Desktop de Centos que aloja Eucalyptus	55
Figura 23. Interfaz de usuario de eucalyptus	56
Figura 24. Interfaz del Administrador de Eucalyptus.....	58
Figura 25. Descripción de zonas disponibles en el CLUSTER.....	58
Figura 26. Interfaz de Administrador y credenciales x509.....	59
Figura 27. Credenciales admin x509, alojadas en la plataforma	60
Figura 28. Verificación de estado de SELinux	62
Figura 29. IP interna ubicada en el virbr0 que se encuentra con NAT	62
Figura 30. Interfaces del servidor para la conexión con Eucalyptus e inicialización .	62
Figura 31. Comandos que habilitan conexión de la interfaz por default.	62
Figura 32. Imagen creada dentro de Eucalyptus por línea de comando	64
Figura 33. Visualización de la Imagen y sus características en la Interfaz de usuario.	64
Figura 34. Se asigna los respectivos atributos de la imagen para su manipulación...	65
Figura 35. Verificación de la ejecución de máquina windows7	66
Figura 36. Características de creación de máquina virtual de Windows 7.....	67
Figura 37. Creación de grupos de Eucalyptus.....	68

Figura 38. Claves de grupo de seguridad	69
Figura 39. Descripción lanzamiento de la Instancia a través del interfaz de Usuario	70
Figura 40. Visualización de la Instancia creada en la interfaz de usuario	71
Figura 41. Las características de la instancia creada en la interfaz de usuario	72
Figura 42. Generación de la clave de la instancia	72
Figura 47. Pruebas de conectividad de la instancia creada con su puerta de enlace con las respectivas interfaces de la VM	77
Figura 46. Acceso por SHH a la instancia de Fedora con su configuración de Red .	76
Figura48. Herramientas de conexión remota para Windows.....	77
Figura 49. Verificación de credenciales de Windows, para la autenticación.	78
Figura 50. Interfaz de configuración de la Instancia de la VM en función de Windows.....	78
Figura 51. Consumo de ancho de banda en base al número de instancias.....	81
Figura 52. Consumo de ancho de banda ejecutándose 5 máquinas.....	82
Figura 53. Consumo de ancho de banda en la ejecución de 10 máquinas.....	82
Figura 54. Logo Oficial Exinda	82
Figura 55. Descripción de tráfico obtenido desde Exinda.....	83
Figura 56. Descripción de tráfico obtenido desde Exinda.....	84
Figura 57. Descripción de tráfico obtenido desde Exinda	85
Figura 58. Análisis de tasa de transferencia (Kbps).....	86
Figura 59. Análisis de la memoria RAM bajo el consumo del sistema operativo ...	88
Figura 60. Análisis de Memoria RAM cinco instancias	88

Figura 61. Análisis de memoria RAM con la creación de 10 imágenes.....	89
Figura 62. Diagrama estadístico de consumo de RAM	90
Figura 63. Consumo de la instancia si ejecución de aplicaciones	91
Figura 64. Consumo de Windows, bajo la ejecución de GNS3.....	64
Figura 65. Consumo de memoria RAM en las instancias	93
Figura 66. Descripción del uso de CPU al ejecutar dos VMs.	94
Figura 67. Medición de uso de CPU con 5 máquinas	95
Figura 68. Descripción de ejecución del sistema al ejecutar diez VMs	96
Figura 69. Porcentaje de consumo de CPU	97
Figura 70. Consumo de CPU sin ejecución de aplicaciones.....	98
Figura 71. Consumo de Windows, bajo la ejecución de GNS3.....	99
Figura 72. Descripción del uso del disco empleado	100
Figura 73. Espacio de consumo en base a la creación de 10 instancias.....	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Soluciones de Paravirtualización	14
Tabla 2. Requerimientos de Hardware de faststart	29
Tabla 3. Limitaciones modo system	31
Tabla 4. Limitaciones modo static	32
Tabla 5. Configuraciones VNET en Eucalyptus	35
Tabla 6. Comandos de Gestión de Instancias	38
Tabla 7. Tamaño de configuración de las máquinas virtuales	40
Tabla 8. Verificación de estado de servicios de los componentes de Eucalyptus	61
Tabla 9. Datos de petición para la creación de Cuentas	70
Tabla 10. Soporte de plataforma con sistemas operativos	81
Tabla 11. Datos expuestos por EXINDA	86
Tabla 12. Relación de datos Exinda	87
Tabla 13. Parámetros de análisis de la Memoria RAM en Eucalyptus	88
Tabla 14. Resultado del consumo de RAM	90
Tabla 15. Resultado del consumo de memoria RAM de la instancia	93
Tabla 16. Analisis del consumo de CPU de acuerdo al número de instancias.	98
Tabla 17. Consumo de CPU en la instancia	103

Tabla 18. Descripción de requisitos para instalar SS.OO en máquinas.....	103
Tabla 19. Tabla de registro en el acceso de la cuenta.....	107
Tabla 20. Resultado de requerimiento de instancias.....	114

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Calculo del Ancho de Banda.....	84
Ecuación 2. Procesamiento medio de CPU por sistema (MHz).	110
Ecuación 3. Número medio de Cores por VMs por sistema (core)	110
Ecuación 4. Utilización media de CPU en uso máximo	111
Ecuación 5. Capacidad media de RAM por sistema (MB).....	111
Ecuación 6. Cálculo del CPU.....	111
Ecuación 7. Media normalizada de utilización de CPU en uso máximo (MHz).....	112
Ecuación 8. Manejo total de CPU en uso máximo (MHz)	112
Ecuación 9. Media normalizada del uso de RAM en uso máximo (MB).....	113
Ecuación 10. Uso total de RAM máxima (MB).....	113
Ecuación 11. Calculo de Hardware.....	113
Ecuación 12. Calculo de Número de servidores para infraestructura virtual.....	114

Capítulo 1

1. Introducción

1.1 Información general

El avance y desarrollo de la tecnología, ha fomentado a introducirse en nuevos campos de estudio, según las necesidades y requerimientos que solicitan los usuarios dentro del manejo de su informa y almacenamiento en la actualidad, dando lugar a plantear soluciones como es el empleo de plataformas, con características en base al cloud computing.

Por lo tanto se realiza el proceso realizado para la implementación de un prototipo de Computación en la Nube (Cloud Computing), utilizando el software Eucalyptus, que se caracteriza por ser de código abierto, el cual permite desplegar modelos de Cloud privado e híbrido.

1.2 Planteamiento del problema

La perspectiva de la necesidad por parte de los usuarios en la actualidad y la manipulación de la información desde cualquier lugar basado en el concepto de Cloud Computing se ha marcado de forma significativa, aspectos como es la importancia de la computación. El cambio da inicio en base a Cloud Computing desde el contexto de IT, las cuales han sufrido cambios significativos y adaptación a las nuevas tecnologías que se van desarrollando. Dentro del aspecto de la plataforma Eucalyptus plantea sus principios de desarrollo, adaptación de plataformas de cloud híbridas y avance a comparación de otras plataformas.

En la actualidad el manejo del Cloud Computing en la Universidad Técnica del Norte empleado hacia el beneficio de los estudiantes, aun es imperceptible, dando lugar a una investigación reducida del amplio campo que se puede aplicar con respecto a los recursos dentro de las IT, sin embargo el análisis de rendimiento y aplicación tanto dentro de la Universidad como de las diferentes facultades que la constituyen no poseen mayor fundamento de uso y satisfacción para con los estudiantes y el desarrollo investigativo.

El planteamiento de una visión específica con respecto al adecuado uso del Cloud en base a la investigación que viabilicen el concepto del manejo de la información en el Cloud Computing, sin embargo, a través del estudio respectivo, se analiza la adaptación de esta nueva tecnología bajo un proceso de investigación capacitada y con fundamento investigativo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar la Infraestructura de Cloud Privado bajo la plataforma Eucalyptus en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte para el desarrollo de diferentes aplicaciones universitarias.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Recopilar la investigación de software y hardware, a través de las fuentes bibliográficas para fundamentar el desarrollo de la investigación.
- Implementar un sistema de Cloud Privado con el Software Eucalyptus sobre plataforma de software libre para el desarrollo de diferentes aplicaciones.

- Realizar el Dimensionamiento del Cloud en la aplicación del servicio en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.
- Evaluar las características del soporte y fiabilidad de servicio del Cloud Privado en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte.

1.4 Alcance

A través de la aplicación del estudio e investigación de Cloud Computing se plantea la infraestructura del cloud privado empleando el software Eucalyptus sobre la plataforma de Unix/Linux en la Universidad Técnica del Norte y dentro de la Facultad de Ingeniería de Ciencias Aplicadas, específica para las respectivas pruebas en la materia de Networking.

El Cloud Computing planteado proporciona funcionalidades dirigido a la aplicación de nuevos servicios donde, se especificara el almacenamiento de diferentes sistemas operativo a través de la virtualización y serán almacenados en la nube, donde los estudiantes de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA), podrán acceder a estos a través del cloud, que permita la eficiencia de desarrollo de actividades académicas.

Durante el proceso se realizara el respectivo análisis con relación al rendimiento de cada uno de las plataformas para la satisfacción de los estudiantes y docentes que puedan manipular una herramienta eficiente, lo cual se realiza el respectivo dimensionamiento de recurso para la aplicación de los requerimientos de la información dentro de la nube.

1.5 Justificación

De acuerdo a la convergencia de Cloud Computing con las diversas plataformas dentro de una infraestructura de red, han propiciado mayor eficiencia y beneficios dentro del manejo de la información la cual ha sido una de las mayores prioridades, por lo tanto es relevante realizar el estudio y optimización de un servicio de Cloud Computing en la Facultad de ingeniería de ciencias aplicadas de la Universidad Técnica bajo la plataforma denominada Eucalyptus, que permita el uso óptimo y total de una tecnología como es el Cloud Computing.

Sin embargo en la Universidad no existe un estudio idóneo de Cloud Computing que este dirigido a optimizar el aprendizaje y efectivizar recursos tecnológicos en materias determinadas, donde se requiere un recurso mayor al que ofrece a los estudiantes, ya que una de las mayores dificultades es transferir grandes cantidades de información de documentos importantes y se lo podría realizar a través de un servidor virtual que le permita acceder a este sin mayor dificultad.

La plataforma de Cloud Computing bajo un sistema de Software Libre como es la plataforma de Eucalyptus proporciona mayor ampliación de servicios, flexibilidad y eficiencia al ser menores los gastos, por medio del uso de sistemas que se encuentren alojados en el Cloud. Características como la de proporcionar un Cloud donde permita almacenar archivos, movilizar de forma segura y rápida.

Debido a estos la Universidad Técnica del norte debe considerar el uso de Cloud Computing en las diferentes facultades para optimizar un recurso que viabilice el funcionamiento académico de forma más idónea y versátil para ofrecer mayores servicios a los estudiantes.

Capítulo 2

2. Fundamento Teórico

2.1 Introducción

En la actualidad el desarrollo de la computación en la nube ha surgido de las necesidades de los diferentes usuarios de ofrecer recursos como es la computación de alto rendimiento y almacenamiento, además de proporcionar servicios en el Internet que permitan acceder a diferentes servicios de forma remota con calidad y viabilidad. (Camps Sinisterra & Oriol Allende, 2012)

Sin embargo el análisis de la computación en la nube demanda un estudio en base la disponibilidad, facilidad de aprovisionamiento, la escalabilidad del servicio entre otros son algunos de los atributos clave de la computación en la nube. (Primorac, 2014)

Por lo general, los recursos que se ofrecen en la nube son virtualizados que permita a los usuarios mantener en la nube requisitos deseados sin necesidad de tener limitaciones que causen perjuicios en base a la infraestructura física o limitaciones del sistema. (EMC, 2010)

2.2 Evolución de cloud computing

Cloud Computing presenta sus inicios a partir del año de 1990 con el modelo de negocios conocido como Utility Computing, siendo una de las principales empresas de tecnología de la información (IT), que se pueden comparar con otras empresas conocidas como Amazon, IBM, Google y Microsoft, las cuales brindan acceso a los recursos bajo

una modalidad de pago por uso a los diferentes usuarios, que permite garantizar la disponibilidad de servicios analizando el nivel de servicio (SLAs). (C. Baun, 2011)

Investigaciones que se han formado bajo requerimiento de más alto nivel como es el aspecto de virtualización de emprender campos más amplios y accesibilidad a nuevos servicios a los usuarios que se ven atraídos al uso de cloud computing o amplio como son los aspecto empresariales, investigativos, económicos, estudiantil o servicios que demanden alto rendimiento en función de plataformas virtuales de computación. (C. Baun, 2011)

2.3 Modelos de servicio

La computación en la nube se caracteriza por ser una combinación de muchas tecnologías existentes. La acogida de los servicios de computación en la nube están desarrollándose a gran velocidad y una de las razones se debe a que su arquitectura establece los beneficios de servicios compartidos en lugar de productos aislados o privados. (Systems.INC, 2010)

Cloud Computing se divide en tres modelos de servicio principales, siendo los servicios más populares de acuerdo a los recursos provistos:

- Infraestructura como servicio (IaaS)
- Plataforma como servicio (PaaS)
- Software como servicio (SaaS)

En la figura 1, se muestra la descripción de los modelos de servicios, en base a un análisis de cloud computing.

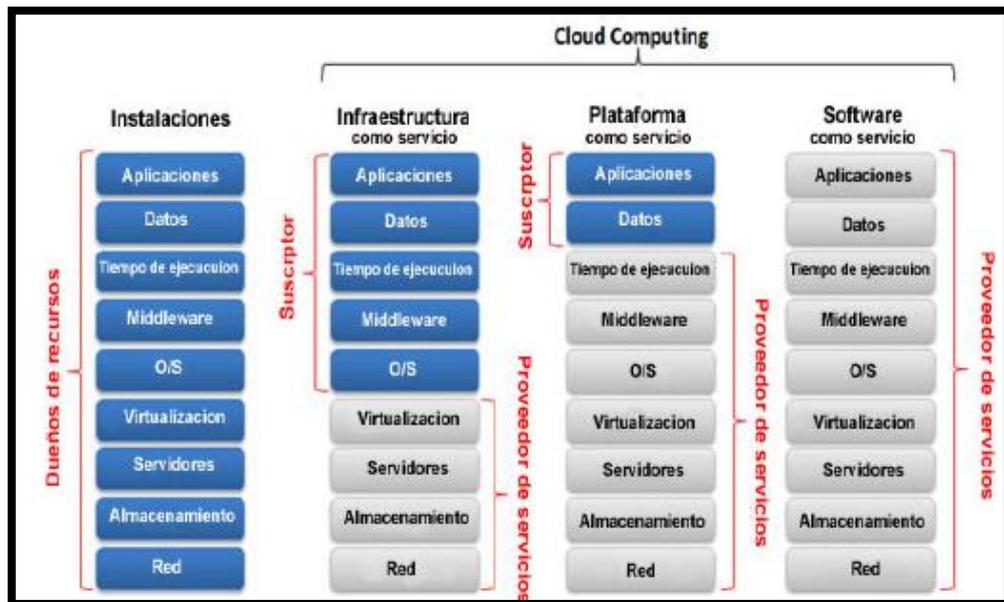


Figura 1. Descripción de Modelos de Servicios de Cloud Computing
Referencia: (Kara & Allenweldt, 2010)

2.3.1 Infraestructura como servicio (IaaS)

Infraestructura como servicio (IaaS), este servicio se caracteriza en permitir a los clientes suministrar un recurso de procesamiento, espacio de almacenamiento, comunicación, equipos de red y otros recursos computacionales que permita desplegar o ejecutar cualquier software, aplicaciones, además que el proveedor ofrece a través de este servicios. (Elisa K. Mena, 2011)

Además de caracterizarse el servicio al ser una capa que ofrece a los usuarios una visión abstracta en el hardware, como: las computadoras, sistemas de almacenamiento, redes u otros equipos de redes. Aspectos como estos que son proporcionados por una interfaz de usuario para la gestión de una serie de recursos del sub-conjunto de capas de recursos (RS). (Kara & Allenweldt, 2010)

2.3.2 Plataforma como servicio (PaaS)

La denominada Plataforma como servicio (PaaS), permite al usuario desplegar aplicaciones propias (ya sean adquiridas o desarrolladas por el propio usuario) en la infraestructura de la nube de su proveedor, que es quien ofrece la plataforma de desarrollo y las herramientas de programación. En este caso, es el usuario quien mantiene el control de la aplicación, aunque no de toda la infraestructura subyacente. (Elisa K. Mena, 2011)

Dentro de los servicios en la nube proporcionados por la capa PaaS se caracteriza por no estar estrictamente dirigido a los usuarios finales, si no a los desarrolladores. Los ambientes donde se desarrolla son de programación (PE) y de la ejecución de ambientes (EE) de software propietario. (Balboni & Mccorry, 2009)

2.3.3 Software como servicio (SaaS)

El Software como servicio (SaaS) especifica que al usuario se le ofrece la capacidad de que las aplicaciones que su proveedor le suministra, corran en una infraestructura de la nube, siendo dichas aplicaciones accesibles a través de, un navegador web como en el caso del correo electrónico Web (webmail), el cual es quizás el ejemplo más representativo, por lo extendido, de este modelo de servicio. (Joyanes Aguilar, 2012)

A comparación de los anteriores servicios, se caracteriza ya que el usuario carece de cualquier control sobre la infraestructura que se encuentre disponible para su empleo o sobre las propias aplicaciones, excepto por las posibles configuraciones de usuario o personalizaciones que se le permitan realizar. (Joyanes Aguilar, 2012)

La interrelación de los modelos de servicios frente a la acción del manejo de cloud se encuentra ligados en base a su desempeño y servicios como se puede observar en la figura 2.

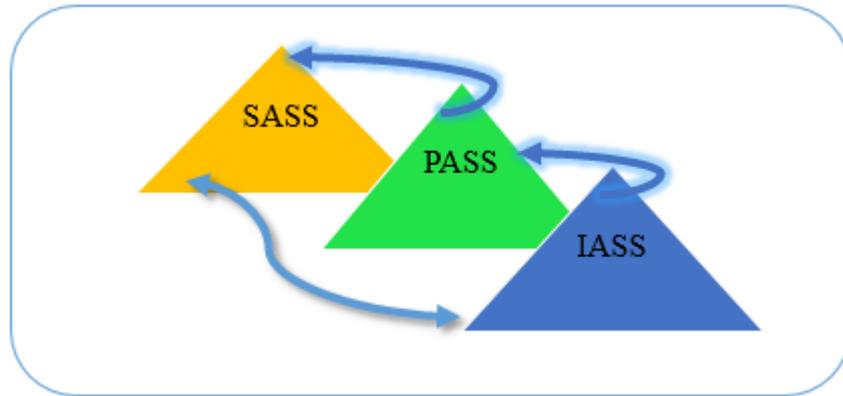


Figura 2. Relación de modelos de servicios
Referencia: Elaboración propia basado en consultas

2.4 Tipos de modelos de infraestructura en cloud computing

Dentro del análisis en base a los modelos de infraestructura propone cuatro posibles formas de despliegue que trabajan frente al manejo del cloud computing.

2.4.1 Cloud Pública

Nube pública es la infraestructura operada por un proveedor que ofrece servicios al público en general, donde el proveedor es el dueño de la infraestructura física que pone a disponibilidad de los clientes sus servicios de la Nube a través del internet. (Rao, 2015)

Este modelo de implementación de cloud permite aprovechar los servicios de la nube desde cualquier momento o lugar, disminuye el esfuerzo de construir una infraestructura propia e incluso reducir costos. (Rao, 2015)



Figura 3. Tipo de nubes dentro de una infraestructura descriptiva.
Referencia: (García, 2013)

Las características esenciales del tipo de nubes en base al cloud y los respectivos modelos de servicios, conforman una estructura sólida de servicios como se observa en la figura 3.

2.4.2 Cloud Privado

Las Nubes privadas, se crean específicamente para ofrecer su servicio a los usuarios finales y con el respectivo distintivo de otra nube privada. Se considera una emulación de una Nube pública, pero en una red privada, pero el usuario cuenta con sus propios recursos, permitiendo tener el control de seguridad y calidad de servicio sobre ellos. (García, 2013)

Esta especifica que el cliente puede gestionar la nube privada ya que el proveedor instalara las características o elementos que requiera y el cliente manipulara la infraestructura según sus necesidades.

2.4.3 Cloud Híbrido

Nube híbrida es el resultado de la combinación de dos o más nubes individuales que pueden ser a su vez propias, compartidas o públicas; permite portar datos o aplicaciones entre ellas, cuenta además con SaaS, PaaS o IaaS bajo demanda. (Garcia, 2013)

Las Nubes híbridas combinan los modelos público y privado. Este modelo tiene la ventaja de contar con los beneficios de ambos modelos, lo cual permite aumentar la capacidad de una Nube privada con los recursos de una Nube pública para poder mantener niveles de servicio adecuados, frente a rápidas fluctuaciones de carga de trabajo. (Raju, 2010)

2.4.4 Cloud de Comunidad

Nube comunitaria (Community Cloud) es aquella nube que ha sido organizada para servir a una función o propósito común. Puede ser para una organización o varias organizaciones, pero que comparten objetivos comunes como su misión, políticas, seguridad, necesidades de cumplimientos regulatorios. (Garcia, 2013)

Por lo tanto se establece que puede ser administrada por la organización u organizaciones constituyentes o bien por terceras partes. Existen diversos tipos de nubes (cloud computing) atendiendo a las necesidades de las empresas, al modelo de servicio ofrecido y como se desplieguen en las mismas. (Aleman, 2011)

2.5 Virtualización

Virtualización de recursos es el centro de la mayoría de las arquitecturas de cloud, además de ser considerado como uno de los pilares dentro de la computación en la nube.

Por medio del análisis ofrece una vista lógica abstracta sobre los recursos físicos e incluye servidores, almacenes de datos, redes y software. (C. Baun, 2011)

Una idea básica de la función es que puede ser empleada internamente en Datacenters o en base a los modelos de TI, siendo un amplio campo de desarrollo, dentro de un conjunto de recursos físicos, dando lugar a amplias aplicaciones y servicios gestionable. (C. Baun, 2011)

2.5.1 Definición de virtualización

La Virtualización emplea el uso de un pool de recursos de las computadoras para simular o imitar a otros recursos de las mismas o características en su totalidad. (Joyanes Aguilar, 2012)

Mediante la virtualización permite a los administradores, particionar un servidor físico en diferentes servidores virtuales que corran sobre sus propios sistemas operativos en su memoria asignada, CPU y espacios de disco. (Jimenez & Sanchez, 2015)

A través de la virtualización permite una escalabilidad de virtualización elástica que permite establecer una arquitectura capaz de manejar la mayor carga posible bajo las peores condiciones posibles. (Urueña , 2012)

2.5.2 Beneficios de emplear virtualización

Uno de los grandes beneficios de la tecnología de virtualización es la capacidad de crear, dismantelar o recrear un entorno de pruebas y desarrollo de tecnologías de cloud. (Hoffman, 2012)

- Colabora un ahorro del tiempo de instalación de componentes básicos como sistemas operativos.
- Ayuda a implementar, administrar y mantener aplicaciones de línea de negocio que pueden ser uno de los aspectos más costosos y lentos de equipos cliente. (Hoffman, 2012)
- La Virtualización de OS pueden virtualizar un entorno de servidor completo, según se lo requiera.

2.5.3 Tipo de virtualizaciones

Existen diferentes formas de implementar la virtualización. Dentro de estas se enfocan las siguientes empleadas:

- Virtualización Completa (Full virtualization)
- Paravirtualización.

2.5.3.1 Virtualización completa

La virtualización completa está diseñada para proporcionar abstracción total del sistema físico fundamental y crea un sistema virtual completo en que se puede ejecutar el sistema operativo huésped (guest). El SO no aprecia el entorno virtualizados, de modo que se puede ejecutar en la máquina virtual (VM) como si ella fuera un sistema físico como se muestra en la figura 4, especificaciones de la estructura. (Joyanes Aguilar, 2012)

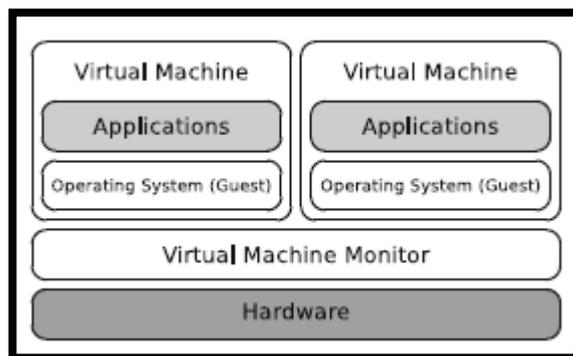


Figura 4. Estructura de la virtualización completa
Referencia: (C. Baun, 2011)

2.5.3.2 Paravirtualización

La Paravirtualización permite aprovechar al máximo las capacidades físicas de los servidores, ofreciendo diversas soluciones integradas en un mismo servidor y ahorrar costes. (Solutions, 2009)

Se caracteriza ya que los hipervisores son los más empleados, en la cual puede gestionar los recursos y compartirlos con las máquinas virtuales. Además de ser los más empleados por alto rendimiento, requieren los CPU empleados o equipos físicos que posean como requisito procesadores Intel con tecnología VT. (Solutions, 2009)

Soluciones de paravirtualización más empleadas

Dentro de las más conocidas se encuentran las siguientes, que se pueden observar en la tabla 1:

Tabla 1. Soluciones de Paravirtualización

Paravirtualizador	Descripción
VMWare.	Es el más extendido a nivel comercial, en sus versiones se distribuyen GNU/Linux que permite la configuración.

Xen.	Es una versión libre, que además recoge las características de VMWare.
KVM.	Se trata de un producto software bajo licencia LGPL, desarrollado dentro del RedHat Emerging Technology.

Referencia: (Solutions, 2009)

2.6 Hypervisores

Hypervisor crea una capa de abstracción entre el hardware de la máquina física (host) y el sistema operativo de la máquina virtual (guest). Considerado un medio para crear una versión virtual de un dispositivo de almacenamiento, red o incluso un sistema operativo, dentro de las características los hypervisores ocupan un entorno de ejecución primordial en una plataforma a ejecutar como se observa en la figura 5.

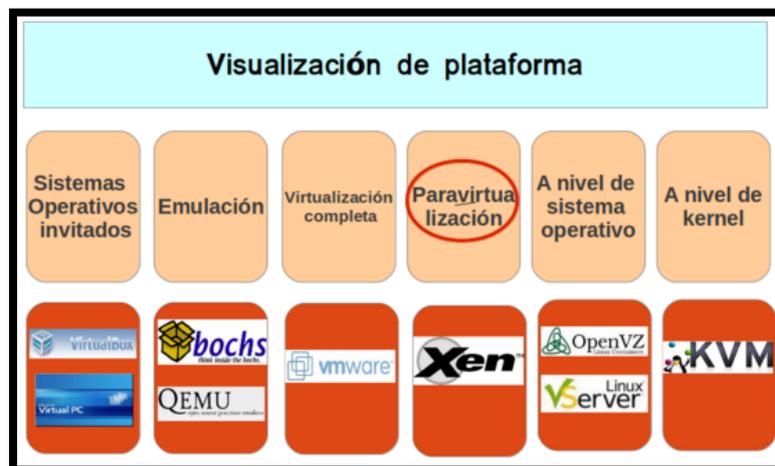


Figura 5. Tipos de Hypervisores dentro de un entorno de ejecución
Referencia: (Mifsud, Introduccion a la Virtualizacion con XEN, 2012)

2.6.1 Tipo de hypervisores

El hypervisor es el software que maneja las máquinas virtuales en la virtualización.

- Hypervisores de tipo 1
- Hypervisores de tipo 2

Hipervisores de tipo 1

Se caracterizan por que su ejecución se puede realizar directamente sobre el equipo, sin necesidad de tener instalado un Sistema Operativo, además de ser considerados Hipervisores de alto rendimiento y reducir la sobrecarga al equipo. La contraparte del uso, es que el hardware no siempre es compatible con el software. Dentro de las características descritas se encuentran los siguientes Hipervisores: Xen, KVM. (Zambrano, 2012)

2.6.1.1 Xen

Xen se caracteriza por ser un hypervisor de código abierto. Posee tres componentes esenciales dentro de su arquitectura que son de gran relevancia.

- Hypervisor
- Núcleo
- Aplicaciones

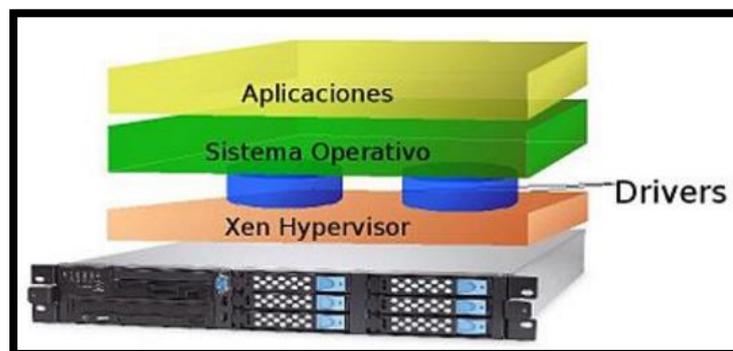


Figura 6. Arquitectura de XEN
Referencia: (Mifsud, Introduccion a la Virtualizacion con XEN, 2012)

En la figura 6, se puede observar la arquitectura de XEN, que está constituida por los drivers, el sistema operativo donde este se desenvuelve y la aplicación destinada.

XEN tiene licencia GPL, es código abierto e indica que XenSource se especifica en fomentar el desarrollo e involucrarse en el mantenimiento de este Hypervisor, otras empresas importantes como IBM, Sun, HP, Intel, AMD, RedHat, Novell. (Mifsud, Observatorio Tecnológico España, 2012)

Características

- XEN funciona en arquitecturas de 32 y 64 bits.
- XEN es una herramienta de virtualización que se ejecuta por debajo del sistema operativo y actúa como hypervisor del mismo.
- Supervisa al supervisor y por lo tanto está en una capa inferior.
- Nombra a las máquinas virtuales como dominios.
- Posee dos formas de trabajar: Full Virtualización y Paravirtualización.
- El tamaño del hypervisor de Xen es bastante pequeño.
- Permite entregar un entorno virtual ubicado entre el hardware y el sistema operativo.
- Se basa en Linux y cumple con el nivel de seguridad de C2.
- Abarata costos y aumenta disponibilidad.

2.6.1.2 KVM

KVM es una plataforma software empleada dentro de la virtualización. Actualmente la investigación de este software se encuentra apuntada por RedHat, IBM o Novell.

KVM no emplea un hypervisor dedicado, lo contrario este crea su propio kernel GNU/Linux que trabaja como hypervisor. Todas esas modificaciones están hechas en un módulo del kernel, que se cargará en el arranque y que se utilizará para crear máquinas virtuales (CygnusCloud, 2013)

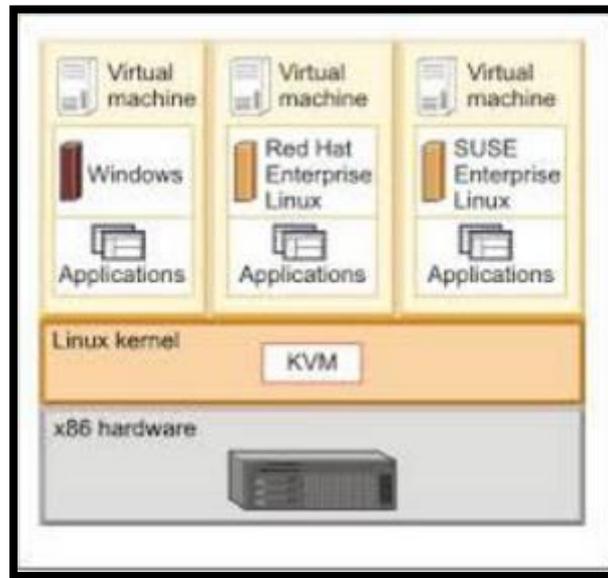


Figura 7. Arquitectura Interna del Hypervisor KVM
Referencia: (Gualoto, 2013)

En la figura 7, se puede observar la arquitectura del hypervisor KVM, que está constituida por el sistema operativo donde este se desenvuelve y la aplicación destinada, dentro de un equipo.

Características

- KVM soporta arquitecturas Intel, AMD
- Trabaja bajo una licencia denominada LGPL y en su totalidad Software libre
- Se originó a partir de RedHat Emerging Technology
- Soporta sistemas operativos Windows, Linux y Unix
- Trabaja con la información de estado de las máquinas virtualizadas de los host

- Admite paravirtualización de la red y los dispositivos de bloque al igual que virtualización completa. (Gualoto, 2013)

2.6.2 Qemu

QEMU es una fuente genérica abierta que permite emular máquina y virtualizarlas. Al emplear el emulador denominado QEMU permite correr SOs y programas hechos por una máquina.

Al emplear el emulador QEMU alcanza un performance cercana a la nativa ejecutando el código de invitados directamente del CPU host. QEMU es compatible con la virtualización al ser ejecutado bajo el hypervisor Xen o KVM utilizando el módulo de kernel en Linux. Es un control remoto de la máquina emulada a través del servidor VNC integrado. (QEMU.ORG, s.f.)

2.7 Eucalyptus

La plataforma Eucalyptus siendo una plataforma de cloud requiere especificar los requisitos, complementos que permiten efectuar el funcionamiento más adecuado.

2.7.1 Introducción

Eucalyptus es una arquitectura de software basada en Linux que implementa nubes privadas e híbridas escalables dentro de las características de infraestructura de TI, siendo visto como una de las claves dentro de las plataformas en la nube que su base es el código abierto. Eucalyptus le permite utilizar los recursos (hardware, almacenamiento y red) utilizando una interfaz de autoservicio en función de las necesidades, que se requieren dentro de las actividades determinadas. (Systems.INC, 2010)



Figura 8. Logo Oficial Eucalyptus
Referencia: Enterprise Edition 2.0

Este software se encuentra disponible bajo licencia GPL que ayuda en la creación y la gestión de una empresa privada o incluso una nube de acceso público, su logo oficial se puede ver en la figura 8. Eucalyptus es una plataforma de computación en la nube compatible con EC2 y almacenamiento en la nube compatible con S3. (Raju, 2010)

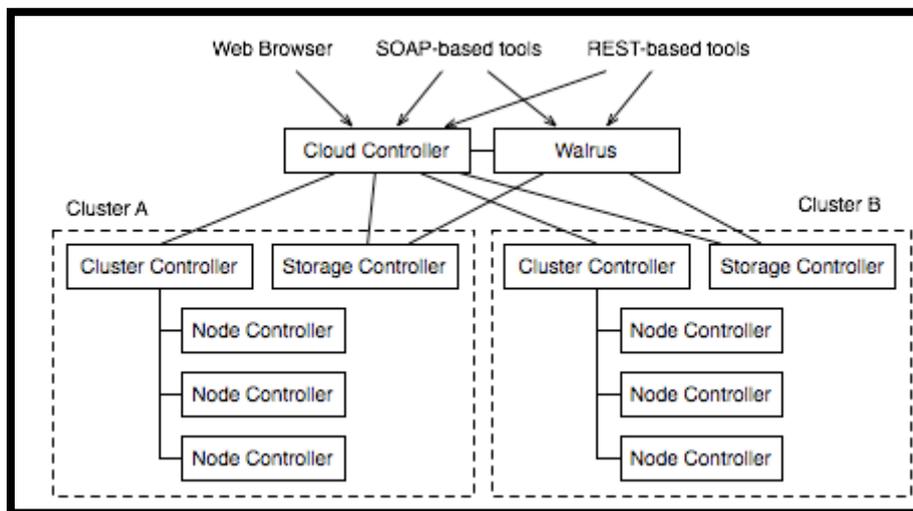


Figura 9. Arquitectura interna de Eucalyptus y sus respectivos componentes
Referencia: (HELION, 2013)

En la figura 9, se puede observar la arquitectura y los 5 componentes de eucalyptus con sus servicios de forma general.

2.7.2 Características principales

Eucalyptus al ser considerado como una plataforma en auge de desarrollo y tomando posición de diversos campos dentro del área de la computación en la nube, determina una amplia área de trabajo. Por lo tanto establece características principales en base a sus funcionalidades y beneficios. (Formiga, 2011)

- Eucalyptus ofrece compatibilidad con la API de Amazon EC2, S3, IAM, ELB, Auto Scaling y servicios CloudWatch. Que le ofrece la capacidad de una nube híbrida.
- Dentro de la conectividad específica que permite que una VM sea accedida a través de una dirección IP y un puerto específico, siempre y cuando la dirección IP sea pública y se permita el tráfico mediante una regla en el grupo de seguridad. (Formiga, 2011)
- El Control de direcciones IP tiene como objetivo la asignación de direcciones IPs a las VMs en forma dinámica, elástica y controlada por Eucalyptus a cargo del respectivo administrador. (HELION, 2013)
- En eucalyptus se maneja un grupo de seguridad que se definen en un conjunto de reglas para permitir determinado tráfico de datos en la red.

2.7.3 Beneficios de Eucalyptus

Es una plataforma que establece beneficios en diversas áreas y actividades de uso:

- Optimización de los Centros de Datos, por medio de la consolidación de la virtualización y compatibilidad con los diferentes hypervisores.
- Infraestructura de Centro de Datos Escalable.
- Aprovisionamiento de recursos elásticos, permite la adaptación a cambios que se puedan presentar en un ambiente de negocio o privado.
- Innovación de Código Abierto.
- Capacidad de Nube Híbrida

2.7.4 Eucalyptus una Infraestructura como Servicio

Eucalyptus implementa la Infraestructura como Servicio (IaaS), donde los usuarios se proveen de capacidad de procesamiento, almacenamiento y recursos computacionales para ejecutar aplicaciones que dependan totalmente del usuario. (Rao, 2015)

La mayoría de las implementaciones dentro de la Nube Computacional comparten una alta noción en función de:

- Flexibilidad
- Escalabilidad
- Seguridad

Las instancias de Máquinas Virtuales se ejecutan a través de un software llamado hypervisor o VMM (Virtual Machine Monitor).

2.7.5 Eucalyptus una infraestructura de código abierto

Eucalyptus dentro de su arquitectura se caracteriza por ser código abierto basada en Linux, que permite ser mejorado y modificado, brindando mayor flexibilidad y adaptabilidad en la implementación de Nubes Computacionales diseñadas a la medida del usuario. (Joyanes Aguilar, 2012)

Siendo de código abierto esta plataforma es compatible con múltiples distribuciones estándar de Linux o software libre, como:

- Ubuntu
- Red Hat Enterprise Linux (RHEL)
- CentOS
- Open SUSE
- Debian
- Fedora

2.7.6 Infraestructura de Eucalyptus

Eucalyptus se encuentra desarrollado en forma modular, dando lugar a los cinco principales componentes que serán expuestos con su alto nivel de funcionalidad dentro de la arquitectura de Eucalyptus:

- Controlador de la Nube (CLC)
- Controlador de Cluster (CC)
- Node Controller (NC)
- Storage Controller (SC)
- Walrus

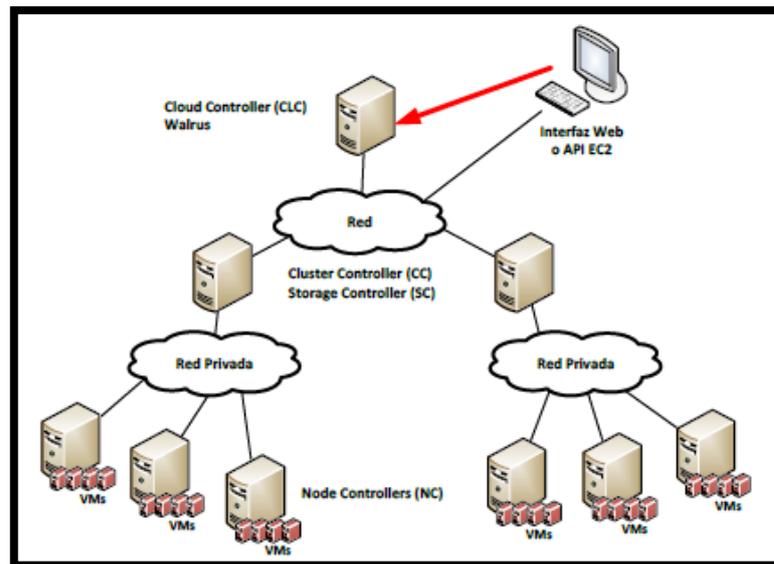


Figura 10. Infraestructura Interna de Eucalyptus
Referencia: (*Enterprise, 2016*)

En la figura 10, se describe la ubicación de los componentes de Eucalyptus, en su infraestructura, destinado a su funcionalidad en el cloud.

2.7.6.1 Controlador de Nube (CLC)

El controlador de nube (CLC) es la puerta de entrada para los administradores, desarrolladores, gerentes de proyecto, y los usuarios finales. La interfaz de la plataforma de gestión, el CLC es responsable de exponer la gestión de los recursos virtualizados subyacentes (servidores, red y almacenamiento) como se puede ver en la figura 11. (Hewlett-Packard Development Company, 2015)

El CLC es el encargado dentro de la planificación, que permite que las máquinas virtuales se distribuyan entre los grupos conectados. Además de que el CLC siempre debe estar activo en la plataforma de Eucalyptus, además de ser el punto de acceso en la nube, tanto para los usuarios como para administradores. (HELION, 2013)

Funciones Principales

- Permite monitorear la disponibilidad de recursos en diversos componentes de la infraestructura de nube.
- Se realiza el monitoreo de las instancias que se están ejecutando, dentro de la plataforma, además tiene un conocimiento integro de la disponibilidad del uso de los recursos en la nube y el estado de la nube.

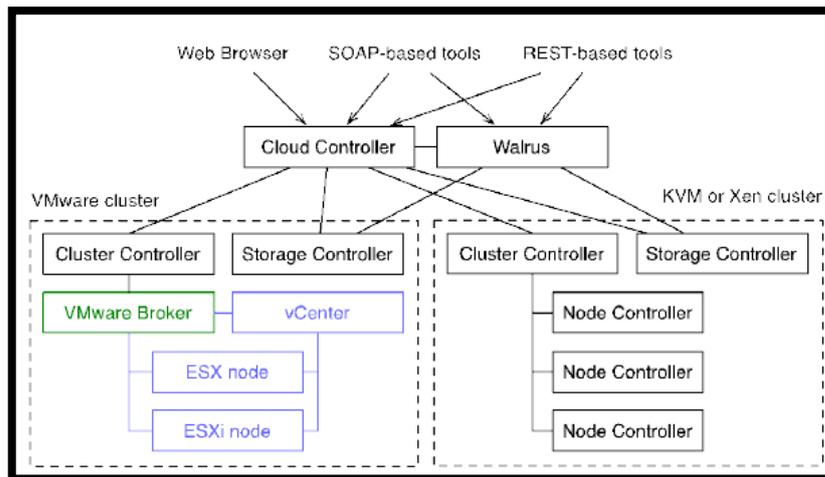


Figura 11. Descripción del Controlador de Nube en Eucalyptus
Referencia: Eucalyptus EE. Master

2.7.6.2 Controlador de Cluster (CC)

El Controlador de Cluster (CC) por lo general se ejecuta en una máquina que tiene conectividad de red. El CC reúne información sobre un conjunto de Comités Nacionales y los horarios de la máquina virtual (VM) para la ejecución de los NC. Este componente funciona como puente entre el CLC y los NCs. (Formiga, 2011)

Funciones

- El CC es responsable de recolectar la información del estado de los NCs.
- Se encarga de recibir las solicitudes de instanciación de VMs desde el CLC y planificar su ejecución sobre los nodos.
- Dentro de sus funcionalidades permite administrar la configuración de las redes, tanto pública como privada, de las instancias.
- CC se comunica con el controlador de la nube (CLC) en un lado y los CN en el otro lado.

Operaciones de controlador de cluster

El CC presenta una colección de operaciones, de las cuales es importante destacar las siguientes:

- **runInstances.**- ejecución de instancias
- **describeInstances.**- descripción de instancias
- **terminateInstances.**- eliminación de instancia
- **describeResources.**- describe recurso de instancia

2.7.6.3 Controlador de Nodo (NC)

El controlador de nodos (NC) se ejecuta en cualquier máquina que aloja las instancias (VM). El NC controla las actividades de las instancias, incluyendo la ejecución, inspección y la terminación. Dentro de su desempeño obtiene y mantiene la caché local de las imágenes de instancia, controla el software del sistema (sistema operativo huésped y el hipervisor). (HELION, 2013)

Funciones

- Recoge los datos relacionados con la disponibilidad y utilización de recursos en el nodo y reportar los datos al Cluster Controller
- Gestiona el ciclo de vida de las instancias.

2.7.6.4 Storage Controller (SC)

El Controlador de almacenamiento (SC) ofrece dentro de sus funcionalidades características similares a las de Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS). El SC

permite interactuar con diferentes sistemas de almacenamiento (NFS, iSCSI, dispositivos SAN, etc). (Hewlett-Packard Development Company, 2015)

Funciones

- Gestiona la creación de los dispositivos EBS.
- Proporciona a las instancias el acceso al almacenamiento por bloques mediante AoE o iSCSI.
- Permite la creación de snapshots de los volúmenes.

2.7.6.5 Walrus

Walrus es interfaz compatible con Simple Storage Service de Amazon (S3). Se proporciona un mecanismo para almacenar y acceder a imágenes de máquina virtual y datos de usuario. También permite a los usuarios crear, borrar y establecer políticas de control de acceso. (Hewlett-Packard Development Company, 2015)

Funciones

- El almacenamiento de las imágenes de máquinas
- Almacenar y servir archivos con API S3.

2.7.7 Requerimientos de Eucalyptus

Para la instalación de Eucalyptus, requiere características previas a su instalación:

- Todos los componentes de eucalyptus por recomendación deben ser creados en máquinas física y no en máquinas virtuales.

- Dentro de las características de sistema operativo soporta distribuciones de Linux, en el caso de emplearse Centos, se recomienda las versiones 6 de ser el caso.
- Eucalyptus en su arquitectura que requiere o soporta solo 64-bit.
- Con respecto a los relojes de cada componente Eucalyptus y en cualquier máquina cliente relojes deben estar sincronizados, a través de NTP. Estos relojes deben estar sincronizados todo el tiempo, no sólo en la instalación.
- Con respecto al Hypervisor, en el uso como sistema operativo CentOS 6 y RHEL 6 deben tener KVM instalado y configurado en máquinas host NC.

2.7.8 Requerimientos de red

- Todos los CN deben tener acceso a un mínimo de 1Gb Ethernet para la conectividad de red.
- Tener un acceso a Internet.
- Debe existir una dirección IP estática para cada sistema físico.
- Tener un rango de direcciones IP públicas disponibles, para la asignación dentro de Eucalyptus que asignará esto a instancias de VM.
- Un amplio rango de direcciones IP privadas disponibles, que serán utilizados por una subred virtual.
- Eucalyptus destinará, por defecto, la subred 172.16.0.0 a menos que decida establecer diferentes valores. (Systems.INC, 2010)

2.7.9 Requisitos de Hardware

Previo a la instalación de una distribución de FastStart con la configuración denominada cloud in a box, asegúrese de que tiene una máquina o equipo con las siguientes características como se muestra en la tabla 2:

Tabla 2. Requerimientos de Hardware de faststart

Requerimientos de Hardware
• Debe existir un mínimo de 200 GB de espacio en disco.
• Mínimo 4 GB de memoria
• Tiene que tener al menos una interfaces de Red (NIC)

Referencia: Elaboración Propia basada en análisis.

2.8 Instalación de Eucalyptus Faststart

En la instalación y manipulación de Eucalyptus, existe una distribución denominada faststart que permite desplegar rápidamente la plataforma de Eucalyptus.

2.8.1 Eucalyptus Faststart

En la distribución de FastStart se instala la versión cloud in a box que es la versión de nube de eucalyptus con todos los componentes para ejecutarse en un solo equipo físico o máquina. (Hewlett-Packard Development Company, 2015)

2.8.2 Preinstalación

Eucalyptus Faststart se distribuye como una imagen ISO, puede instalarse desde una unidad USB previamente configurada o una unidad de arranque. Posteriormente se

prepara una instalación a través de USB para la versión de Eucalyptus Faststart, por lo que se requiere la herramienta UNEbooting. (HELION, 2013)

2.8.3 Configuración y Administración de Componentes de Eucalyptus

Después de haber realizado la instalación de cada uno de los componentes necesarios de Eucalyptus, los nodos deben ser ejecutados. Por lo tanto, se requiere la configuración en la plataforma con sus IPs respectivas y permita realizar su funcionamiento. (Formiga, 2011)

Registrar los componentes: Walrus, Cluster, Storage, Controller y Nodos, como por ejemplo a continuación se observa en la figura 12.

```
root@grid:~#euca conf --register-walrus 172.31.9.21
root@grid:~#euca conf --register-cluster smartcloud 172.31.9.21
root@grid:~#euca conf --register-sc smartcloud 172.31.9.21
root@grid:~#euca conf --register-nodes 10.0.0.2 10.0.0.3
```

Figura 12: Ejemplo de registro de los componentes de Eucalyptus
Referencia: (Formiga, 2011)

2.9 Modos de red de Eucalyptus

Las configuraciones respectivas en la parte de red, dependen del administrador y los requerimientos orientados a funciones y aplicaciones a futuro.

2.9.1 Modo System

Este modo se caracteriza en Eucalyptus por ser el modo de red más simple, donde satisface un reducido número de especificaciones de red. Este modo permite a Eucalyptus asignar una dirección MAC y una dirección IP de forma aleatoria, antes de arrancar una

Máquina Virtual y esta se acoplan a la conexión Ethernet a través del bridge del nodo determinado en la plataforma. (Hewlett-Packard Development Company, 2015)

2.9.1.1 Características

Las VM obtienen una dirección IP a través de DHCP, por lo tanto, el administrador debe configurar un servidor DHCP, que permita asignar las IP. (Formiga, 2011)

- **VNET_MODE="SYSTEM"**

En el nodo de la maquina:

- **VNET_BRIDGE="br0"**
- **VNET_MODE="SYSTEM"**

A continuación se muestra en la tabla 3 los inconvenientes del modo de red system de Eucalyptus.

Tabla 3. Limitaciones modo system

Limitaciones del modo System
<ul style="list-style-type: none">• No posee IPs Elásticas.
<ul style="list-style-type: none">• No posee grupos de seguridad
<ul style="list-style-type: none">• No tiene una red de trabajo aislado entre instancias.

Referencia: Elaboración propia basado en análisis

2.9.2 Modo Static

A través de este modo permite al administrador tener un control de las máquinas virtuales con respecto a la asignación de direcciones IPs.

Durante el proceso dentro de la plataforma de eucalyptus crea una entrada estática en el archivo de configuración del servidor al momento de ejecutar una máquina virtual, la cual asigna una dirección MAC e IP y es acoplada a través del bridge configurado en el nodo. (Hewlett-Packard Development Company, 2015)

2.9.2.1 Características

Asigna las mismas direcciones a las mismas máquinas virtuales que puede emplear el administrador. (Formiga, 2011)

Configuración en el nodo

- **VNET_MODE="STATIC"**
- **VNET_BRIDGE**

Se muestra en la tabla 4 las limitaciones del modo de configuración modo static

Tabla 4. Limitaciones modo static

Limitaciones modo static
• No posee IPs Elásticas.
• No posee grupos de seguridad
• No tiene una red de trabajo aislado entre instancias.

Referencia: Elaboración propia basada en análisis

2.9.3 Modo Managed

Dentro de este modo, define una red de gran tamaño, se caracteriza por ser privada, de las cuales las máquinas virtuales obtienen las direcciones IPs, al igual que los anteriores

modos emplea un servidor DHCP que asigna la IP para cada una de las máquinas virtuales. (Hewlett-Packard Development Company, 2015)

2.9.3.1 Características

- Este modo se caracteriza ya que presenta mayor seguridad.
- Se puede definir grupos de seguridad.
- Permite aplicar diferentes reglas de entrada, que permite controlar el tráfico que se va a transmitir.
- No se está ejecutando un firewall en el frontal (CC) o el firewall es compatible con los cambios dinámicos llevados a cabo por Eucalyptus cuando se trabaja con los grupos de seguridad.
- El administrador especifica un conjunto de IPs públicas que los usuarios pueden emplear para ser asignadas en las máquinas virtuales.

2.9.4 Modo managed – NoVLAN

Este modo dentro de Eucalyptus se caracteriza en poseer cierto parecido o características con el modo managed, además de proporcionar ciertas funcionalidades excepto el aislamiento de las máquinas virtuales en la capa 2, además de gestionar todas las funciones de red. (Systems.INC, 2010)

2.9.4.1 Características

- Este modo se caracteriza ya que presenta mayor seguridad.
- Se puede definir grupos de seguridad.

- Permite aplicar diferentes reglas de entrada, que permite controlar el tráfico que se va a transmitir.
- No permite el aislamiento de red de las máquinas virtuales.

2.9.5 Configuración de modos de red

En las configuraciones de los modos de red de Eucalyptus se toman en consideración el análisis de la Red para el manejo de las instancias y dentro del modo de funcionamiento. (Formiga, 2011)

Puente de red

Hay que señalar que gran parte de los modos de red de Eucalyptus requieren el uso de un puente, cuyo nombre depende del hypervisor y de la distribución de Linux que se utilice. Para configurar la red de forma adecuada es necesario conocer el nombre del puente en el sistema. (Formiga, 2011)

Los nombres que son asignados dentro de las configuraciones para las interfaces de red son:

- **lb0**
- **eth0**
- **br0**

En muchas de las distribuciones que emplean KVM, se puede comprobar el nombre del puente se puede emplear el siguiente comando, además algunas características son creadas por libvirt:

- **# brctl show**

Se puede encontrar en la tabla 5 todas las opciones de red disponibles que se especifican en **eucalyptus.conf** y se emplean a través del prefijo **VNET**:

Tabla 5.Configuraciones VNET en Eucalyptus

PREFIJO	DEFINICIÓN
VNET_DNS	Especifica el servidor de nombres disponible en la red y se indica a través de las direcciones IP.
VNET_SUBNET	Dirección de red (requerida para configurar una subred virtual)
VNET_BROADCAST	Dirección de broadcast, que es requerida para configurar una subred virtual.
VNET_NETMASK	Máscara de subred, que es requerida para configurar una subred virtual. Determina el tamaño del espacio de direcciones.
VNET_ADDRESSPERNET	Controla cuantas instancias de máquinas virtuales pueden formar parte simultáneamente de una red virtual (llamado grupo de seguridad en Amazon EC2). (Formiga, 2011)
VNET_PUBLICIPS	Lista de direcciones IPs disponibles para ser empleadas con las máquinas virtuales. Se admite especificar las direcciones como una lista.

Referencia: (Formiga, 2011)

2.10 Imágenes de Eucalyptus

Eucalyptus proporciona imágenes predeterminadas desde un repositorio denominado EUSTORE que se utiliza para insertar las imágenes basadas en linux, a diferencia de las de Windows, donde se insertan a través de la imagen ISO y se realiza el procedimiento de asociación con la plataforma, las cuales, serán empleadas para el lanzamiento de una instancia, previamente analizada. (Systems.INC, 2010)

La imagen se ve expresa a través de un ID propio de la imagen que no cambiará, es decir, único como por ejemplo: **emi-C41E3439**

2.11 Ejecución de máquinas virtuales

Eucalyptus proporciona una imagen predeterminada que se puede utilizar para iniciar una instancia de forma rápida.

2.11.1 Creación de claves para las instancias

- En primer lugar, generar claves SSH y asociar la clave privada con la instancia.
- En segundo lugar, generar y almacenar la clave pública dentro de eucalyptus.
- En tercer lugar, iniciar la sesión con la clave privada que se ha almacenado en el archivo.

Por lo tanto se especifica la creación de llaves, a través del siguiente comando:

- **euca-create-key -f keyname.key nombreclave**

Se procede a dar los respectivos permisos y restricciones de las llaves, para las instancias: **chmod 600 keyname.key**

2.11.2 Grupos de seguridad

Son grupos de reglas que se aplican a las instancias, que se encarga de permitir o denegar el tráfico de red de diferentes orígenes. (Formiga, 2011)

2.11.2.1 Creación de grupos de seguridad

La creación de las instancias requiere comunicación y la puesta en marcha de las mismas, por lo tanto, se establece puertos que permitan la comunicación. Normalmente, desea habilitar el puerto 22 de TCP, ya que es el puerto utilizado para ssh, ICMP y 3389 de comunicación de Windows. (Hewlett-Packard Development Company, 2015)

2.11.3 Lanzamiento de una Instancia

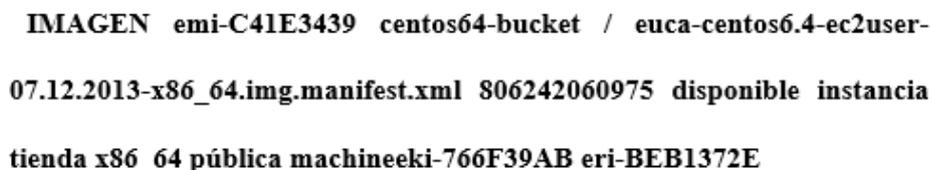
Una instancia es una máquina virtual que se ejecuta dentro de la plataforma de Eucalyptus, esta se ejecuta a través del comando **euca-run-instances**, especificando el ID de imagen apropiada y el nombre de la clave como se observa en la figura 13:

- **euca-run-emi-C41E3439 -k nombreclave**

Para iniciar la conexión a través de comunicación SSH de la instancia se realiza con el siguiente comando:

- **ssh -i keyname.key ec2 usuario @ public_ip**

Este comando básico utilizará la imagen y su conexión por medio de la clave dirigida a la conexión SSH, como se muestra para el caso de linux. (Formiga, 2011)



```
IMAGEN emi-C41E3439 centos64-bucket / euca-centos6.4-ec2user-07.12.2013-x86_64.img.manifest.xml 806242060975 disponible instancia tienda x86_64 pública machineeki-766F39AB eri-BEB1372E
```

Figura 13. Características de la imagen obtenida de eustore
Referencia: (Formiga, 2011)

2.12 Gestión de Instancias

Se presenta comandos que permitan manipular las instancias creadas como se muestra en la tabla 6, dentro de la plataforma de Eucalyptus, por lo tanto, establece las siguientes herramientas:

Tabla 6. Comandos de Gestión de Instancias

Herramienta	Características
euca-unbundle-image	Desempaqueta una imagen
euca-upload-bundle	Sube al cloud una imagen que ha sido empaquetada
euca-delete-bundle	Borra un paquete que se ha subido anteriormente
euca-describe-instances	Permite observar las características de la instancia
euca-download-bundle	Descarga una imagen empaquetada a partir de una reserva
euca-register	Registra un manifiesto para emplearse en el cloud.
euca-unbundle	Desempaqueta una imagen que se ha empaquetado anteriormente.
euca-deregister	Elimina del registro una imagen del cloud.

euca-reset-image-attribute	Establece los permisos por defecto a una imagen.
euca-describe-image-attribute	Muestra los atributos de una imagen.
euca-describe-images	Muestra información acerca de las imágenes
euca-bundle-vol	Empaqueta una imagen de una máquina virtual en ejecución.
euca-bundle-image	Herramienta de Eucalyptus que permite empaquetar una imagen para emplearla con Eucalyptus o Amazon EC2
euca-cancel-bundle-task	Cancela el proceso de empaquetado

Referencia: Elaboración propia basada en el análisis

2.12.1 Tipo de Instancias

Las instancias en la plataforma de Eucalyptus, especifican el tamaño que impone los límites para la utilización de los recursos. Hay que señalar que estos límites son configurables por parte del administrador de Eucalyptus y permiten especificar el número de CPUs/Cores a emplear (Eucalyptus no efectúa distinción entre CPUs y Cores), la capacidad del disco, así como la cantidad de memoria RAM. (Systems.INC, 2010)

Los tipos de tamaños de las instancias se observan en la tabla 7 predefinidos en Eucalyptus son:

Tabla 7. Tamaño de configuración de las máquinas virtuales

Name	CPUs	Memory (MB)	Disk (GB)
m1.small	1	256	5
t1.micro	1	256	5
m1.medium	1	512	10
c1.medium	2	512	10
m1.large	2	512	10
m1.xlarge	2	1024	10
c1.xlarge	2	2048	10
m2.xlarge	2	2048	10
m3.xlarge	4	2048	15
m2.2xlarge	2	4096	30
m3.2xlarge	4	4096	30
cc1.4xlarge	8	3072	60
m2.4xlarge	8	4096	60
hi1.4xlarge	8	6144	120
cc2.8xlarge	16	6144	120
cg1.4xlarge	16	12288	200
cr1.8xlarge	16	16384	240
hs1.8xlarge	48	119808	24000

Referencia: Elaboración propia basada en la plataforma de eucalyptus

Nota: Especifica la configuración de las instancias, donde la plataforma asigna a través de la configuración del administrador de la plataforma, características como Cores/CPUs.

Para los tipos y capacidades de las instancias como se muestra en la tabla 7, se puede efectuar cambios en la configuración del número de CPUs, la memoria y el disco, de acuerdo a los requerimientos de los usuarios.

2.13 Euca2ools

Son herramientas de líneas de comandos de Eucalyptus que sirven para interactuar con los Servicios WEB que exportan un API compatible con Amazon EC2 y S3. El API puede ser usado con los servicios de Amazon y con Eucalyptus. (Aleman, 2011)

Estas herramientas nacieron desde las líneas de comandos distribuidas por Amazon y en cada una aceptan las medidas dentro de los entornos variables. Las herramientas de Eucalyptus se desarrollaron desde un principio a partir de Python, basándose en la biblioteca BOTO y el kit de herramientas M2crypto. (CygnusCloud, 2013)

2.13.1 Funciones de Euca2ools

- Permite consultar availability zones
- Administra las llaves SSH
- Administra las máquinas virtuales.
- Permite administrar los grupos de seguridad
- Administra los volúmenes lógicos y snapshots
- Administra las imágenes que se hayan registrado dentro de la plataforma previamente.
- Administra las direcciones IP, que serán proporcionadas a la VM previamente a su ejecución.

La instalación de euca2ools se lo hace a través del comando:

- **yum install euca2ools**

2.13.2 Interfaz del Cliente

El servicio de la interfaz del cliente del CLC actúa fundamentalmente como un traductor de las interfaces internas del sistema de eucalyptus, es decir el NC y las interfaces de control de instancias del CC, y algunas de las interfaces externas del cliente. (Hewlett-Packard Development Company, 2015)

2.14 Interfaz de Administrador

Eucalyptus apoya estas tareas a través de una interfaz web, implementada por el CLC y herramientas de líneas de comando. Donde sea un indicador del estado de la plataforma, orientadas al administrador que permita mantener un control del recurso, política, grupos y servicios. (Hewlett-Packard Development Company, 2015)

2.14.1 Administración De Zonas De Disponibilidad

Se implementa un SLA inicial, que permite a un usuario observar y en base a eso elegir el nombre del CLUSTER, donde se ejecutan las instancias, Por lo tanto los proveedores de recursos, generalmente usan conjuntos de máquinas virtuales en términos de Cluster, donde Eucalyptus ha adoptado el concepto más general de zonas, actualmente empleado por Amazon EC2. (Aleman, 2011)

La configuración de zonas permite la ejecución de las instancias que les permite residir en un solo Cluster como se puede observar en la figura 14.

```

[root@eucalyptus ~]# euca-describe-availability-zones verbose
AVAILABILITYZONE CLUSTER01 10.24.8.75 arn:euca:eucalyptus:CLUSTER01:cluster:cc_01/
AVAILABILITYZONE |- vm types free / max cpu ram disk
AVAILABILITYZONE |- m1.small 0000 / 0000 1 256 5
AVAILABILITYZONE |- t1.micro 0000 / 0000 1 256 5
AVAILABILITYZONE |- m1.medium 0000 / 0000 1 512 10
AVAILABILITYZONE |- c1.medium 0000 / 0000 2 512 10
AVAILABILITYZONE |- m1.large 0000 / 0000 2 512 10
AVAILABILITYZONE |- m1.xlarge 0000 / 0000 2 1024 10
AVAILABILITYZONE |- c1.xlarge 0000 / 0000 2 2048 10
AVAILABILITYZONE |- m2.xlarge 0000 / 0000 2 2048 10
AVAILABILITYZONE |- m3.xlarge 0000 / 0000 4 2048 15
AVAILABILITYZONE |- m2.2xlarge 0000 / 0000 2 4096 30
AVAILABILITYZONE |- m3.2xlarge 0000 / 0000 4 4096 30
AVAILABILITYZONE |- cc1.4xlarge 0000 / 0000 8 3072 60
AVAILABILITYZONE |- m2.4xlarge 0000 / 0000 8 4096 60
AVAILABILITYZONE |- hi1.4xlarge 0000 / 0000 8 6144 120
AVAILABILITYZONE |- cc2.8xlarge 0000 / 0000 16 6144 120
AVAILABILITYZONE |- cg1.4xlarge 0000 / 0000 16 12288 200
AVAILABILITYZONE |- cr1.8xlarge 0000 / 0000 16 16384 240
AVAILABILITYZONE |- hs1.8xlarge 0000 / 0000 48 119808 24000
[root@eucalyptus ~]# _

```

Figura 14: Descripción de zonas validas dentro del Cluster
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

2.15 Red Virtual de Eucalyptus

Dentro de un sistema de Cloud Computing, las VMs que pertenecen a un mismo Cluster, pueden comunicarse, mientras que las que pertenecen a distintos permanecen aisladas. (Herrera, 2012)

Cada instancia que es creada y controlada por la plataforma Eucalyptus tiene dos interfaces de red virtuales: las llamadas públicas y otras llamadas privadas. La interfaz publica, se encarga de mantener contacto con el mundo externo, es decir mantiene la comunicación entre la VM y un grupo de VMs, como se observa en la figura 15, que pueden ser perteneciente a su misma zona disponible. (Hewlett-Packard Development Company, 2015)

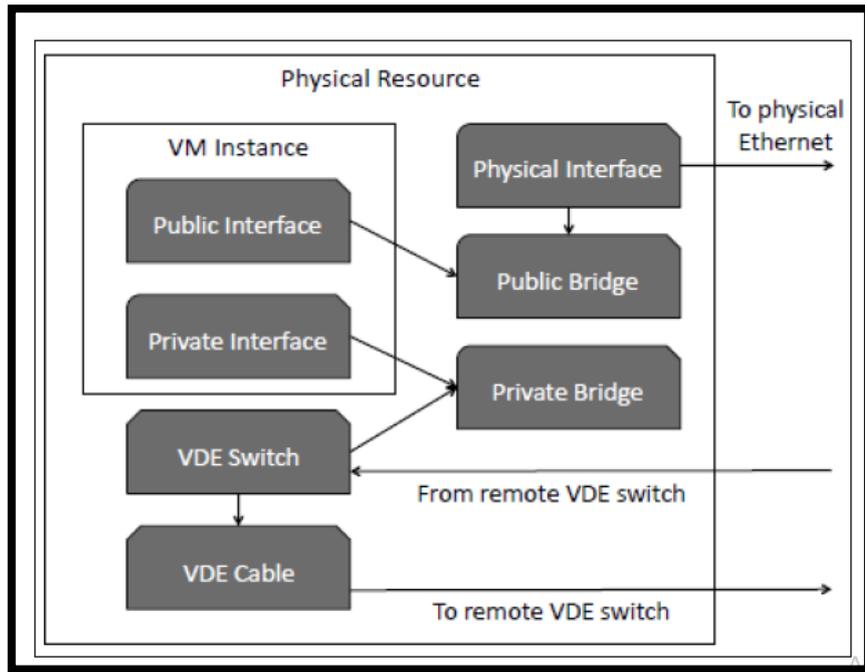


Figura 15. Configuración de la Red Virtual de Eucalyptus
Referencia: (HELION, 2013)

Eucalyptus ofrece una solución de red para máquinas virtuales que permite contar con conectividad y rendimiento.

Capítulo 3

3. Implementación del Cloud Computing

3.1 Arquitectura de Eucalyptus

Las especificaciones del proceso para la implementación de Eucalyptus presentan arquitecturas tanto física como lógica de su diseño y composición que se ha acogido por el administrador y usuario.

3.1.1 Arquitectura y Topología física

Dentro de la implementación de Eucalyptus se determina la arquitectura física y topología que posee actualmente la plataforma Eucalyptus, dentro de la Universidad Técnica del Norte.

Se detallan los equipos de la topología como se observa en la Figura 16, tanto como servidores, equipos de red, de seguridad, servidores de telefonía IP, switchs, servidores en base al manejo de la red local, entre otros equipos que componen la red, que se especificarán en la topología de la Universidad Técnica del Norte y los equipos dentro del Data Center ubicado en la planta baja de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA).

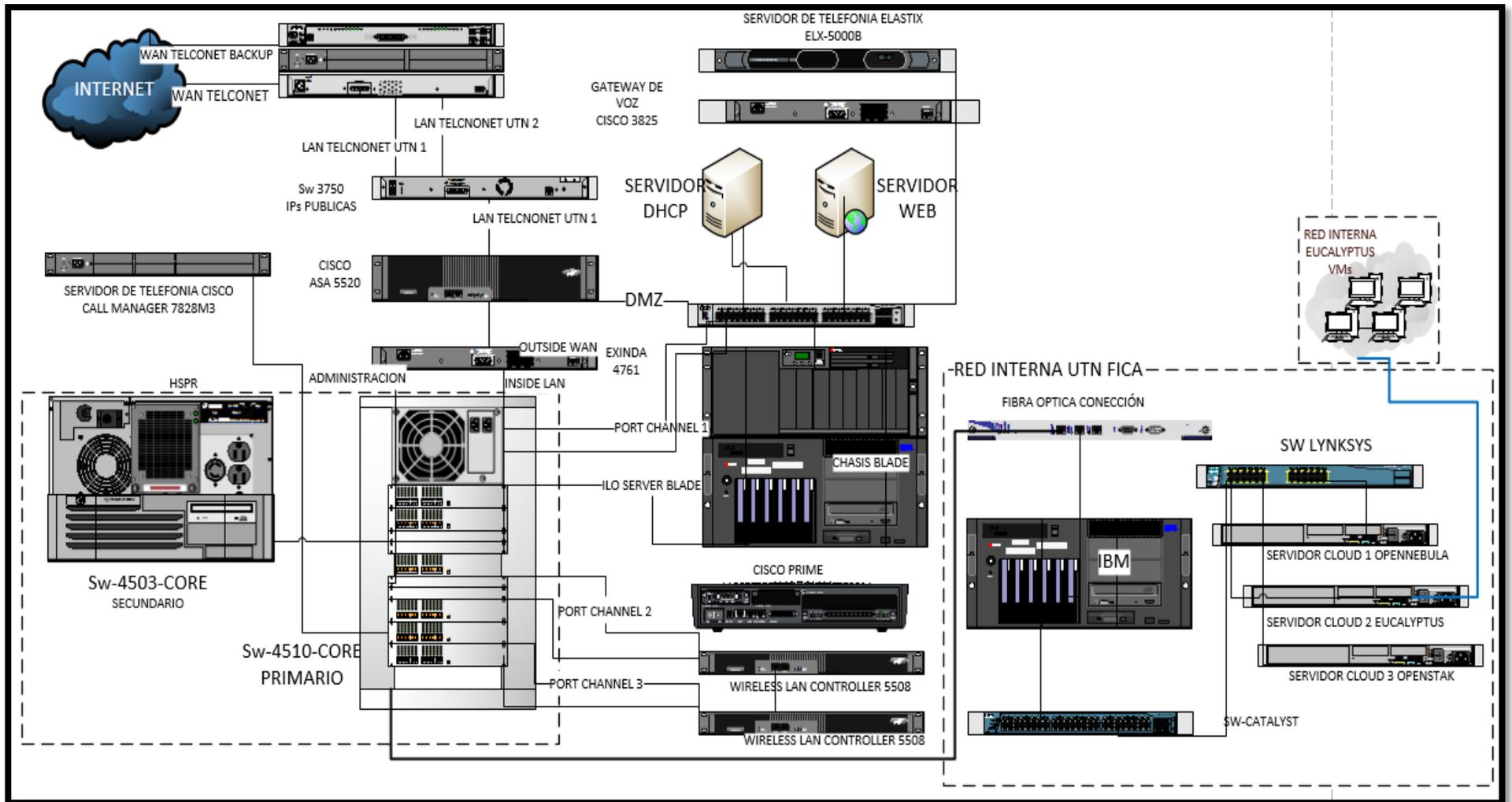


Figura 16. Arquitectura física de equipos de la topología de Eucalyptus
Referencia: Elaboración propia basada en la arquitectura actual UTN

3.1.1.1 Equipos físicos del datacenters de la FICA

- **Servidor HP ProLiant DL380 Gen9**

Los equipos que se encuentran ubicados en el datacenter permiten establecer la arquitectura para el desarrollo e implementación del proyecto de cloud, los 3 servidores con las mismas características ubicados en el datacenter de la FICA, se asignó uno de ellos como se señala en la figura 17, para el levantamiento de la plataforma Eucalyptus.

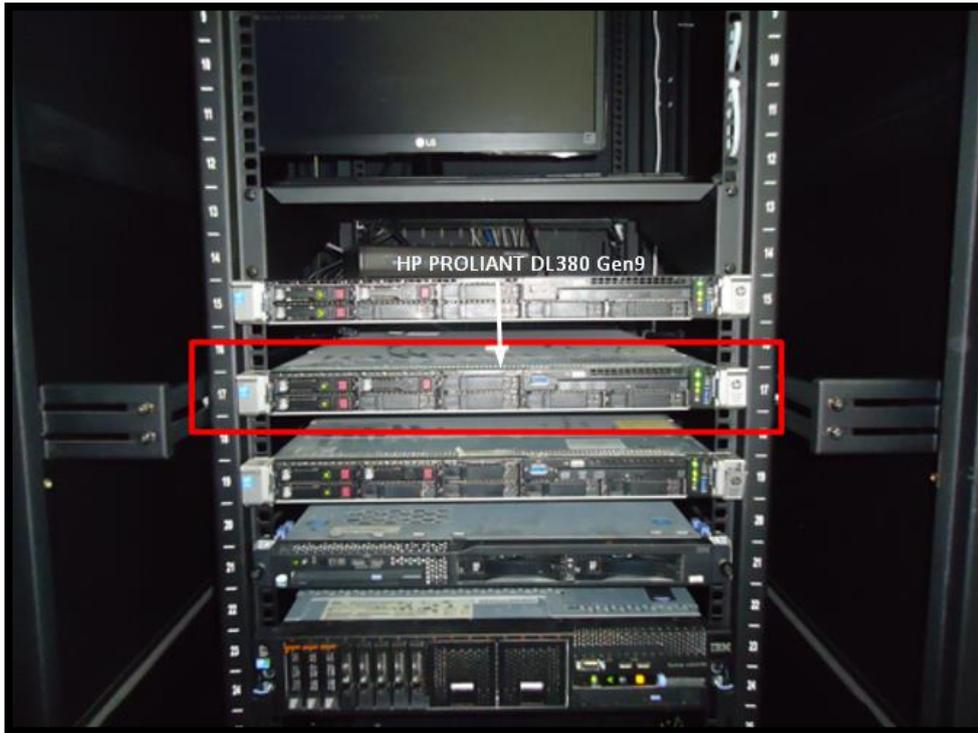


Figura 17. Servidores Hp Proliant DL380 Gen9 en el datacenter FICA
Fuente: Datacenter FICA

Según la figura 17, se indica la selección del servidor Hp Proliant DL380 Gen9 en el datacenter FICA, donde sus características se puede observar en el **ANEXO N**.

- **Switch de distribución Linksys SR-224G 24 puertos**

El Switch Linksys SR-224G se encuentra ubicado en el Rack de telecomunicaciones donde se encuentran ubicados los servidores designados para la implementación de las plataformas de cloud. Por lo tanto, se encarga de conectar las interfaces de red de los servidores para conectar a una red específica como se observa en la figura 18 y permitan una conexión a internet.

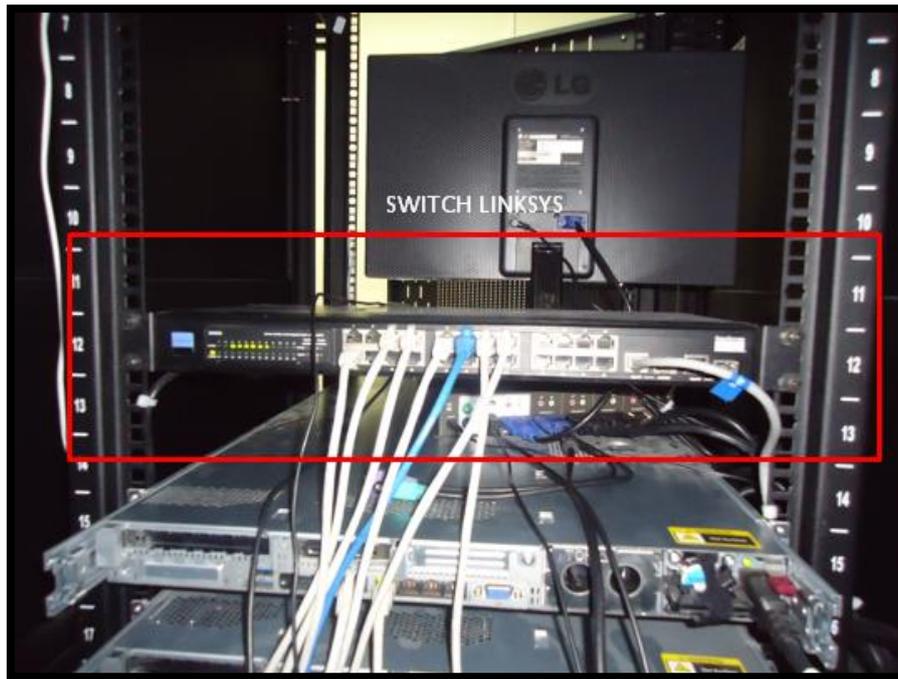


Figura 18. Switch Linksys SR-224G del datacenter de la FICA
Referencia: Datacenter FICA

- **Cisco Catalyst 4500-E Series**

El Cisco Catalyst es el equipo a donde se enlaza la conexión de los servidores designados del cloud como se observa en la figura 19, y se destina a la conexión de fibra óptica proveniente de los equipos ubicados en el edificio central en el Departamento de Desarrollo Tecnológico e Informático (DDTI) según la topología de la figura 16.



Figura 19. Cisco Catalyst 4500-E Series ubicado en el datacenter FICA
Referencia: Datacenter FICA

- **Topología General del Datacenter FICA**

Se especifica de forma general los equipos que intervienen en la topología ver figura 20, designada para la conexión de los equipos del Proyecto de Cloud Computing. Que permite establecer la conexión de la plataforma de cloud denominada Eucalyptus. La especificación de todos los equipos dentro de la Universidad Técnica del Norte se puede observar en la Figura 16, sin embargo los equipos que intervienen en el datacenter se pueden observar las descripciones de cada una. Véase en el **ANEXO N**.

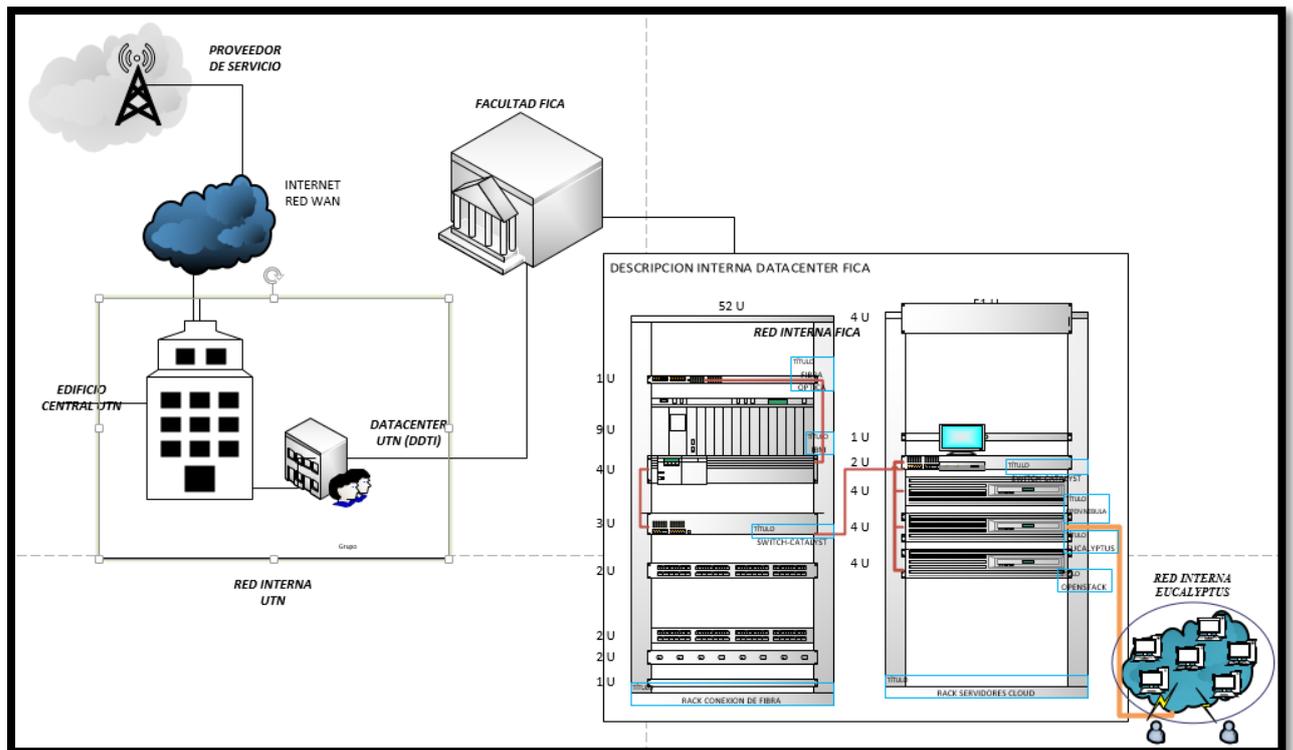


Figura 20. Estructura Básica Datacenter FICA, provista al usuario.
Referencia: Elaboración propia basado en infraestructura.

3.1.2 Arquitectura e Infraestructura Interna de Eucalyptus

Se estructura a través de los cinco principales componentes dentro de la Arquitectura de Eucalyptus:

- Controlador de Nube (CLC)
- Controlador de Cluster (CC)
- Node Controller (NC)
- Storage Controller (SC)
- Walrus

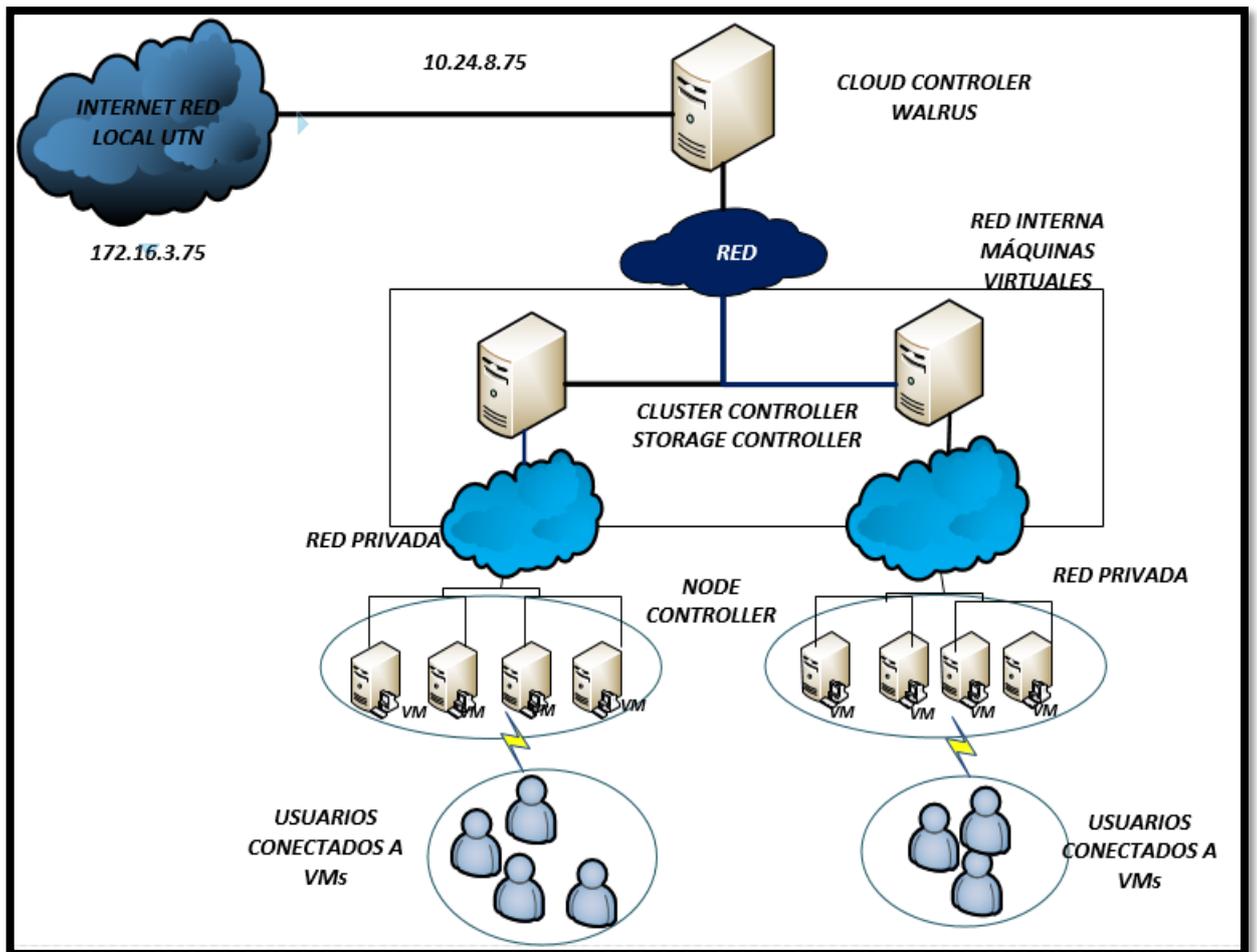


Figura 21. Infraestructura de Plataforma Eucalyptus
Referencia: Elaboración Propia basada en el análisis de Eucalyptus como IaaS.

Como se observa en la figura 21, se expone a través de una topología lógica, los complementos de funcionalidad de Eucalyptus.

- **Controlador de nube (CLC)**

El CLC cumple su desempeño en la infraestructura efectuando el monitoreo de las instancias y recursos de la nube.

- Monitorear la disponibilidad de recursos en diversos componentes de la infraestructura de nube.

- Realizar el monitoreo de las instancias que se están ejecutando y recursos.

- **Controlador de Cluster (CC)**

El Controlador de Cluster (CC) recolecta la información del estado de los nodos en la plataforma y efectúa la ejecución de las instancias sobre ellos hasta el CLC.

- **Controlador de Nodos (NC)**

La funcionalidad del Controlador de Nodos (NC) se fundamenta en la ejecución de las máquinas que aloja las instancias. El NC controla las actividades de las VM, es decir, su ciclo de vida como:

- ✓ Ejecución
- ✓ Inspección
- ✓ Terminación

- **Storage Controller (SC)**

El Storage Controller en la infraestructura permite gestionar las instancias en Eucalyptus y para el acceso:

- ✓ Almacenamiento
- ✓ Volúmenes

- **Walrus**

Proporciona la prioridad para la compatibilidad de la interfaz de S3 y compatibilidad de EBS y almacena las imágenes de las instancias.

3.2 Implementación de la plataforma Eucalyptus

La implementación de la plataforma Eucalyptus se rige al proceso para evaluar en base a los recursos y beneficios del cloud computing.

3.2.1 Instalación de Eucalyptus Faststart

Se procede a realizar la instalación de faststart una distribución de Eucalyptus a través de los diferentes procedimientos realizados durante el transcurso de la misma.

El proceso para la instalación y preparación del sistema operativo previo al arranque, se puede observar en el **Anexo A**.

A continuación se procede a instalar Cloud in a Box dentro de la distribución Faststart de Eucalyptus. Se cumple el proceso de instalación, paso a paso que se detalla en el Anexo correspondiente. Véase **Anexo B**.

Al finalizar la instalación se muestra el sistema operativo como se puede observar en la figura 22, donde se encuentra alojado faststart y permite observar los accesos a las interfaces de consola que se muestra en la figura 23 y administrador como tenemos en la figura 24.

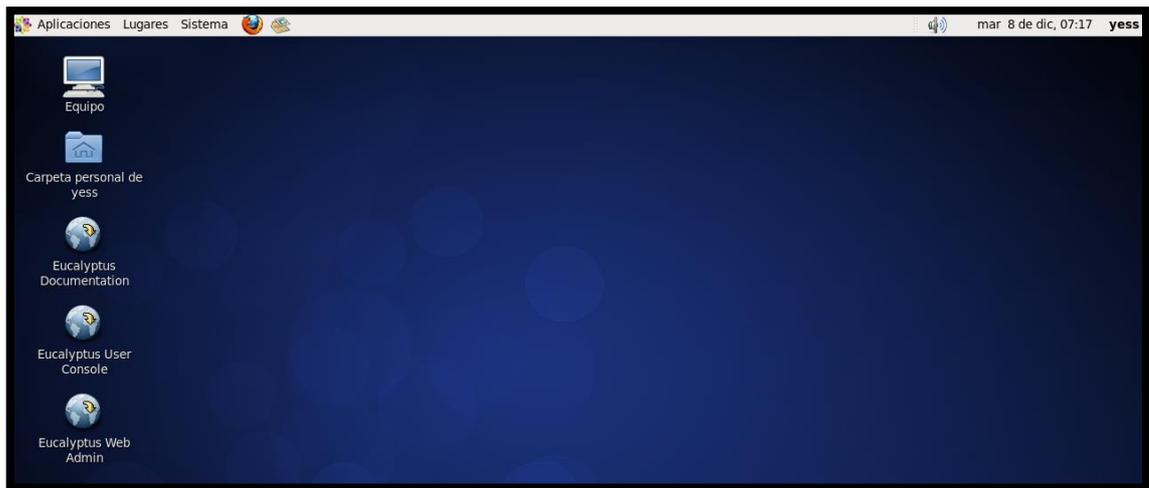


Figura 22. Desktop de Centos que aloja Eucalyptus
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Nota: Se descarga un archivo de credenciales y lo utilizan para configurar las herramientas de cliente.

3.2.1.1 Interfaz con el cliente

La interfaz que se provee al finalizar la instalación de Eucalyptus se puede acceder a través de la IP, que se asignó para sus conexiones futuras y los puertos específicos.

Dirección Local dentro del servidor

- **Dirección IP: 10.24.8.75**
- **Puerto: 8888**

Dirección IP local dentro de la Red de la Universidad Técnica del Norte

- **Dirección IP: 172.16.3.75**
- **DNS local: eucalyptuscloud.utn.edu.ec**
- **Puerto: 8888**

Dirección IP pública provista por el departamento de la Universidad Técnica del Norte.

- **Dirección IP: 190.95.196.221**
- **Puerto: 8888**

Al finalizar el registro y autenticación por medio de la interfaz del usuario, se puede visualizar la consola de Eucalyptus para el usuario. Véase la configuración completa en el **Anexo C**.

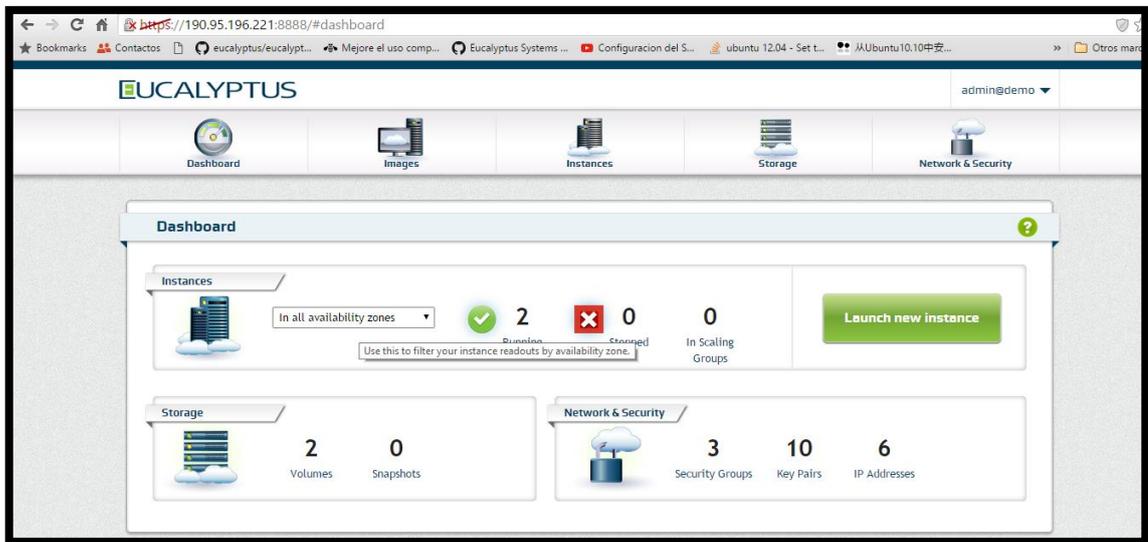


Figura 23. Interfaz de usuario de eucalyptus
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

En la interfaz de usuario se visualiza las características como: el número de instancias, volúmenes, keys y grupos de seguridad.

3.2.1.2 Interfaz para el administrador.

La interfaz que se provee al finalizar la instalación de Eucalyptus se puede acceder a través de la IP respectiva, que se asignó para sus conexiones futuras y los puertos específicos como administrador de la plataforma.

- **Dirección IP :** 10.24.8.75
- **Puerto:**8443

Dirección IP local dentro de la Red de la Universidad Técnica del Norte

- **Dirección IP:** 172.16.3.75
- **DNS local:** eucalyptuscloud.utn.edu.ec
- **Puerto:** 8443

Dirección IP pública provista por el departamento de la Universidad Técnica del Norte.

- **Dirección IP:** 190.95.196.221
- **Puerto:** 8443

El acceso a la interfaz de administrador se realiza con la debida autenticación de la plataforma que permita un acceso sin ningún tipo de restricción. Véase la configuración completa en el **Anexo D**.

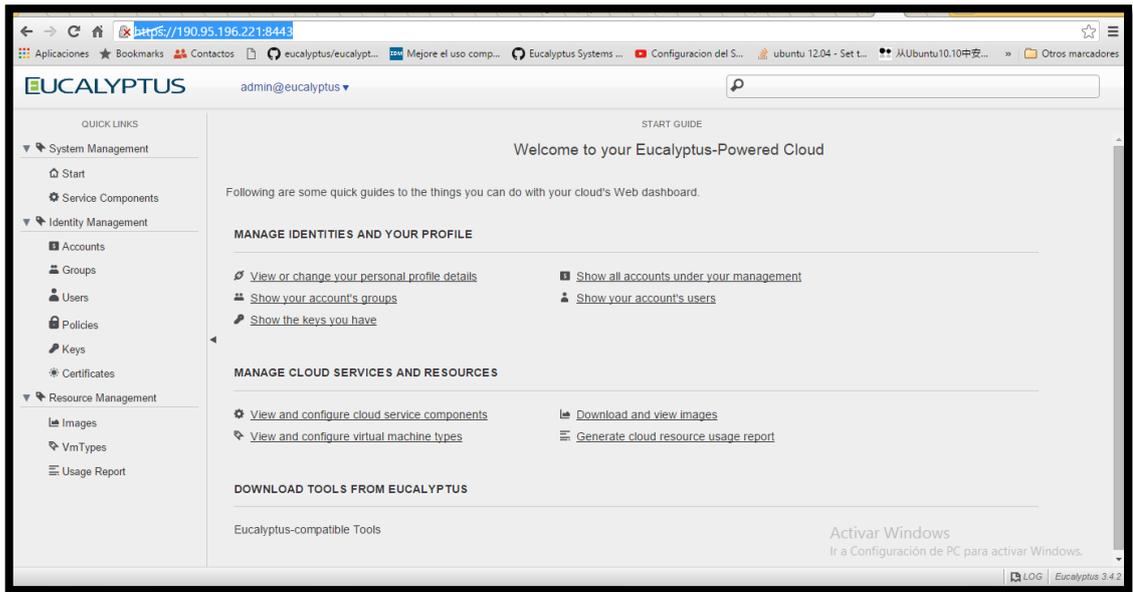


Figura 24. Interfaz del Administrador de Eucalyptus
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

En el funcionamiento de Eucalyptus debe existir la verificación de las credenciales para su correcto funcionamiento. Véase (**Anexo E**)

3.2.1.3 Verificación de zonas de distribución

Se realiza la verificación las zonas validas de creación para las instancias a través del siguiente comando:

- **# euca-describe-availability-zones**

En la figura 25, se muestra la información de las zonas disponibles y de los recursos.

```
[root@eucalyptus ~]# euca-describe-availability-zones
AVAILABILITYZONE    CLUSTER01    10.24.8.75    arn:euca:eucalyptus:CLUSTER01:clus
ter:cc 01/
```

Figura 25. Descripción de zonas disponibles en el CLUSTER
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

3.3 Configuración de las dependencias de Eucalyptus

La configuración de Eucalyptus, depende del adecuado funcionamiento de sus dependencias.

3.3.1 Configuración de credenciales

Como característica principal se requiere habilitar los respectivos permisos en base a los servicios de Eucalyptus y de las interfaces.

- ✓ Descargar los certificados x509 desde la interfaz de administrador como se muestra en la figura 26.
- ✓ Dirigirse a la pestaña principal en la parte superior
- ✓ Seleccionar en la opción, descargar credenciales y automáticamente esta se alojará en la plataforma.

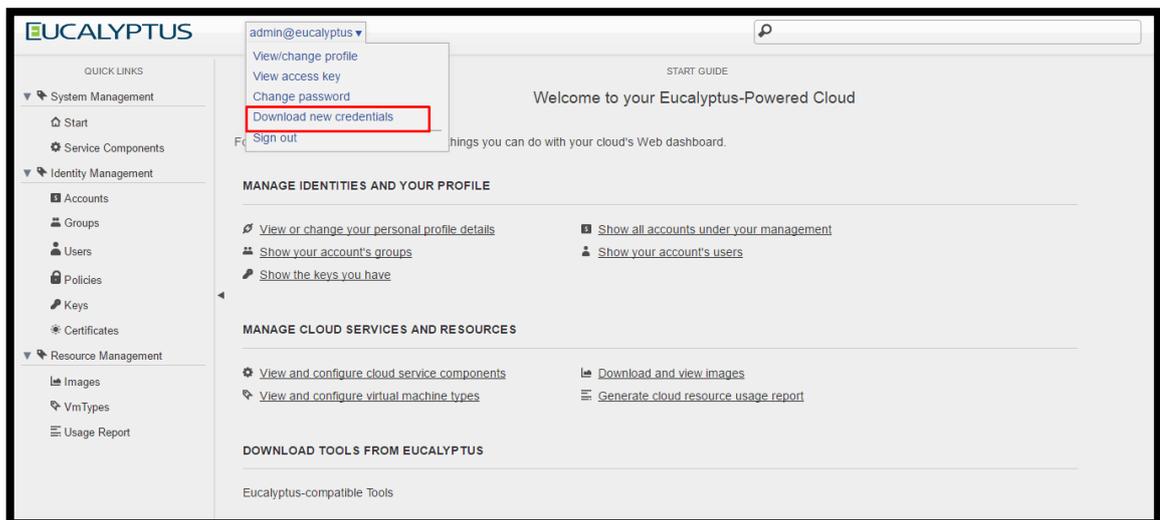


Figura 26. Interfaz de Administrador y credenciales x509.
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Descomprimir en la dirección indicada a continuación, caso contrario se procura a crear el directorio.

- **Mkdir .euca**
- **Unzip euca2-admin-x509.zip -d \$HOME/.euca**

Los complementos que se descargan y se verifican dentro de su ubicación según la figura 27.

```
Archive: euca2-admin-x509.zip
To setup the environment run: source /path/to/eucarc
inflating: /root/.euca/eucarc
inflating: /root/.euca/iamrc
inflating: /root/.euca/cloud-cert.pem
inflating: /root/.euca/jssecacerts
inflating: /root/.euca/euca2-admin-344b7b63-pk.pem
inflating: /root/.euca/euca2-admin-344b7b63-cert.pem
```

Figura 27. Credenciales admin x509, alojadas en la plataforma
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Asignar los permisos al directorio **.euca**:

- **Chmod 0700 ~/.euca**
- **Chmod 0700 ~/.euca***

Como validación de los recursos internos dentro de los certificados, se procede a ejecutar el siguiente comando:

- **Source ~/.euca/eucarc**

3.3.2 Verificación de estado de los servicios de Eucalyptus

Después de proceder con la instalación Eucalyptus Faststart, se debe verificar que se estén ejecutando, cada uno de los componentes del Front-End y los nodos que la componen. Véase en el **Anexo F**

Tabla 8. Verificación de estado de servicios de los componentes de Eucalyptus

Servicio Eucalyptus	Comando de Verificación
Cluster Controller	service eucalyptus-cc status
Cloud Controller	service eucalyptus-cc status
Node Controller	service eucalyptus-nc status

Referencia: Elaboración propia basada en el análisis de Eucalyptus

En la tabla 8, se evidencia a través de los comandos especificados el estado de los componentes de Eucalyptus.

3.3.3 Configuración del Firewall

Durante la instalación de Eucalyptus existen las denominadas reglas del firewall para los host en el caso de observar dificultad se procedería a deshabilitar. Aspecto que permita dar paso al tráfico para las máquinas virtuales y evitar la obstrucción por puerto.

Se procede a deshabilita el firewall, a través de la siguiente herramienta, en el caso de no encontrarse se procede a instalarla a través del comando:

- **yum install system-config-firewall-tui**

Después de haber instalado se ejecuta el comando y se procede a deshabilitar en caso de encontrarse activado el firewall.

- **system-config-firewall-tui**

3.3.4 Configuración de SELinux

Las características de software libre, determinan funciones de seguridad que permiten establecer el control y acceso de las políticas, por lo tanto, esta se denomina SELinux. De ser el caso se configura de manera que esta funcionalidad no cause dificultades al funcionamiento de eucalyptus.

Ingresar el comando para acceder al archivo de configuración de SELinux

- **vi /etc/selinux/config**

Después de haber realizado las configuraciones de SELinux se guarda los cambios y se ejecuta el siguiente comando como se indica en la figura 28.

```
[root@eucalyptus ~]# setenforce 0  
setenforce: SELinux is disabled
```

Figura 28. Verificación de estado de SELinux
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

3.3.5 Enrutamiento de paquetes

Editar el archivo **sysctl.conf** considerando los siguientes parámetros respectivamente y verificar si se encuentra habilitado, al ejecutar el siguiente comando. Véase en el **Anexo G**.

Habilitar el IP FORWARDING

- **net.ipv4.ip_forward = 1**

3.4 Configuración red Eucalyptus

A través de la elección de configuración de red de la plataforma, en este caso el modo: MANAGE_noVlan, realizar la configuración del puente ver figura 29 y 30, para la interfaz física.

- Activación virbr0

```
[root@eucalyptus ~]# virsh net-autostart default
La red default ha sido marcada para iniciarse automáticamente

[root@eucalyptus ~]# virsh net-start default
La red default se ha iniciado
```

Figura 29. IP interna ubicada en el virbr0 que se encuentra con NAT
Referencia: Plataforma de Eucalyptus SA.

Levantar la interfaz para la asignación del puente, donde la Ip asignada en la Virbr0, previamente se encuentra con NAT.

```
[root@eucalyptus ~]# ip link set dev virbr0 down
[root@eucalyptus ~]# ip link set dev virbr0 up
```

Figura 30. Interfaces del servidor para la conexión con Eucalyptus e inicialización
Referencia: Plataforma de Eucalyptus SA.

- Configuración de activación del puente por default

Activar el virbr0 y la visualización de la configuración para enrutar la comunicación.

```
[root@eucalyptus ~]# brctl stp virbr0 on
[root@eucalyptus ~]# brctl show

[root@eucalyptus ~]# brctl addbr virbr0
```

Figura 31. Comandos que habilitan conexión de la interfaz por default.
Referencia: Eucalyptus Plataforma SA.

3.5 Imágenes en Eucalyptus

La creación de las imágenes es uno de los procesos de funcionalidad dentro del cloud computing, por lo tanto, es la base de creación de las instancias.

3.5.1 Creación de Imágenes

Eucalyptus posee un repositorio donde se almacenan un determinado número de imágenes de Sistemas Operativos, mediante estos se puede hacer uso para las respectivas instancias. Véase el **Anexo H**.

Se realizar la búsqueda en el repositorio de Eucalyptus, las imágenes que se encuentran disponibles.

- **euca-store-describe-images**

Instalar la imagen previamente seleccionada del repositorio de Eucalyptus.

- **euca-store-install-image**

Visualizar las imágenes previamente instaladas a través del comando.

- **euca-describe-images.**

IMAGE	emi-02AD384C	centos6/ks-centos6-201511281156.img.manifest.xml	940491621533	available		
	public	x86_64	machine	eki-130840A0	eri-6B543AB5	instance-store paravirtualized
IMAGE	emi-279C3781	centos-testbucket/euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.manifest.xml	940491621533	available	private	x86_64 machine eki-A8D137C1 eri-6A213BCF
						instance-store paravirtualized
IMAGE	emi-4B4B3B68	cirros-testbucket/cirros-0.3.0-x86_64-blank.img.manifest.xml	940491621533	available	public	x86_64 machine eki-39603543 eri-092A3847
						instance-store paravirtualized
IMAGE	emi-873D377D	debian-testbucket/euca-debian-2013.07.08-x86_64.img.manifest.xml	940491621533	available	public	x86_64 machine eki-BF6A3A59 eri-5F3D3D1B
						instance-store paravirtualized
IMAGE	emi-A7523659	loadbalancer_v1/eucalyptus-load-balancer-image-1.0.4-164.img.manifest.xml	940491621533	available	private	x86_64 machine eki-9B863C78 eri-A77F36DA
						instance-store paravirtualized
IMAGE	emi-C6D33713	centos-testbucket/euca-fedora17-ec2user-2013.07.04-x86_64.img.manifest.xml	940491621533	available	public	x86_64 machine eki-F16939BF eri-6C7D3514
						instance-store paravirtualized
IMAGE	eri-092A3847	cirros-testbucket/cirros-0.3.0-x86_64-initrd.manifest.xml	940491621533	available	private	x86_64 ramdisk
						instance-store
IMAGE	eri-5F3D3D1B	debian-testbucket/initrd.img-3.9-1-amd64.manifest.xml	940491621533	available	private	x86_64 ramdisk
						instance-store
IMAGE	eri-6A213BCF	centos-testbucket/initrd-2.6.27.21-0.1-xen.manifest.xml	940491621533	available	private	x86_64 ramdisk
						instance-store
IMAGE	eri-6B543AB5	centos6/initramfs-kexec.manifest.xml	940491621533	available		
	public	x86_64	ramdisk			instance-store
IMAGE	eri-6C7D3514	centos-testbucket/initramfs-3.9-100.fc17.x86_64.img.manifest.xml	940491621533	available	private	x86_64 ramdisk
						instance-store
IMAGE	eri-A77F36DA	loadbalancer_v1/initramfs-2.6.32-431.5.1.el6.x86_64.img.manifest.xml	940491621533	available	private	x86_64 ramdisk
						instance-store

Figura 32. Imagen creada dentro de Eucalyptus por línea de comando
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

En la figura 32, está descrito el código ID, nombre de S.O a instalar, la versión si es de 32, 64 bits, volúmenes eki y eri con su respectivo ID y el estado si es privada o pública, de la imagen.

Visualización de la imagen en la plataforma, de forma gráfica como se muestra en la figura 33.

The screenshot shows the Eucalyptus user interface for an image. At the top, it says '5 Images found. Showing: 10 | 25 | 50 | 100'. The image 'emi-02AD384C' is selected, and its details are shown below. The image is a CentOS 6 demo, created from a manifest file, with architecture x86_64 and root device instance-store. The interface includes tabs for 'General', 'Block Device Mappings', and 'Tags'. The 'General' tab is active, showing details for the Machine, OS (linux), Kernel (eki-130840A0), and Ram disk (eri-6B543AB5).

IMAGE NAME	EMI NAME	IMAGE ID	ARCHITECTURE	DESCRIPTION	ROOT DEVICE
emi-02AD384C	a996755f-ks-centos6-201511281156	emi-02AD384C	x86_64	CentOS 6 demo	Instance-store

OS	SNAPSHOT	REGISTERING ACCOUNT	MANIFEST PATH
linux		940491621533	centos6/ks-centos6-201511281156.img.manifest.xml

KERNEL ID	ARCHITECTURE	MANIFEST PATH	DESCRIPTION
eki-130840A0	x86_64	centos6/initramfs-kexec.manifest.xml	CentOS 6 demo

RAM DISK ID	ARCHITECTURE	MANIFEST PATH	DESCRIPTION
eri-6B543AB5	x86_64	centos6/initramfs-kexec.manifest.xml	CentOS 6 demo

Figura 33. Visualización de la Imagen y sus características en la Interfaz de usuario
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

En la imagen se encuentra descrito el código ID, nombre de S.O a instalar, la arquitectura con su respectivo ID, volúmenes eri y eki con sus respectivos ID.

3.5.2 Permisos de Imágenes

A través de la instalación de las imágenes se asigna los permisos respectivos a través del comando que permite ver de forma pública la imagen, para su respectiva manipulación como se muestra en la figura 34.

```
[root@eucalyptus ~]# euca-modify-image-attribute -l -a all emi-279C3781
launchPermission      emi-279C3781      ADD      Group      all
[root@eucalyptus ~]#
```

Figura 34. Se asigna los respectivos atributos de la imagen para su manipulación
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

3.5.3 Creación de imágenes Windows

La creación de las máquinas de Windows, se requiere el proceso de inserción de las imágenes respectivamente, con las características que permiten asociarse a la Plataforma de Eucalyptus. Instalación completa dirigirse al **(Anexo I)**.

Dentro de los requerimientos se deshabilita el servicio de controlador de nodos.

- **service eucalyptus-nc stop**

Verificar los sistemas operativos que la plataforma soporte, dentro de la instalación y sus respectivas compatibilidades, con el siguiente comando.

- **virt-install --os-variant=list**

Copiar la imagen ISO del SS.OO de Windows de una de sus distribuciones y se almacenará en el siguiente directorio a ser empleado. Descripción de las características para la creación de la imagen de Windows 7. Véase en el **ANEXO I**.

cd /var/lib/libvirt/images

Las imágenes que se ejecutan con la virtualización a través de qemu y se muestran las VMs ejecutadas.

- **sudo virsh --connect qemu:///system list**

```
[root@eucalyptus ~]# sudo virsh --connect qemu:///system list
Id      Nombre                               Estado
-----
 2      i-9D504299                           ejecutando
 4      vmwin7                                ejecutando
```

Figura 35. Verificación de la ejecución de maquina windows7
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA

Características de los componentes que contiene la imagen, que se puede visualizar a través del siguiente comando y como se puede observar en la figura 35.

- **sudo virsh dominfo vmwin7**

```
[root@eucalyptus ~]# sudo virsh dominfo vmwin7
Id: 4
Nombre: vmwin7
UUID: 9c51df3a-1b41-3f2a-80f6-78905aa60a33
Tipo de sistema operativo: hvm
Estado: ejecutando
CPU(s): 2
hora del CPU: 2969,1s
Memoria máxima: 1048576 KiB
Memoria utilizada: 1048576 KiB
Persistente: si
Autoinicio: activar
Guardar administrado: no
Modelo de seguridad: none
DOI de seguridad: 0
```

Figura 36. Características de creación de máquina virtual de Windows 7
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA

Descripción de las características de la máquina virtual de Windows 7, como se observa en la Figura 36:

- **Id:** El ID especifica la identificación dentro de su creación como VM, el Id en este caso es 4.
- **Nombre:** Apelativo con el cual fue creada la VM
- **Tipo de Sistema operativo:** Fue creada bajo tipo de virtualización
- **Estado:** Modo de ejecución
- **CPU:** Numero de Cpu creados
- **Hora del CPU:** tiempo de funcionamiento desde su creación
- **Memoria max:** Memoria con la que la VM está ejecutándose
- **Memoria utilizada:** La memoria que se ha utilizado en la VM
- **Persistencia, Autoinicio, Modelo de seguridad y DDI de seguridad** aspectos orientados a la seguridad de la VM.

3.6 Creación de Grupos

Dentro de la descripción se asigna la creación de los grupos destinados a un programa de trabajo previamente asignado, el cual será provisto a un determinado número de usuarios.

Como proceso inicial se registra el usuario desde la consola de administrador, que se encarga de dar los respectivos permisos de funcionamiento a las cuentas destinadas a los usuarios, como se observa en la figura 37.

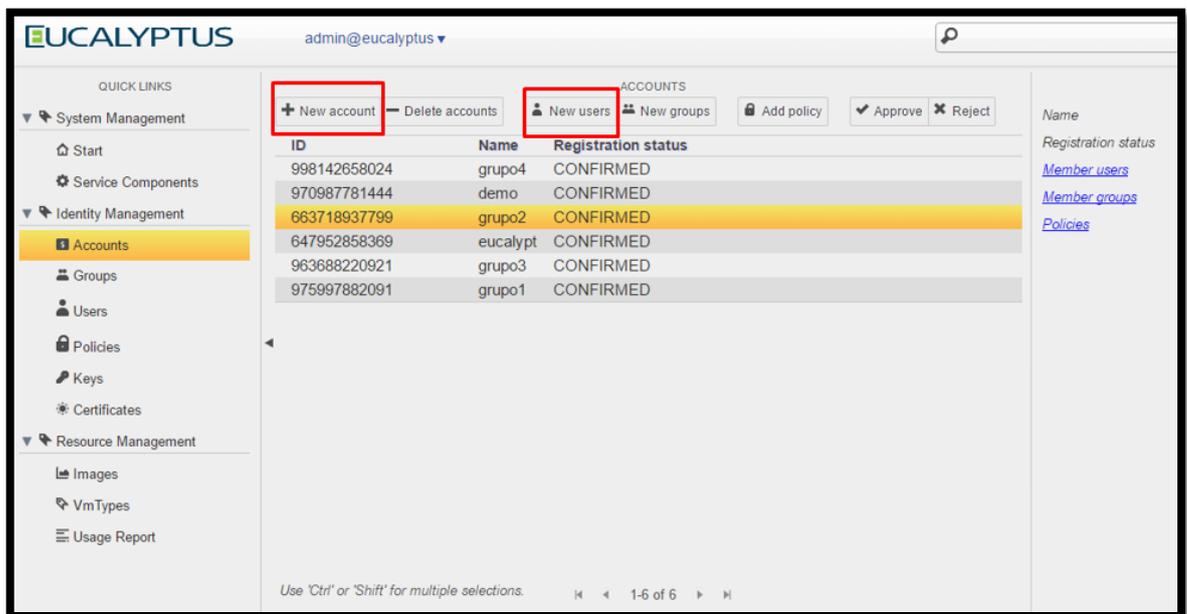


Figura 37. Creación de grupos de Eucalyptus
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Se desplaza una ventana del registro de cuentas en la que nos solicita los siguientes parámetros, como se observa en la **tabla 9**:

Tabla 9. Datos de petición para la creación de Cuentas

Petición	Descripción
Account name	Este valor permite registrarse al usuario con la descripción que requiera, ya sea nombre o el grupo donde se desempeña.
Admin password	La contraseña de administrador es el acceso para el usuario a su cuenta personal creada.
Type again	Petición de confirmar la contraseña del usuario

Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Para mayor descripción de la configuración de grupos dentro de Eucalyptus, dirigirse al **ANEXO J**.

El grupo creado nos mostrara la cuenta con su nombre respectivo y su clave de conexión como se observa en la figura 38 creada por la consola de administrador durante su registro.

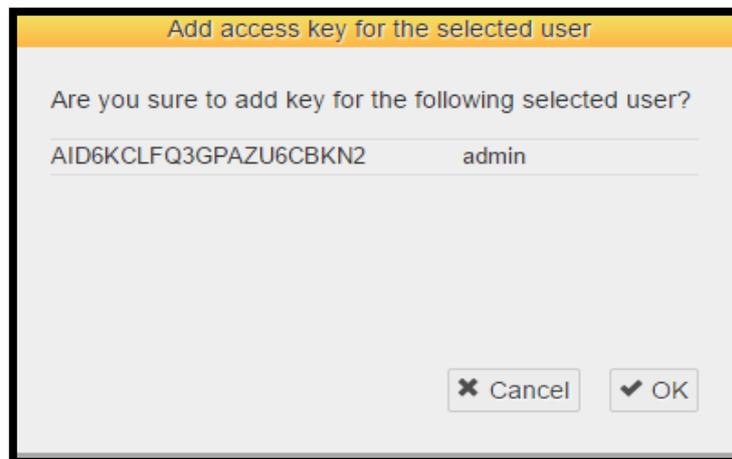


Figura 38. Claves de grupo de seguridad
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

3.7 Ejecución de Instancias

El ciclo de vida de las instancias se efectúa desde su creación, por lo tanto, se establece parámetros de manipulación en la plataforma de eucalyptus y en función de cloud computing.

3.7.1 Creación de Instancias de Linux

Dentro de la creación de la instancia se procede a emplear la interfaz WEB de Eucalyptus. Donde la plataforma posee varias imágenes de Sistema Operativos válidas.

Elegir el sistema Operativo dentro de la plataforma, con su respectivo **emi**, e introducimos su valor en ID. Véase en el **Anexo K**.

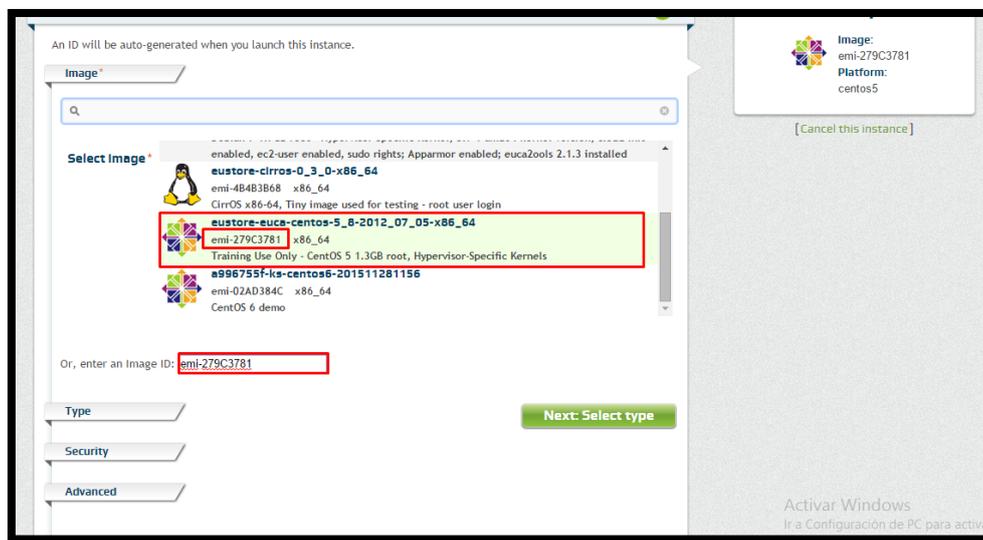


Figura 39. Descripción lanzamiento de la Instancia a través del interfaz de Usuario
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

A continuación nos solicita las características de la imagen, donde se solicita especificar las características con el Sistema Operativo respectivo como se muestra la figura 39.

- Numero de Instancias
- Nombre de la Instancia
- Tamaño en la instancia
- Zona Valida de funcionamiento

La seguridad que se desea asignar a la instancia, parámetros de validación de la VM

- Nombre de la Llave de seguridad
- Grupo de seguridad

Completado las especificaciones necesarias de la instancia, se indicara un mensaje donde indica la creación correcta de la instancia como se observa en la figura 40.

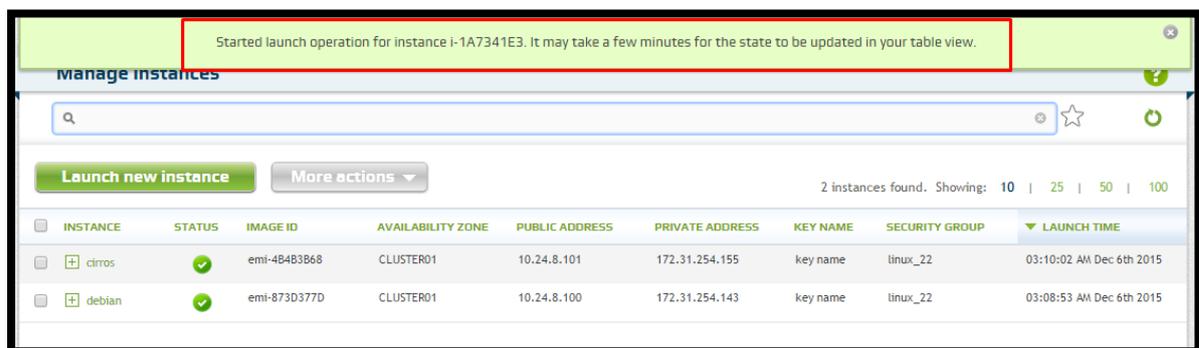


Figura 40. Visualización de la Instancia creada en la interfaz de usuario
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Las características de las instancias según sus parámetro previos de creación, en la figura 41 se observa una VM en función de Centos6.

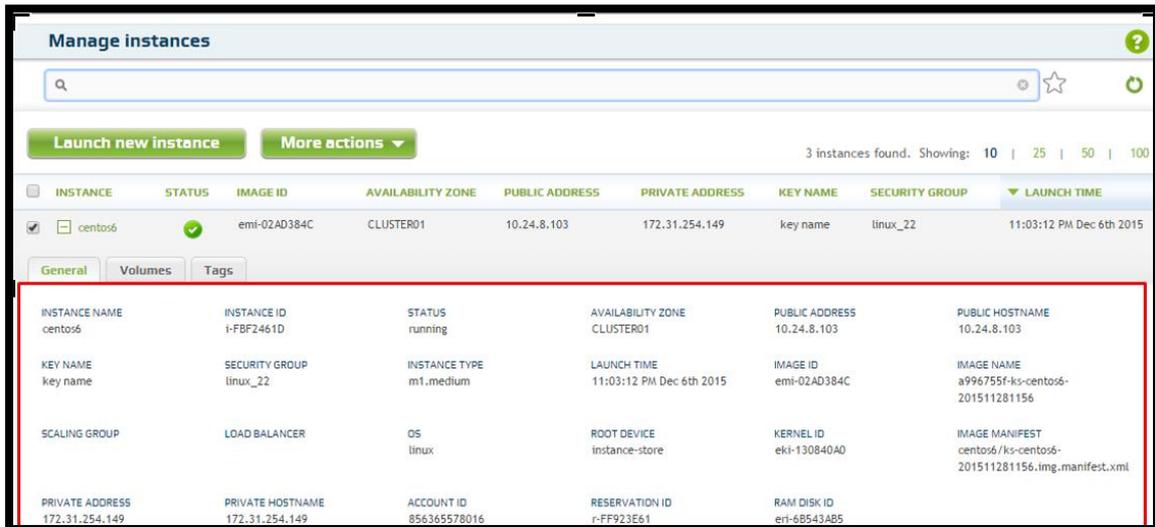


Figura 41. Las características de la instancia creada en la interfaz de usuario
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

3.7.2 Llaves de las instancias

Dentro del proceso de creación de las máquinas virtuales se efectúa dentro de los requerimientos la creación de las claves de una imagen previamente certificada, se ejecuta el proceso, como se muestra en la figura 42, a través del siguiente comando:

Después de crearse la respectiva clave, se observa a través del siguiente ejemplo:

euca –create-keypair –f yourkey.key yourkey



Figura 42. Generación de la clave de la instancia
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Después de la creación la clave, se procede a asignar los permisos respectivos, que proveen mayor seguridad al ejecutarse la instancia.

chmod 0600 mykey-euca.private

Este proceso se lo puede realizar de igual manera a través de la interfaz web, que permita el desempeño de las funcionalidades de la ejecución de las instancias. Véase en el **ANEXO K**.

3.7.3 Creación de grupos de seguridad

La creación de los grupos de seguridad es similar a un firewall que permite proveer mayor seguridad a las instancias contra ataques o bloquear tráfico innecesario.

Para crear se ejecuta el siguiente comando

- **# euca-create-group 'Descripción del grupo ' Nombre_Grupo**

Este proceso descrito se lo puede realizar a través de la interfaz de usuario, que permita la ejecución de las instancias sin ninguna dificultad.

3.7.4 Volumen de Instancias

Se emplea la interfaz de usuario para la asociación del tipo capacidad en el volumen de la instancia, próxima a ser ejecutada. Véase el **ANEXO L**.

Se ingresa a la instancia previamente creada, donde se asocia en la parte que especifica más acciones, el ítem denominado Attach Volume, como se observa en la figura 43.

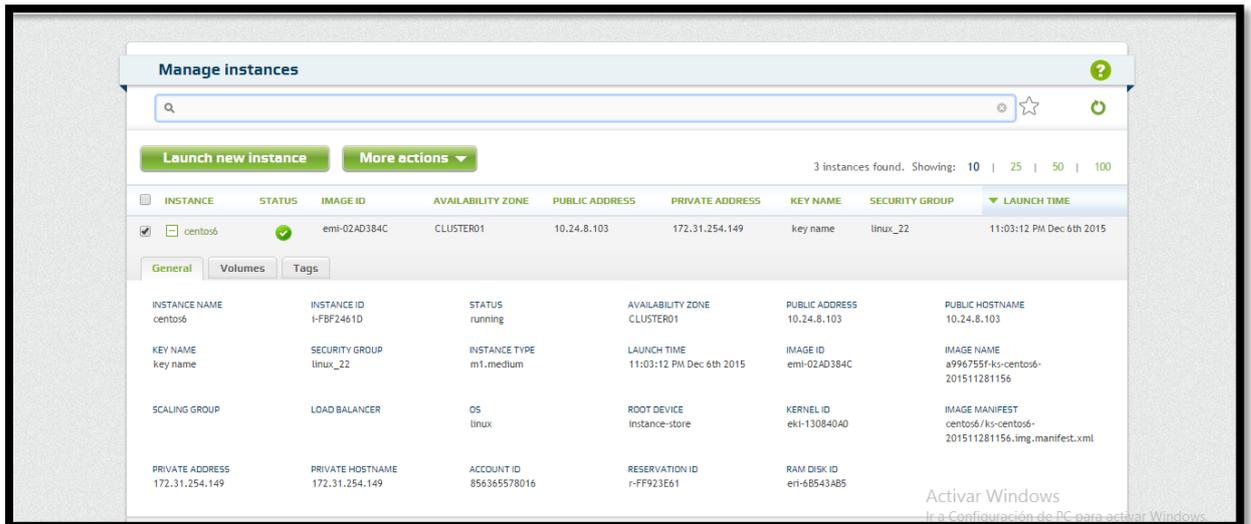


Figura 43. Características de la instancia, donde no especifica el volumen
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Aspectos de configuración de la instancia los cuales se asociaran a la misma durante su ejecución.

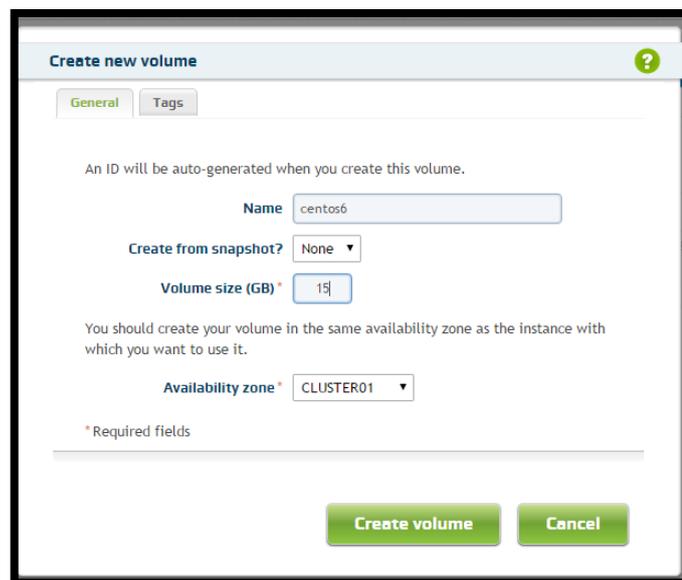


Figura 44. Características de configuración del Volumen de una instancia.
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

En la figura 44, se especifica el nombre de la instancia, el tamaño del volumen por crear que se encuentra expresado en GB, y la zona disponible de validación en Eucalyptus.

Por último, muestra un mensaje que nos indicará la asociación de la instancia de la forma correcta, como se observa en la **figura 45**, en su funcionamiento y creación.

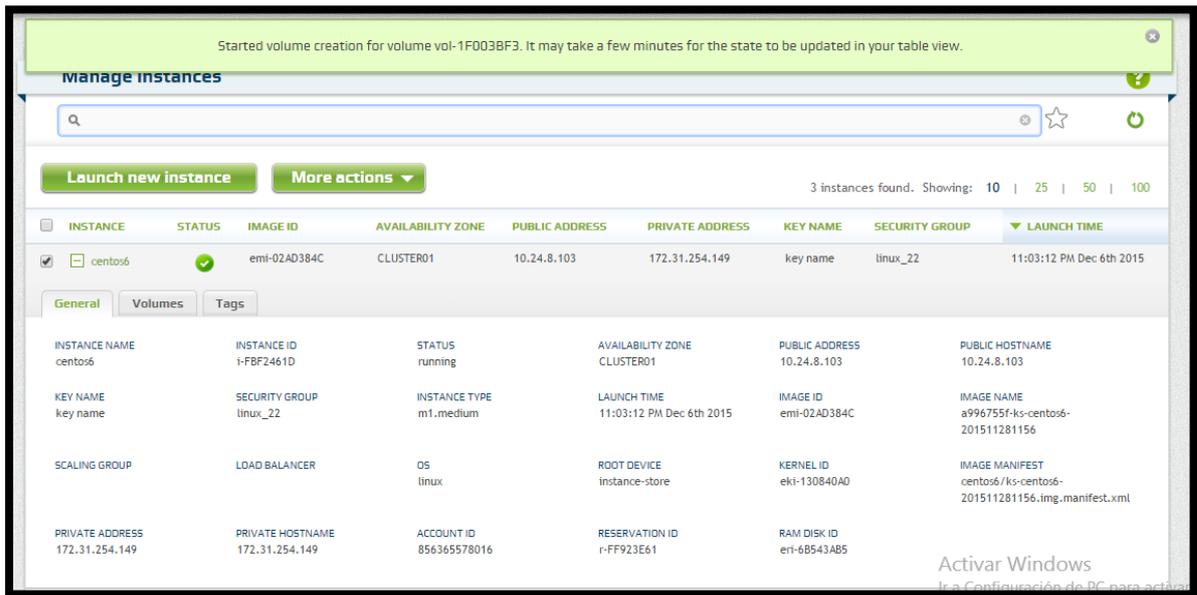


Figura 45. La creación de volumen y asociación correcta
Referencia: Plataforma de Eucalyptus SA

3.7.5 Ejecutar las Instancias

El lanzamiento de la instancia se lo realiza a través de línea de comando, previo a los permisos respectivos de ejecución de las instancias por ser lanzadas.

Se efectúa a través del comando, para que el arranque y el almacenamiento se efectúe en el componente Storage Controller:

- **euca-run-instances emi-088B3947 -k cirros**

3.8 Acceso a instancias

A través de SSH las instancias de linux

Previo al lanzamiento de la instancia se accede a esta a través de SSH, donde se puede realizar las respectivas configuraciones y verificaciones de creación, como se observa en la figura 46.

- `# ssh -i fedora.pem root@172.31.255.157`

```
[root@eucalyptus Descargas]# ssh -i fedora.pem root@172.31.255.157
The authenticity of host '172.31.255.157 (172.31.255.157)' can't be established.
RSA key fingerprint is 41:2e:a1:09:df:5b:c5:c6:32:ce:ca:19:74:d2:11:cd.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '172.31.255.157' (RSA) to the list of known hosts.
CentOS release 5.9 (Final)
Kernel Version 2.6.18-348.6.1.el5
-bash-3.2# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr D0:0D:9D:50:42:99
          inet addr:172.31.255.157  Bcast:172.31.255.159  Mask:255.255.255.224
          inet6 addr: 2800:68:19:2408:d20d:9dff:fe50:4299/64 Scope:Global
          inet6 addr: fe80::d20d:9dff:fe50:4299/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:17587  errors:0  dropped:0  overruns:0  frame:0
          TX packets:2520  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
          collisions:0  txqueuelen:1000
          RX bytes:1341966 (1.2 MiB)  TX bytes:116932 (114.1 KiB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:0  errors:0  dropped:0  overruns:0  frame:0
          TX packets:0  errors:0  dropped:0  overruns:0  carrier:0
          collisions:0  txqueuelen:0
          RX bytes:0 (0.0 b)  TX bytes:0 (0.0 b)
```

Figura 46. Acceso por SSH a la instancia de Fedora con su configuración de Red
Referencia: Plataforma de Eucalyptus SA.

Se procede a la verificación de la conectividad de la máquina virtual con la Ip de conexión con internet y las interfaces, se observa en la figura 47.

```
-bash-3.2# ping 10.24.8.75
PING 10.24.8.75 (10.24.8.75) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.24.8.75: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.207 ms
64 bytes from 10.24.8.75: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.141 ms
64 bytes from 10.24.8.75: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.170 ms

--- 10.24.8.75 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 1999ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.141/0.172/0.207/0.030 ms
-bash-3.2# ping 172.16.3.75
PING 172.16.3.75 (172.16.3.75) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.16.3.75: icmp_seq=1 ttl=62 time=1.24 ms
64 bytes from 172.16.3.75: icmp_seq=2 ttl=62 time=0.820 ms
64 bytes from 172.16.3.75: icmp_seq=3 ttl=62 time=0.842 ms
64 bytes from 172.16.3.75: icmp_seq=4 ttl=62 time=0.815 ms
64 bytes from 172.16.3.75: icmp_seq=5 ttl=62 time=0.859 ms
64 bytes from 172.16.3.75: icmp_seq=6 ttl=62 time=0.837 ms
```

Figura 47. Pruebas de conectividad de la instancia creada con su enlace con las respectivas interfaces de la VM.
Referencia: Plataforma de Eucalyptus SA.

Conexión a las instancias de Windows a través de RDP.

A continuación se emplea la herramienta de conexión remota para la máquina de windows7, como se observa en la figura 48.

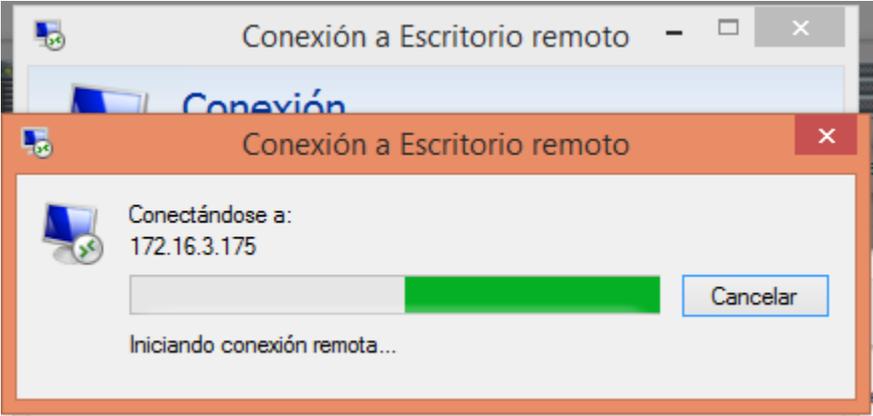


Figura48. Herramientas de conexión remota para Windows.
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Parte de la autenticación se puede evidenciar los certificados de conexión con la instancia a través de RDP, comunicación que se realiza por medio del puerto 3389, como se puede visualizar en la figura 49.

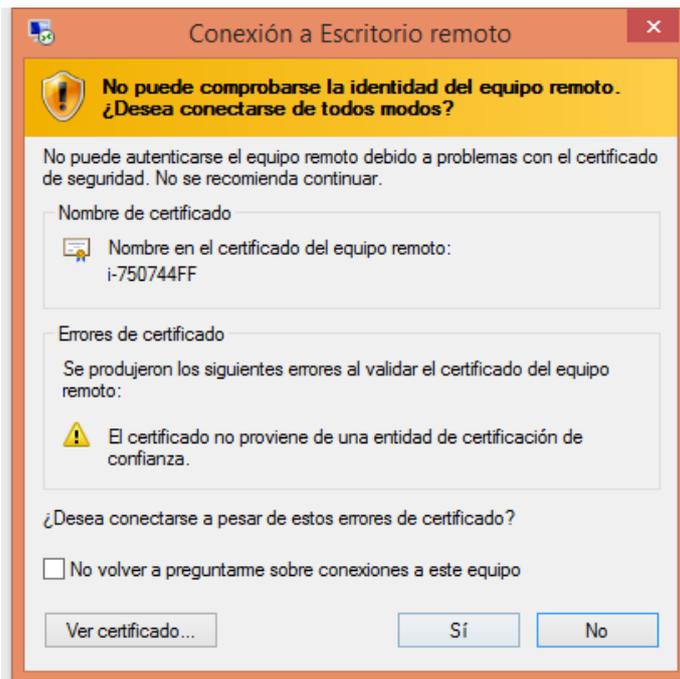


Figura 49. Verificación de credenciales de Windows, para la autentificación.
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Se ejecuta la máquina virtual basada en el sistema windows7, para la ejecución de las aplicaciones destinadas al uso de Networking, según la figura 50.

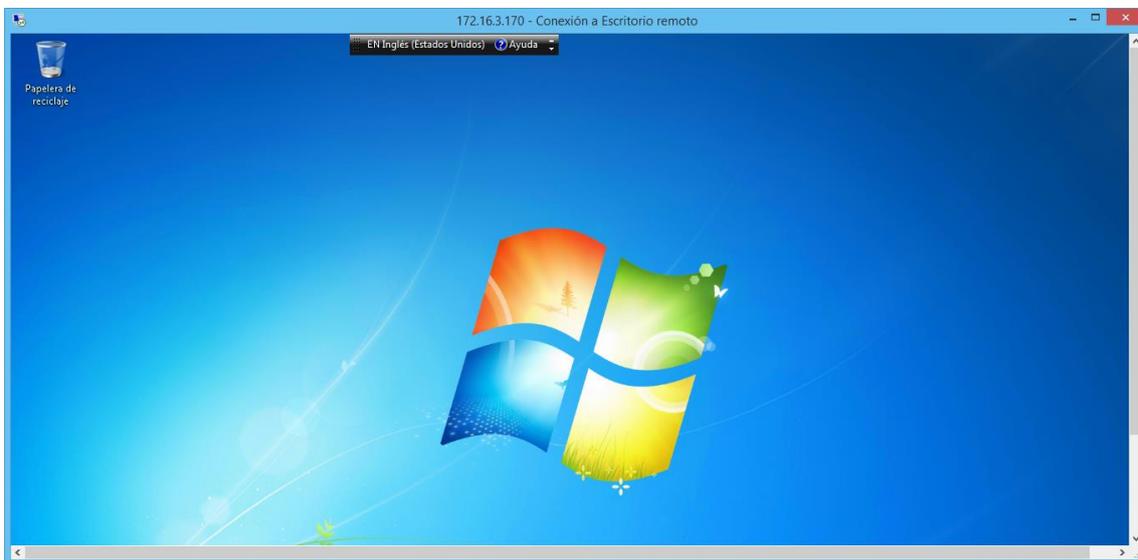


Figura 50. Interfaz de configuración de la Instancia de la VM en función de Windows.
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Capítulo 4

4. Dimensionamiento de Cloud Computing

4.1 Parámetros de Dimensionamiento

El proceso de dimensionamiento, permite analizar los recursos que se posee, para establecer características de la capacidad del equipo y someter a pruebas en base a la ejecución de aplicaciones orientadas a la materia de networking sobre las instancias, además de ser considerados ciertos parámetros de medición como:

- Ancho de Banda
- Memoria RAM
- Consumo de CPU
- Requerimientos en base a las máquinas reales
- Pruebas de funcionamiento

Recurso físico

Durante el proceso de dimensionamiento, se requiere realizar mediciones del recurso actual y del recurso consumido por la plataforma.

Según el análisis realizado en el capítulo 3 (más especificaciones del equipo dirigirse al **Anexo N**) sobre el servidor, que esta designado para la implementación de Eucalyptus posee las siguientes características que permitirán realizar las mediciones y determinar el número de instancias a ejecutar:

- Nombre: HP Proliant DL360 G9
- Memoria RAM: 32GB
- Procesador: Intel Xeon E5-2620 V3
- Disco Duro: 3X450 GB
- Tarjeta de Red: 1 GbEthernet
- Sistema Operativo: Centos 6.5 Faststart

La plataforma, permite la compatibilidad con los siguientes sistemas operativos como se muestra en la tabla 10, tales como:

Tabla 10. Soporte de plataforma con sistemas operativos

SOFTWARE	LINUX	WINDOWS
Plataforma Eucalyptus	Si existe soporte en: -CentOS -Cirros -Ubuntu -Debian -Fedora	Si existe soporte en : -Windows 7 -Windows 8 -Windows 8 server 32 bits -Windows XP

Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

4.2 Análisis de Ancho de Banda

Se realiza un monitoreo en tiempo real de las actividades y procesos que se ejecutan por parte de las aplicaciones y el consumo de ancho de banda, en este caso se lo realizara a través de iftop, con un monitoreo interno en el servidor.

Pautas de Evaluación

Para el análisis del ancho de banda sobre la plataforma de eucalyptus se orienta en base al número de instancias a crear que cumplan los parámetros requeridos.

En el análisis el ancho de banda provisto por el administrador de red de la UTN no se encuentra limitado.

Análisis 1. El análisis del tráfico, se lo ha realizado sin la creación de ninguna máquina virtual, es decir el servidor no ejecuta ninguna instancia, ver figura 51.

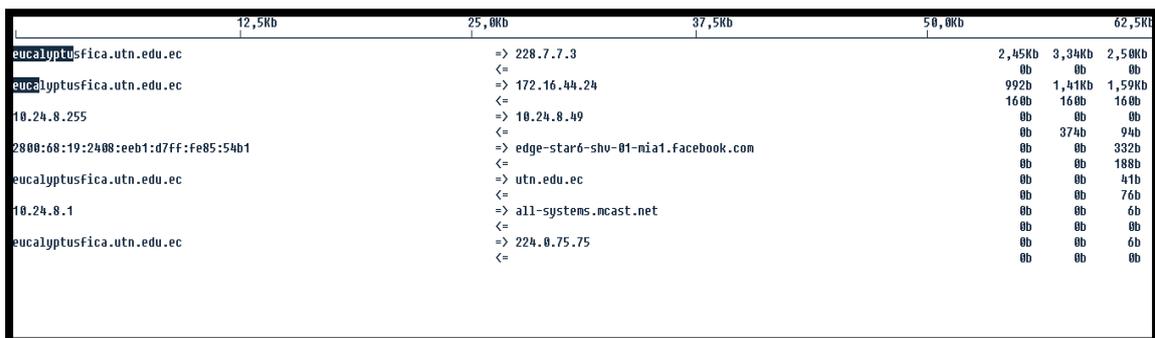


Figura 51. Consumo de ancho de banda en base al número de instancias
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Análisis 2. Se realizó en base a la creación de cinco instancias que se encuentran ejecutando simultáneamente, ver figura 52.

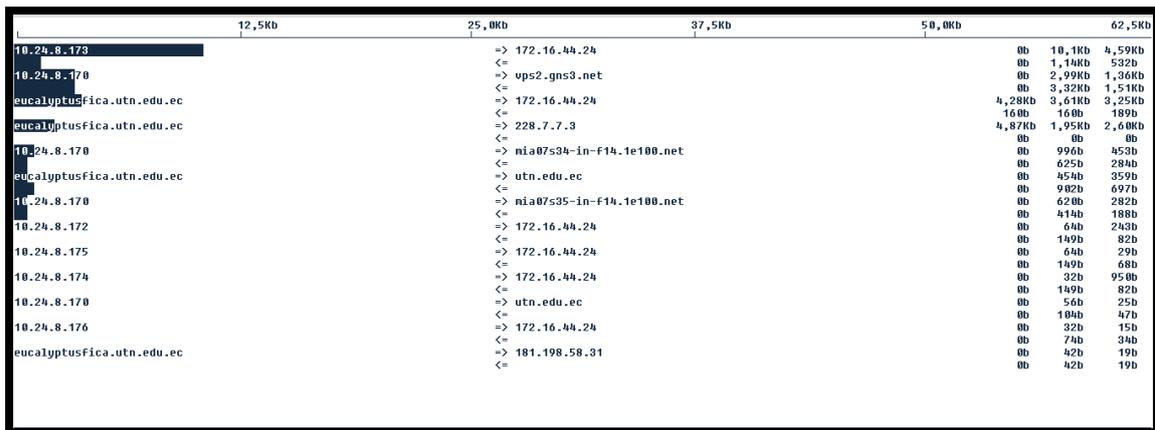


Figura 52. Consumo de ancho de banda ejecutándose 5 maquinas
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Análisis 3. Se realizó en base a la creación de diez instancias que se encuentran corriendo simultáneamente, ver figura 53.

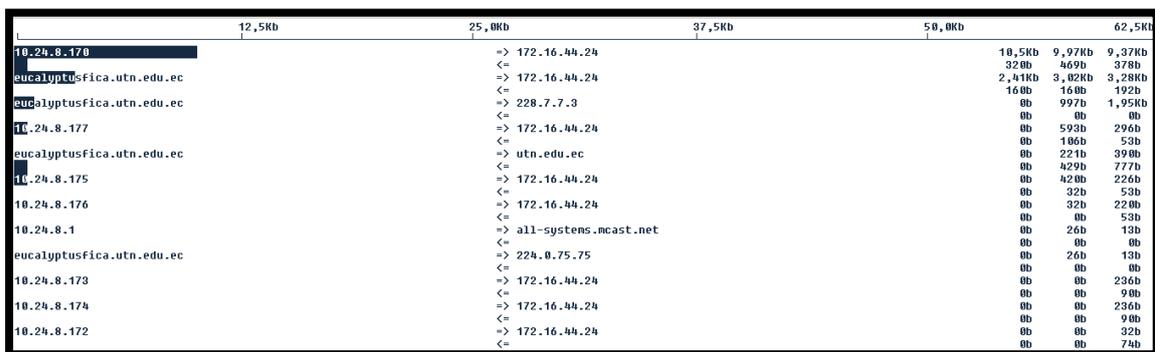


Figura 53. Consumo de ancho de banda en la ejecución de 10 maquinas
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Según la figura 51,52, 53 se evidencia el consumo de ancho de banda sometido a los parámetros de ejecución.

Donde según el resultado de someter al servidor a su capacidad máxima requiere, para las 10 máquinas, en función del valor pico 9,37Kbps:

$$AB = \text{Ancho de banda pico} * \# \text{maquinas} \quad (1)$$

- $AB_{\text{usado}} = 9.37\text{Kb} * 10 = 97.3 \text{ Kbps}$

En base a la **ecuación 1**, se realiza el cálculo del ancho de banda para la ejecución de las instancias, es decir requiere 97.3Kbps por máquina.

4.2.1 Análisis a través de EXINDA

Exinda proporciona una plataforma única asequible y fácil de instalar y administrar. Controla y gestiona el acceso Web por usuario o host, el tráfico punto a punto de grupos de usuarios, servidores o individuos, su logo se lo observa en la figura 54.



Figura 54. Logo Oficial Exinda
Referencia: Exinda

Al ejecutar mayor número de procesos dentro de las instancias a diferentes recursos, captura el recurso que se está transmitiendo dentro de la plataforma, siendo la transferencia mayor en proporción al número de ejecuciones.

Primero acceder a la página respectiva a través de la IP <https://172.16.1.4> en ingresar datos requeridos

- Usuario
- Password

A continuación se dirige a seleccionar monitor de la barra de opciones en el menú, donde se debe colocar en IP/Subnet Filter la IP para monitorear en este caso la 172.16.3.75, como se observa en la figura 55,56, 57 y la tabla 11.

Se ejecuta dentro de la plataforma las instancias y observando el consumo en base a las aplicaciones que se encuentran ejecutando.

- Ejecución de la herramienta, en el momento que le servidor se encuentra en reposo, los resultados se pueden observar en la figura 55.

Inbound Conversations						Outbound Conversations					
External IP	Internal IP	Application	Transfer Rate (kbps)	Packet Rate (pps)	Flows	External IP	Internal IP	Application	Transfer Rate (kbps)	Packet Rate (pps)	Flows
Total			1.634	1	5	Total			2.504	1	5
172.16.3.75	172.23.194.127	SSH	1.341	1	1	172.16.3.75	172.23.194.127	SSH	2.354	1	1
172.16.3.75	172.23.194.127	SSL	0.293	0	4	172.16.3.75	172.23.194.127	SSL	0.229	0	4

Figura 55. Descripción de tráfico obtenido desde Exinda
Referencia: Servidor EXINDA

- Ejecución de la herramienta, en el momento que la plataforma se ejecutan 5 instancias, como se observa en la figura 56.

Inbound Conversations						Outbound Conversations					
External IP	Internal IP	Application	Transfer Rate (kbps)	Packet Rate (pps)	Flows	External IP	Internal IP	Application	Transfer Rate (kbps)	Packet Rate (pps)	Flows
Total			10.549	4	12	Total			18.223	7	12
172.16.3.75	172.23.194.127	SSL	9.924	3	8	172.16.3.75	172.23.194.127	SSL	17.702	6	8
172.16.3.75	172.23.196.182	SSH	0.261	0	1	172.16.3.75	172.23.196.182	SSH	0.384	1	1
172.16.3.75	172.23.196.182	SSL	0.219	0	2	172.16.3.75	172.23.196.182	SSL	0.091	0	2
172.16.3.75	172.23.194.127	SSH	0.145	0	1	172.16.3.75	172.23.194.127	SSH	0.045	0	1

Figura 56. Descripción de tráfico obtenido desde Exinda
Referencia: Servidor Exinda

- Ejecución de la herramienta, en el instante que la plataforma se encuentra ejecutando 10 instancias, como se observa en la figura 57.

Inbound Conversations						Outbound Conversations					
External IP	Internal IP	Application	Transfer Rate (kbps)	Packet Rate (pps)	Flows	External IP	Internal IP	Application	Transfer Rate (kbps)	Packet Rate (pps)	Flows
Total			23.969	3	8	Total			1.182	2	8
172.16.3.75	172.17.41.122	SSH	23.508	2	1	172.16.3.75	172.17.41.122	SSH	0.783	1	1
172.16.3.75	172.17.41.204	SSL	0.109	0	2	172.16.3.75	172.17.41.204	SSL	0.115	0	2
172.16.3.75	172.17.40.145	SSL	0.070	0	1	172.16.3.75	172.17.40.145	SSL	0.057	0	1
172.16.3.75	172.17.41.122	SSL	0.070	0	1	172.16.3.75	172.17.41.122	SSL	0.057	0	1
172.16.3.75	172.17.40.142	SSL	0.070	0	1	172.16.3.75	172.17.40.142	SSL	0.057	0	1
172.16.3.75	172.17.40.139	SSL	0.070	0	1	172.16.3.75	172.17.40.139	SSL	0.057	0	1
172.16.3.75	172.17.40.144	SSL	0.070	0	1	172.16.3.75	172.17.40.144	SSL	0.057	0	1

Figura 57. Descripción de tráfico obtenido desde Exinda
Referencia: Servidor Exinda

Donde:

Tabla 11. Datos expuestos por EXINDA

Característica	Definición
IP Externa	IP con la que sale a su comunicación a una red externa, en este caso la IP natada del servidor.
IP Interna	IP interna que se genera dentro de la plataforma para su asignación y virtualización
Aplicación	Tipo de aplicación que se está empleando a esa máquina asignada con la IP respectiva
Taza de transferencia	Se expresa sus valores en kbps, la velocidad con se transmite
Paquetes transferidos	Define los paquetes que transmitieron
Flujo	Como se efectivizo el flujo en esa máquina.

Referencia: Elaboración propia basada en el análisis de Exinda

Resultados de Exinda

A través del monitoreo por medio del servidor Exinda que posee la Universidad Técnica del Norte, aportó resultados en base a los parámetros medidos en tiempo real de ancho de banda , ver figura 55,56,57, expuestos en la tabla 12.

Tabla 12. Relación de datos Exinda

Análisis de tráfico	Taza de transferencia(Kbps)	Porcentaje	Transferencia paquetes (pps)
Ejecución de servidor	1,634	7%	1
Ejecución de 5 instancias	10,549	43%	4
Ejecución de 10 instancias	23.969	95%	3

Referencia: Elaboración propia basada en análisis

Datos estadísticos en base al análisis de tráfico.

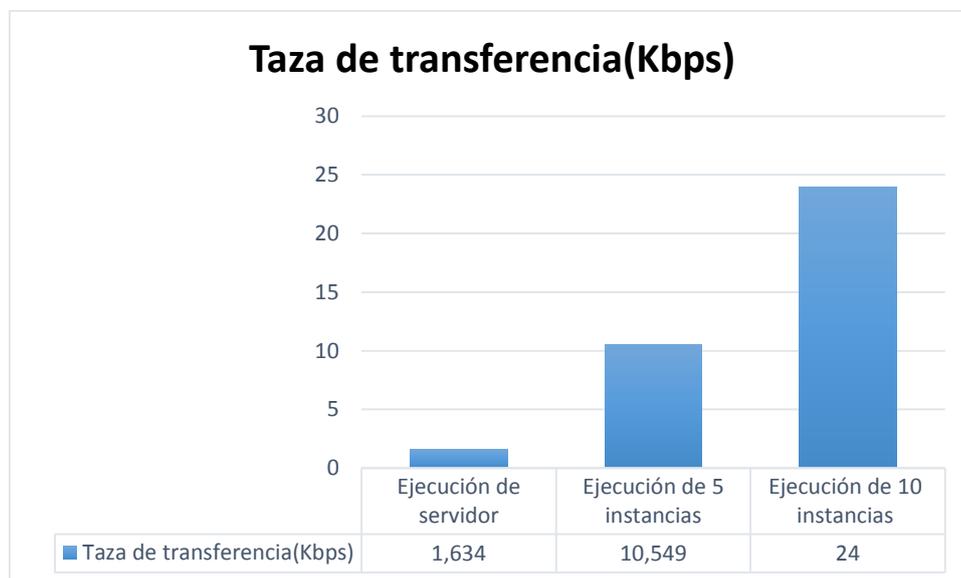


Figura 58. Análisis de tasa de transferencia (Kbps)
Referencia: Elaboración propia basada en análisis

Dentro del análisis del rendimiento se visualiza el monitoreo de tráfico a través de la herramienta EXINDA, las instancias consumen mayor ancho de banda, en proporción del

consumo y ejecución de procesos dentro de la plataforma, como se observa en la figura 58.

4.3 Análisis de memoria RAM

El análisis del parámetro de la memoria RAM es mostrar un resultado de soporte del servidor en base al número de aplicaciones y máquinas virtuales que se ejecuten sobre la plataforma de cloud denominada Eucalyptus.

Evaluación en la Memoria RAM

Aspectos de prueba que permita optimizar el recurso que se está empleando. A través de free-m, ver tabla13:

Tabla 13. Parámetros de análisis de la Memoria RAM en Eucalyptus

Característica	Definición
Total	Es la memoria RAM que tiene instalada el sistema.
Used	Es la memoria RAM total utilizada por el sistema.
Free	Es la memoria RAM total libre
Buffers	Es la memoria instantánea del sistema, parte de la RAM, que es utilizada en este momento y luego es liberada.
Cached	Es la memoria que el sistema mantiene en cache tras haber abierto y terminado un proceso. De esta forma, si luego se vuelve a abrir el sistema ya tiene esa memoria preparada para así ganar rapidez. Es normal que tenga un valor alto.

Swap	Es una memoria que se basa en disco duro. Está en vez de ser parte de la RAM, es parte del disco duro, por lo cual es bastante más lenta y no es recomendable que se use.
------	---

Fuente: Elaboración propia basada en análisis de ejecución

Analisis1. Memoria RAM consumida por el sistema operativo y bajo el funcionamiento de la plataforma eucalyptus con el valor de 9206 MB dentro de la capacidad del servidor, sin ejecutar ninguna máquina virtual, ver figura 59

```
[root@eucalyptus ~]# free -m
              total        used         free       shared    buffers     cached
Mem:          31985        9206        22779           0         140         4811
-/+ buffers/cache:        4254        27730
Swap:         16063           0         16063
[root@eucalyptus ~]# _
```

Figura 59. Análisis de la memoria RAM bajo el consumo del sistema operativo.
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

- Used : 9206 de 31985 empleada la memoria RAM del sistema

Analisis2. Memoria RAM consumida con la ejecución de cinco máquinas virtuales, como se observa en la figura 60, valor que se incrementa según la petición del recurso, para un valor determinado de instancias.

```
[root@eucalyptus ~]# free -m
              total        used         free       shared    buffers     cached
Mem:          31985       14626        17359           0         162         9886
-/+ buffers/cache:        4577        27407
Swap:         16063           0         16063
```

Figura 60. Análisis de Memoria RAM cinco instancias
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

- Used : 14626 de 31985 empleada la memoria RAM del sistema

Analisis3. Memoria RAM utilizada en la creación de 10 imágenes de máquinas virtuales, como se observa en la figura 61.

```
[root@eucalyptusfica ~]# free -m
              total        used         free       shared    buffers     cached
Mem:          31985        31675          310           0          141        14341
-/+ buffers/cache:    17191        14793
Swap:         16063         2859        13204
```

Figura 61. Análisis de memoria RAM con la creación de 10 imágenes
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Used: 31675 de 31985 empleada la memoria RAM del sistema

4.3.1 Resultados de análisis de memoria RAM

En base al análisis realizado bajo el consumo de memoria RAM del servidor y fundamentada en la plataforma, se observa el resultado en la tabla 14:

Tabla 14. Resultado del consumo de RAM

# de Instancias Windows7	Consumo de RAM	Valor Total
0	9206	31985
5	14626	31985
10	31675	31985

Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

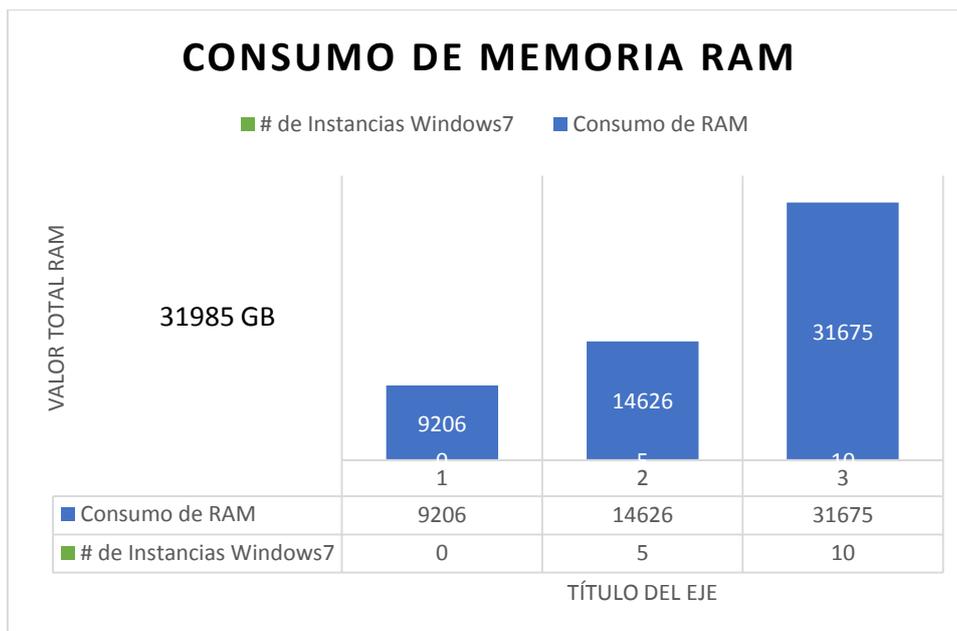


Figura 62. Diagrama estadístico de consumo de RAM

Referencia: Elaboración propia basada en análisis

Nota: El valor expresado en 0, determina el consumo base del sistema operativo en función de la ejecución de la plataforma.

El resultado observado en la figura 62 se obtuvo del análisis en base al consumo de memoria RAM, al ser sometido la plataforma durante la ejecución de un número de instancias.

Es decir, el consumo es proporcional ya que su resultado se evidencia de acuerdo al número de instancias; las pruebas se las realizó en base a la ejecución de instancias de windows7, (Véase el **ANEXO M**). Al ser expuesto el servidor a su capacidad máxima el valor pico de consumo de memoria RAM, es de 31675GB del recurso total que es 31985GB.

4.3.2 Consumo de memoria RAM en las instancias

Se realiza el análisis del parámetro de medición de la memoria RAM en base al consumo del recurso de la instancia, durante la ejecución de las aplicaciones.

Analisis1. Se verifica el consumo de memoria RAM de la instancia, en el momento que no se ejecuta las aplicaciones orientadas a networking, si no el uso propio del sistema operativo de la instancia, como se observa en la figura 63, el consumo de memoria RAM es de 1,01GB.

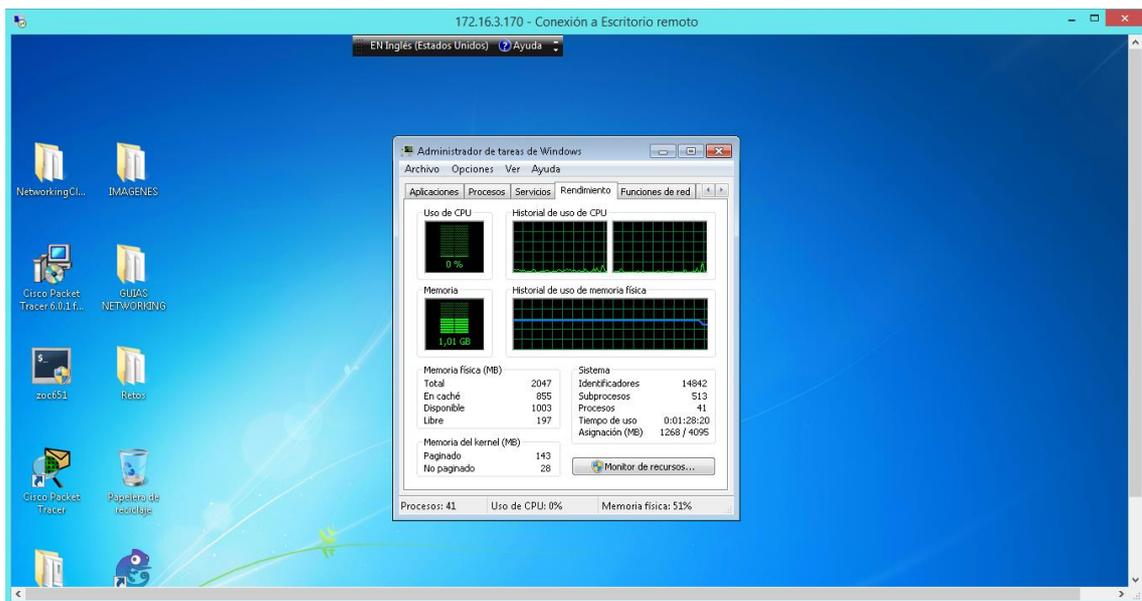


Figura 63. Consumo de la instancia si ejecución de aplicaciones
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Para dimensionar el tamaño de memoria RAM se debe tomar en cuenta, las necesidades de la máquina virtual y las aplicaciones instaladas en cada máquina, dentro del servidor. Como es el caso de la ejecución de la aplicación de GNS3, donde se evidencia el consumo en la figura 64, la cual fue sometida a la ejecución de 7 routers en la aplicación GNS3 en la materia de Networking III para verificar el consumo de memoria RAM dando un valor de 1,87GB, véase (ANEXO M).

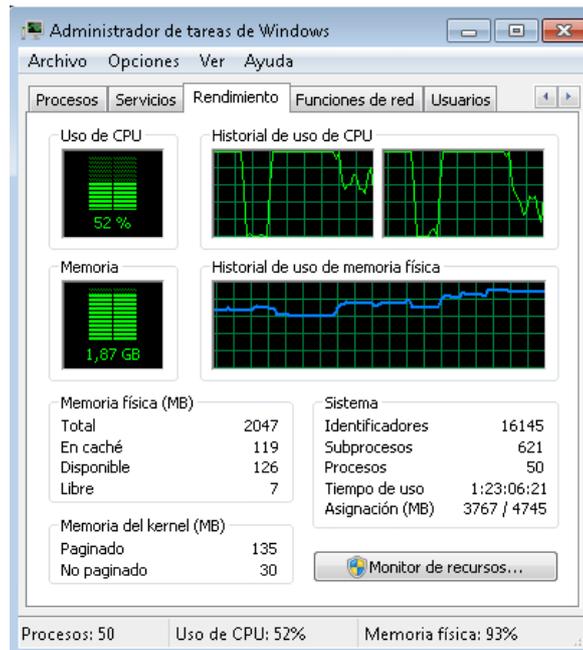


Figura 64. Consumo de Windows, bajo la ejecución de GNS3
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

4.3.3 Resultados de consumo de memoria RAM, en las instancias.

En la figura 63, se muestra como indicador el consumo del recurso de la instancia, mientras que en la figura 64 se lo realiza durante la ejecución de GNS3 y packet tracer, donde GNS3 se encuentra ejecutando alrededor de 7 routers.

Nota: GNS3 es una herramienta de alto rendimiento que requiere mayor recurso.

Tabla 15. Resultado del consumo de memoria RAM de la instancia

Instancias Windows7	Consumo de RAM	Memoria RAM sin uso	Valor Total
Ejecución SS.OO	1,1GB	0,9GB	2GB
GNS3 y Packet Tracer	1,87GB	0,13GB	2GB

Referencia: Elaboración propia basado en análisis.

Consumo de memoria RAM en función del valor pico

RAM aplicaciones= 1,87GB

RAM 1vm= 2 GB

RAM 10vm=2GB*10 =20 GB

RAM total=20 GB

Las instancias se crearon bajo el recurso de 2GB de memoria RAM, datos expuestos en la tabla 15, por lo tanto se establece un diagrama en base al consumo del recurso de las por medio de un diagrama estadístico como se observa en la figura 65.

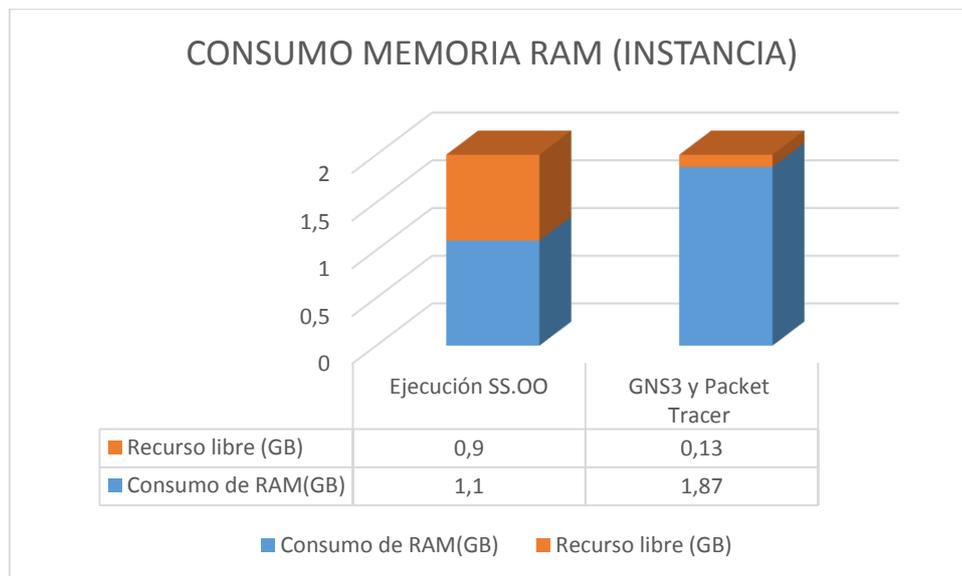


Figura 65. Consumo de memoria RAM en las instancias
Referencia: Elaboración propia basado en análisis.

4.4 Consumo de CPU

El consumo de CPU consiste en un análisis del sistema, por medio de herramientas que permitan determinar el uso del CPU y su utilización.

Por medio, de top provee una vista en tiempo real del sistema. Despliega un resumen de la información del sistema así como listado de tareas que están siendo ejecutadas por

el kernel, cada una de las características expuestas por medio de esta herramienta se encuentran descritas en el **Anexo O**.

Análisis1. Datos obtenidos, durante que el servidor se mantiene en reposo.

```

top - 01:28:38 up 1 day, 13:43, 6 users, load average: 0.14, 0.18, 0.18
Tasks: 635 total, 1 running, 634 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 2.3%us, 0.6%sy, 0.0%ni, 97.0%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 0.0%si, 0.0%st
Mem: 32752944k total, 9418472k used, 23334472k free, 143040k buffers
Swap: 16449528k total, 0k used, 16449528k free, 4922212k cached

```

PID	USER	PR	NI	UIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
20392	servidor	20	0	1123m	290m	39m	S	18.2	0.9	211:18.86	firefox
20445	eucalypt	20	0	10.6g	1.0g	19m	S	10.2	3.3	208:36.48	eucalyptus-clou
14535	qemu	20	0	1442m	1.0g	5540	S	7.9	3.2	53:20.23	qemu-kvm
11658	qemu	20	0	2802m	431m	5060	S	5.0	1.4	19:41.26	qemu-kvm
20043	eucalypt	20	0	712m	212m	9372	S	4.0	0.7	5:39.33	httpd
19867	root	20	0	1008m	14m	5284	S	1.3	0.0	2:25.82	libvirt
4461	root	20	0	15424	1780	1000	R	1.0	0.0	0:00.41	top
2174	eucalypt	20	0	603m	23m	17m	S	0.7	0.1	0:07.96	postgres
11677	root	20	0	0	0	0	S	0.7	0.0	3:17.34	kvm-pit-wq
2741	eucalypt	20	0	600m	15m	13m	S	0.3	0.0	0:00.61	postgres
2747	eucalypt	20	0	603m	22m	17m	S	0.3	0.1	0:07.56	postgres
2752	eucalypt	20	0	603m	23m	17m	S	0.3	0.1	0:07.55	postgres
5918	eucalypt	20	0	600m	12m	9.9m	S	0.3	0.0	0:00.25	postgres
6156	eucalypt	20	0	603m	17m	13m	S	0.3	0.1	0:01.25	postgres
6242	eucalypt	20	0	603m	17m	13m	S	0.3	0.1	0:01.20	postgres
10225	eucalypt	20	0	603m	17m	12m	S	0.3	0.1	0:00.97	postgres
14194	eucalypt	20	0	603m	20m	15m	S	0.3	0.1	0:02.61	postgres
18930	dbus	20	0	22364	1888	796	S	0.3	0.0	0:28.07	dbus-daemon
19719	root	20	0	177m	5676	4044	S	0.3	0.0	0:18.91	polkitd
20011	root	20	0	130m	2360	2032	S	0.3	0.0	0:02.27	gdm-binary
20115	eucalypt	20	0	600m	16m	14m	S	0.3	0.1	0:00.71	postgres
20193	servidor	20	0	313m	13m	9592	S	0.3	0.0	0:03.67	nm-applet
21750	eucalypt	20	0	2139m	122m	118m	S	0.3	0.4	0:59.85	httpd
1	root	20	0	19232	1528	1236	S	0.0	0.0	0:01.55	init
2	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	kthreadd
3	root	RT	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	migration/0
4	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:01.53	ksoftirqd/0
5	root	RT	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	migration/0
6	root	RT	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.11	watchdog/0

Figura 66. Descripción del uso de CPU al ejecutar dos VMs.
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

En la **figura 66** se puede visualizar el consumo del CPU, en función de la ejecución del sistema operativo y la plataforma de cloud denominada Eucalyptus.

Load average: 0.14; 0.18; 0.18

Consumo de CPU: 2.3%us+0.6%sy+0.0%wa= 2.9%

Determina el 2.9% del consumo de CPU en el servidor, donde se ejecuta la plataforma.

Análisis2. Datos monitoreados durante la ejecución de 5 instancias.

```

top - 12:14:12 up 4 days, 23:12, 4 users, load average: 1.20, 1.38, 1.04
Tasks: 647 total, 1 running, 646 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 25.2%us, 6.3%sy, 0.0%ni, 62.7%id, 5.8%wa, 0.0%hi, 0.1%si, 0.0%st
Mem: 32752944k total, 32481528k used, 271416k free, 155068k buffers
Swap: 16449528k total, 1453380k used, 14996148k free, 13892828k cached
  
```

PID	USER	PR	NI	UIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
19005	qemu	20	0	6209m	2.0g	4604	S	200.1	6.3	273:39.72	qemu-kvm
19924	eucalypt	20	0	10.7g	1.0g	10m	S	69.4	3.1	2365:31	eucalyptus-clou
1381	qemu	20	0	6361m	1.8g	4600	S	42.3	5.8	284:12.93	qemu-kvm
15147	qemu	20	0	6508m	1.9g	4600	S	36.3	6.0	814:21.37	qemu-kvm
28740	qemu	20	0	6291m	2.0g	4600	S	30.7	6.4	270:40.07	qemu-kvm
8485	qemu	20	0	6430m	1.8g	4604	S	28.1	5.9	269:29.29	qemu-kvm
16699	qemu	20	0	6252m	2.0g	4604	S	27.4	6.2	270:28.43	qemu-kvm
6238	root	20	0	998m	20m	5448	S	13.2	0.1	558:57.83	libvirtd
1883	qemu	20	0	6405m	2.0g	4604	S	7.9	6.5	272:28.72	qemu-kvm
19160	eucacons	20	0	9136m	51m	3444	S	7.9	0.2	6:15.95	euca-console-se
1521	servidor	20	0	690m	48m	12m	S	5.6	0.2	10:38.83	python
23863	root	20	0	1072m	66m	14m	S	5.3	0.2	356:19.46	python
21942	eucalypt	20	0	603m	25m	19m	S	2.6	0.1	0:41.65	postgres
8044	eucalypt	20	0	603m	25m	19m	S	2.0	0.1	0:31.67	postgres
10552	eucalypt	20	0	604m	25m	19m	S	1.7	0.1	1:06.40	postgres
20039	eucalypt	20	0	602m	21m	17m	S	1.3	0.1	0:37.14	postgres
19062	dbus	20	0	22536	1948	796	S	1.0	0.0	43:41.38	dbus-daemon
19214	root	20	0	15424	1788	1000	R	1.0	0.0	0:01.73	top
19727	root	20	0	247m	85m	10m	S	1.0	0.3	60:07.35	Xorg
23536	servidor	20	0	871m	23m	13m	S	1.0	0.1	40:27.72	nautilus
718	eucalypt	20	0	602m	21m	16m	S	0.7	0.1	0:15.82	postgres
5381	eucalypt	20	0	603m	24m	19m	S	0.7	0.1	0:23.12	postgres
6425	eucalypt	20	0	781m	220m	9148	S	0.7	0.7	88:34.07	httpd
7285	eucalypt	20	0	602m	21m	16m	S	0.7	0.1	0:46.22	postgres
7555	eucalypt	20	0	602m	21m	16m	S	0.7	0.1	0:46.00	postgres
15040	root	0	-20	0	0	0	S	0.7	0.0	1:00.22	loop1
17604	eucalypt	20	0	602m	20m	15m	S	0.7	0.1	0:02.34	postgres
17678	eucalypt	20	0	602m	21m	16m	S	0.7	0.1	0:18.43	postgres
29226	eucalypt	20	0	603m	21m	17m	S	0.7	0.1	0:41.20	postgres

Figura 67. Medición de uso de CPU con 5 máquinas
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

En la **figura 67** se puede visualizar el consumo del CPU al iniciarse el servicio de cloud en función de la ejecución de 5 instancias, además que se encuentran utilizando las aplicaciones destinadas para networking.

Load average: 1.20; 1.38; 1.04

Consumo de CPU: 25.2%us+6.3%sy+5.8%wa= 37.3%

Determina el 37.3% del consumo de CPU en el servidor, donde se ejecuta la plataforma.

Análisis3. Datos monitoreados durante la ejecución de 10 instancias.

```

top - 13:03:19 up 5 days, 1 min, 4 users, load average: 6.10, 6.16, 5.08
Tasks: 645 total, 1 running, 644 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 54.6%us, 7.8%sy, 0.0%ni, 36.9%id, 0.4%wa, 0.0%hi, 0.3%si, 0.0%st
Mem: 32752944k total, 32441032k used, 311912k free, 152540k buffers
Swap: 16449528k total, 1274744k used, 15174784k free, 13959440k cached
  
```

PID	USER	PR	NI	UIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
15147	qemu	20	0	6448m	1.9g	4600	S	178.9	6.2	866:39.15	qemu-kvm
19005	qemu	20	0	6209m	1.9g	4604	S	163.1	6.1	326:29.69	qemu-kvm
28740	qemu	20	0	7088m	2.1g	4600	S	133.7	6.7	349:48.74	qemu-kvm
19924	eucalypt	20	0	10.7g	1.0g	10m	S	125.8	3.1	2395:41	eucalyptus-clou
16699	qemu	20	0	6456m	1.9g	4604	S	95.5	6.2	327:00.42	qemu-kvm
1381	qemu	20	0	6425m	1.9g	4600	S	89.3	6.2	317:37.17	qemu-kvm
1883	qemu	20	0	6545m	2.0g	4604	S	76.8	6.5	312:51.02	qemu-kvm
8485	qemu	20	0	6502m	1.8g	4604	S	43.2	5.8	308:14.58	qemu-kvm
6238	root	20	0	998m	20m	5260	S	9.9	0.1	565:28.82	libvirtd
19412	eucalypt	20	0	2144m	144m	134m	S	9.6	0.5	29:02.85	httpd
23863	root	20	0	1072m	65m	13m	S	6.6	0.2	359:04.02	python
1521	servidor	20	0	690m	47m	12m	S	6.3	0.1	13:17.87	python
19573	eucalypt	20	0	603m	24m	19m	S	4.0	0.1	0:36.96	postgres
28615	root	0	-20	0	0	0	S	4.0	0.0	0:40.82	loop17
27808	eucalypt	20	0	603m	24m	19m	S	3.6	0.1	0:36.04	postgres
179	root	20	0	0	0	0	S	3.0	0.0	1:47.40	kswapd0
8508	root	20	0	0	0	0	S	3.0	0.0	0:49.62	vhost-8485
14673	eucalypt	20	0	602m	23m	19m	S	3.0	0.1	0:24.92	postgres
19411	eucalypt	20	0	2144m	150m	140m	S	3.0	0.5	29:03.78	httpd
4502	eucalypt	20	0	603m	24m	19m	S	2.6	0.1	0:30.00	postgres
21942	eucalypt	20	0	603m	25m	19m	S	2.6	0.1	1:01.61	postgres
14670	eucalypt	20	0	602m	23m	19m	S	2.0	0.1	0:25.12	postgres
23151	eucalypt	20	0	603m	25m	19m	S	2.0	0.1	1:10.34	postgres
5381	eucalypt	20	0	603m	25m	19m	S	1.6	0.1	0:44.31	postgres
19160	eucacons	20	0	8225m	46m	3444	S	1.6	0.1	8:09.30	euca-console-se
5275	root	20	0	15428	1784	1000	R	1.3	0.0	0:02.36	top
8044	eucalypt	20	0	603m	25m	19m	S	1.3	0.1	0:51.69	postgres
19572	eucalypt	20	0	603m	24m	19m	S	1.3	0.1	0:36.91	postgres
19727	root	20	0	247m	84m	10m	S	1.3	0.3	60:39.44	Xorg

Figura 68. Descripción de ejecución del sistema al ejecutar diez VMs
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

En la **figura 68** se puede visualizar el consumo del CPU al iniciarse el servicio de cloud en función de la ejecución de 10 instancias, además que se encuentran utilizando las aplicaciones destinadas para networking.

Load average: 6.10; 6.16; 5.08

Consumo de CPU: 54.6%us+7.8%sy+0.4%wa= 62.8%

Determina el 62.8% del consumo de CPU en el servidor, donde se ejecuta la plataforma.

4.4.1 Análisis del resultado del Consumo del CPU

En función de los resultados obtenidos, a través del monitoreo y según los parámetros establecidos, determina que el consumo de CPU como se observa en la tabla 16, se encuentra relacionado en base a la ejecución de aplicaciones y funciones de las instancias, por lo tanto, es proporcional a su uso.

Tabla 16. Analisis del consumo de CPU de acuerdo al número de instancias.

# de instancias	Consumo de CPU (%)	Consumo de CPU sin uso (%)
Valor inicial	2,9	97,1
5	37,8	62,2
10	62,8	37,2

Referencia: Elaboración propia basada en análisis.

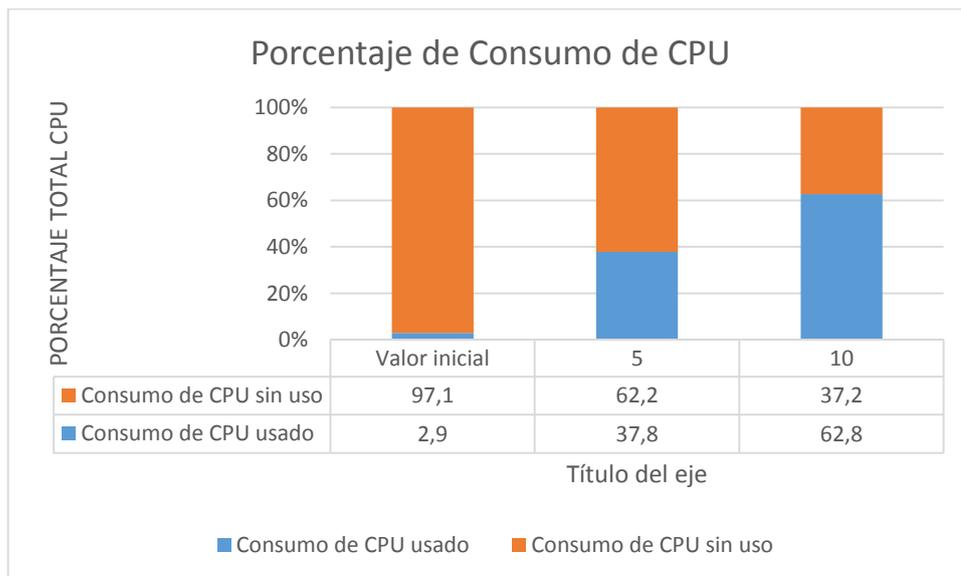


Figura 69. Porcentaje de consumo de CPU
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

El valor máximo de consumo de CPU alcanzado fue de 62,8% sobre el 100% proporcionado. Este valor varía de acuerdo al uso de las instancias por parte del estudiante o usuario, que se encuentre desempeñando algún tipo de aplicación, como se observa en la figura 69.

4.4.2 Consumo de CPU en las instancias

El análisis del parámetro de medición del consumo de CPU es en base al recurso de la instancia y durante la ejecución de las aplicaciones.

Analisis1. Verificar el consumo de CPU de la instancia, en el momento que no se ejecuta las aplicaciones orientadas a networking, si no el uso propio del sistema operativo de la instancia, como se observa en la figura 70, el consumo de CPU es de 0% a 5%.

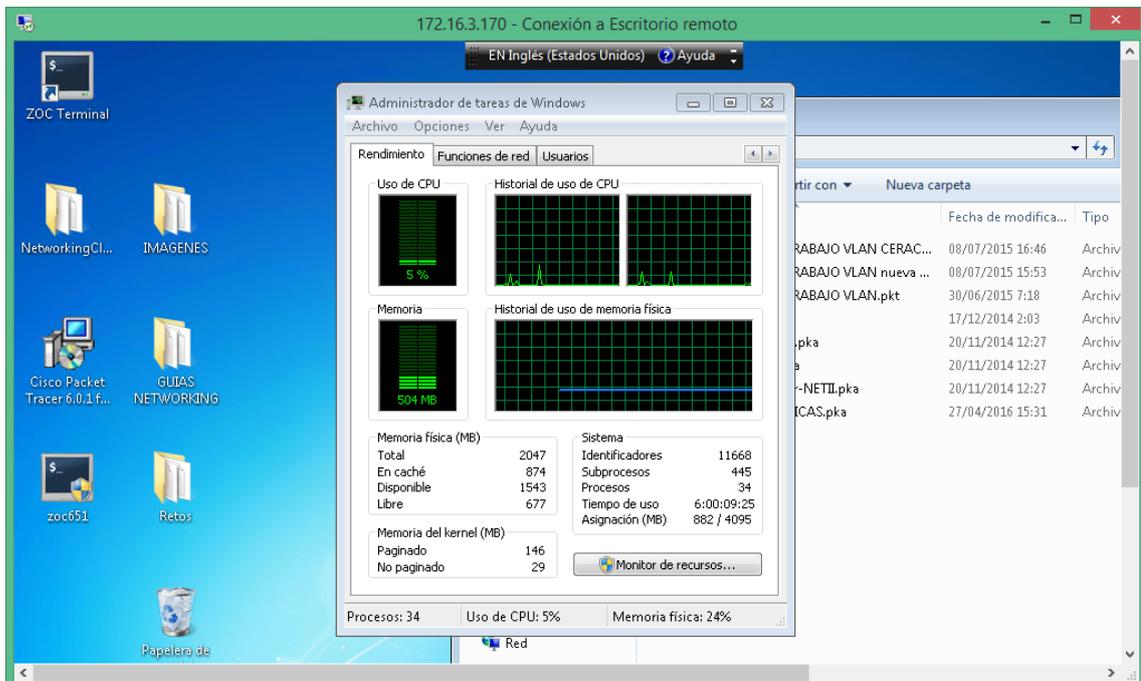


Figura 70. Consumo de CPU sin ejecución de aplicaciones
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Como es el caso de la ejecución de la aplicación de GNS3, donde se evidencia el consumo expuesto en la figura 71, la cual fue sometida a la ejecución de 7 routers en la aplicación GNS3 en la materia de Networking III el consumo de CPU esta alrededor de 52%, véase (ANEXO M).

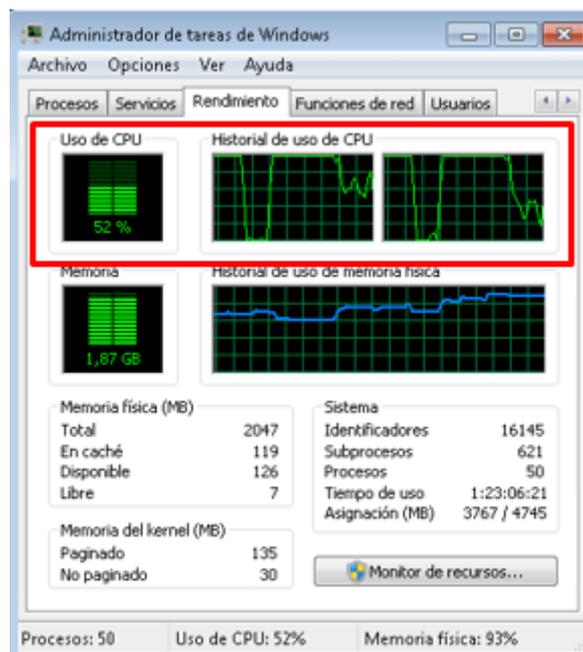


Figura 71. Consumo de Windows, bajo la ejecución de GNS3
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

4.4.3 Estadística del disco del servidor

Como uno de los análisis es el estado del disco, que se lo aplico a través del comando **df**, como se observa en la figura 72, para determinar:

- Cantidad de espacio libre en cada disco montado.
- El espacio en el disco usable

Donde los campos de salida del comando **df** son los siguientes:

- **1K-blocks:** Tamaño total de espacio utilizable en el sistema de archivos
- **Used:** Cantidad de espacio utilizado
- **Available:** Cantidad de espacio disponible para utilizar
- **Capacity:** Cantidad de espacio utilizado expresado como porcentaje de la capacidad total
- **Mounted on:** Punto de montaje

Análisis1. Monitoreo en base a la ejecución del S.O y la plataforma previa a las pruebas respectivas de la capacidad máxima de servidor.

```
[root@eucalyptus ~]# df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/sda3       535G   11G  497G   3% /
tmpfs           16G   228K   16G   1% /dev/shm
/dev/sda1       485M   35M  425M   8% /boot
```

Figura 72. Descripción del uso del disco empleado
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

/dev/sd3 = Used 11G

Es decir el 3% del 90% se ha empleado de la capacidad.

Descripción del espacio de disco empleado, ver en la figura 72, donde se puede observar que antes del arranque de cualquier máquina virtual, el uso se describe de forma reducida, donde se levantó la plataforma sin la creación de una imagen y el lanzamiento de una instancia

Análisis2. Se crearon 10 instancias como se observa en la figura 73, donde cada una de las instancias tiene reservado su recurso, pero no se ejecuta las aplicaciones destinadas para networking.

```
[root@eucalyptusfica dev]# df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/sda3       535G   87G  421G  18% /
tmpfs           16G   488K   16G   1% /dev/shm
/dev/sda1       485M   35M  425M   8% /boot
/dev/sdb1       256M  122M  134M  48% /media/UID
```

Figura 73. Espacio de consumo en base a la creación de 10 instancias.
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

/dev/sda3 = Used 87G

/dev/sdb1 = Used 122M

Es decir el 18% del 90% se ha empleado de la capacidad, para la creación de las máquinas virtuales, muy independiente del empleo o uso de las herramientas destinadas al uso de GNS3, Packet Tracer u otros recursos internos en las instancias.

Nota: El informe **df** refleja sólo el 90% de la capacidad total, ya que las estadísticas de informe permiten dejar un margen del 10% sobre el total de espacio disponible permanece vacío para un mejor rendimiento.

4.4.4 Resultados de consumo de CPU, en las instancias.

En la anterior figura 74, se muestra el consumo de CPU de la instancia, mientras que en la figura 75 se lo realiza durante la ejecución de GNS3 y packet tracer, donde GNS3

se encuentra ejecutando alrededor de 7 routers. **Nota:** GNS3 es una herramienta de alto rendimiento que requiere mayor recurso.

Tabla 17. Consumo de CPU en la instancia

Instancias Windows7	Consumo de CPU (%)
Ejecución SS.OO	0-5
GNS3 y Packet Tracer	52-60

Referencia: Elaboración propia basado en análisis.

Las instancias en base al consumo de CPU, varían de acuerdo a las aplicaciones o actividades a la que las instancias se encuentran sometidas, por lo tanto, se establece resultados en base al consumo de CPU de las instancias, como se observa en la tabla 17.

4.5 Requerimientos de Máquinas

Consideraciones de las máquinas reales en base a un sistema operativo, se solicita requisitos previos a su instalación, por lo tanto establece parámetros claros en función de la disponibilidad de sus servicios para la asignación de valores de la instancias.

De ser el caso se establecen características para la creación de las instancias de cada uno de los sistemas operativos que soporta la plataforma, como se observa en la tabla 18.

Tabla 18. Descripción de requisitos para instalar SS.OO en máquinas

Máquina	Requisitos
Windows 7	-Velocidad del procesador de 2.4Ghz

	<ul style="list-style-type: none"> -Memoria RAM de 1GB a 2 GB -Espacio de disco: 16 GB en (32 bits) o 20 GB (64 bits).
Windows 8	<ul style="list-style-type: none"> -Velocidad del procesador 2.4Ghz - Memoria RAM de 1GB a 2 GB -Espacio en disco duro: 16 GB (32 bits) o 20 GB (64 bits)
Fedora	<ul style="list-style-type: none"> -Un procesador a 400 Mhz o superior -1 GB de memoria (RAM) -10 GB de espacio de almacenamiento permanente (disco duro).
Centos	<ul style="list-style-type: none"> -Memoria RAM: 64 MB (mínimo) -Espacio en Disco Duro: 1024 MB (mínimo) o 2 GB (recomendado) -Velocidad del procesador: 1 Ghz
Ubuntu	<ul style="list-style-type: none"> -Velocidad del procesador 2 Ghz -512 Mb de RAM mínimo -Disco duro: 10Ghz.

Referencia: Elaboración propia en base a los requisitos de las paginas oficiales de los sistemas operativos.

4.6 Pruebas de Funcionamiento

Las instancias creadas en base a la Plataforma de Eucalyptus, parte fundamental del estudio de cloud computing que serán empleadas para las diferentes funcionalidades. Aspectos de aplicabilidad como es el caso de ofrecer determinado número de instancias orientadas a una función específica dentro de la Facultad de Ingeniería en Ciencia Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte.

En el caso de la Plataforma de Eucalyptus se orienta a brindar servicios en base al uso de herramientas de Networking, proporcionando al aspecto académico resolver actividades en función de la satisfacción del estudiante y docente.

En el desarrollo de los parámetros de dimensionamiento, se puede determinar el uso de herramientas y aplicaciones para la materia de Networking, Véase el **ANEXO M**, tales como:

- GNS3
- Packet Tracer

Capturador de paquetes como:

- Wireshark

Herramientas para conexiones remotas como:

- Putty
- ZOC
- hyperterminal

En el desarrollo y aplicaciones de herramientas orientadas a la materia de networking, se dispone al estudiante y docente de hojas guías, tales como:

- Enrutamiento
- OSPF
- Rutas Estáticas
- RIP
- RIPNG
- Configuraciones básicas de equipos
- VLSM
- MPLS
- Retos
- VPN-MPLS

4.6.1 Proceso de Evaluación

El proceso de evaluación tuvo en consideración determinados parámetros dentro de las pruebas:

- Numero de máquinas a correr especificado en un determinado número de grupos o cuentas.
- Actividades a realizar dentro de las instancias.

Por lo tanto, se lleva a ejecutar al máximo los recursos del servidor, donde se crean 8 máquinas virtuales bajo los grupos creados en la materia de Networking III, en conjunto con el Docente, este proceso fue asignado por el administrador de las cuentas para su

acceso y desarrollo, además de 4 instancias reservadas para la ejecución de aplicaciones que emplea el administrador de la plataforma.

Este proceso se realizó, por medio de la interfaz WEB y a través del navegador, ya sea chrome o firefox.

Tabla 19. Tabla de registro en el acceso de la cuenta

USUARIO	USUARIO ADMIN	SISTEMA OPERATIVO	CLIENTE DE MANIPULACIÓN
Grupo1	admin	Window7	Grupo1
Grupo2	admin	Windows7	Grupo2
Grupo3	admin	Windows7	Grupo3
Grupo4	admin	Windows7	Grupo4
Grupo5	admin	Windows7	Grupo5
Grupo6	Admin	Windows7	Grupo6
Grupo7	admin	Windows7	Grupo7
Grupo8	admin	Windows7	Grupo8
Instance	admin	Linux	-----
Instance	admin	Linux	-----
Instance	admin	Linux	-----
Instance	admin	Linux	-----

Referencia: Elaboración propia basado en análisis

El usuario ejecutara aplicaciones en función de las herramientas empleadas en Networking, como se observa en las figuras 74 y 75, Véase (ANEXO M):

Packet Tracer

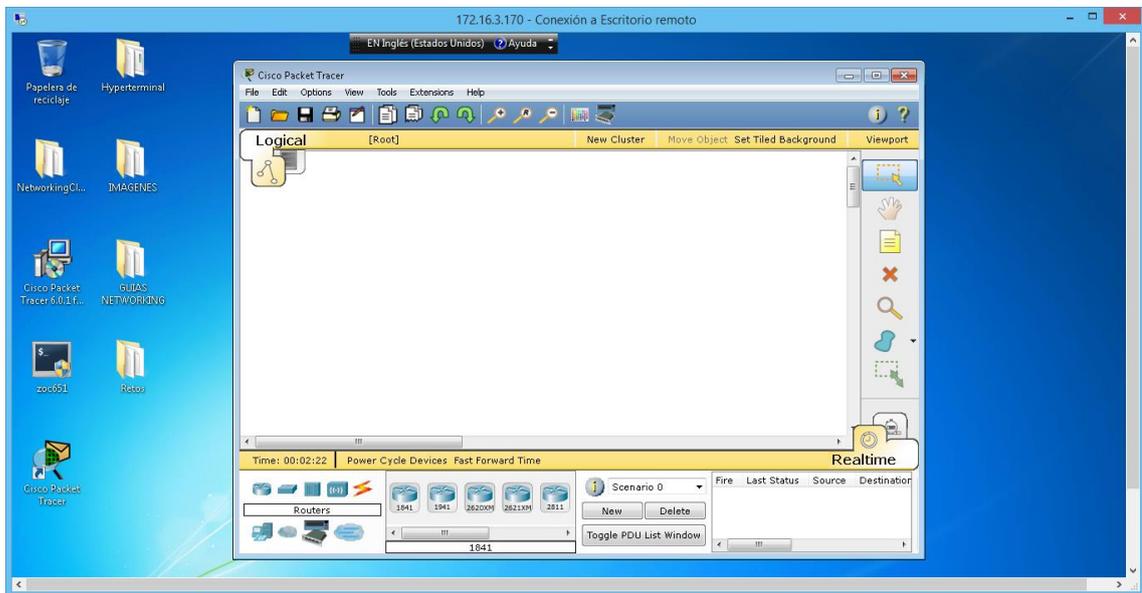


Figura 74. Ejecución de herramienta packet Tracer
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

GNS3

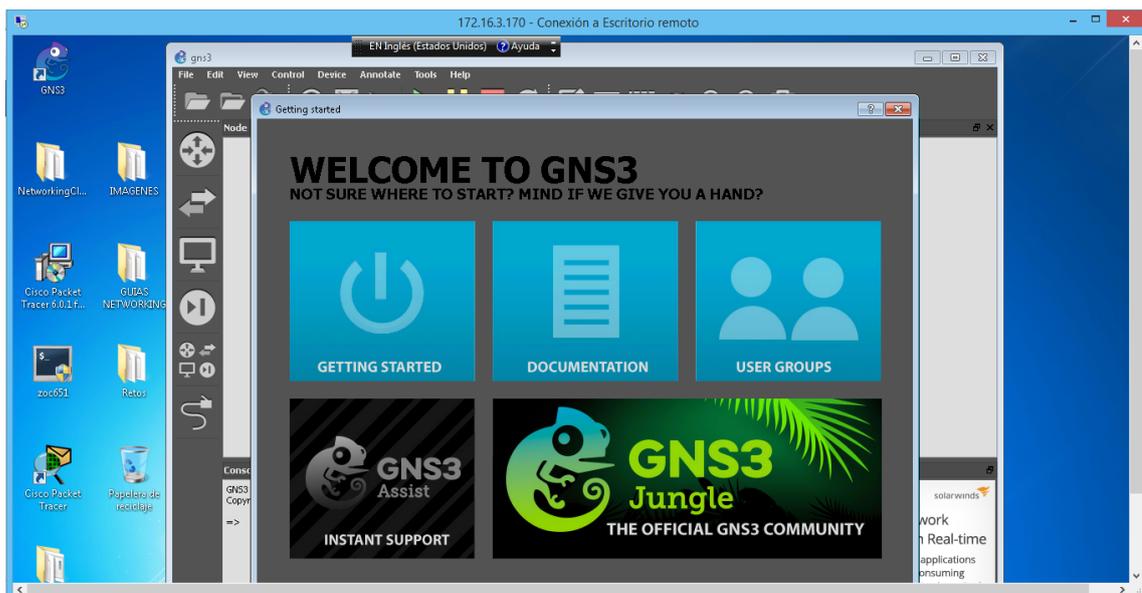


Figura 75. Ejecución de herramienta GNS3
Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

4.7 Análisis del recurso en función del número de instancias

En función de los valores obtenidos de los parámetros de dimensionamiento, se obtiene como resultado final que se puede crear un determinado número de máquinas virtuales que soporta la capacidad del servidor, donde se obtiene resultados sometidos bajo las pruebas. El primer paso es obtener información de utilización de los sistemas a hospedar en la infraestructura virtual, para un dimensionamiento óptimo y los cálculos expuestos según (VMWARE Jose Luis Gomez, 2013).

- **Procesamiento medio de CPU por sistema (MHz)**

Especifica cuantos MHz tiene de valor de CPU utilizado en cada sistema y de ahí sacar la media como se observa en la **ecuación 2**.

$$[(8 \text{ CPUs} \times 2400 \text{ MHz}) + (4 \text{ CPUs} \times 2400 \text{ MHz})] / 12 \text{ CPUs} = 2400 \text{ MHz/CPU (2)}$$

- **Número medio de Cores por VMs por sistema (core)**

Detalla cuántos núcleos tiene cada VMs utilizado en cada sistema y de ahí sacar la media. La media es de **1,6 core/servidor** por sistema según se expone en la **ecuación 3**.

$$[(8 \text{ VMs} \times 2 \text{ core}) + (4 \text{ VMs} \times 1 \text{ cores})] / 12 \text{ servidores} = 1,6 \text{ cores/servidor (3)}$$

- **Utilización media de CPU en uso máximo**

Se refiere al consumo de CPU medio que tiene el sistema en horario de máximo rendimiento, es decir, en el caso de los sistemas con CPU a 2.4 GHz tienen su utilización

máxima durante el uso de GNS3 una media de 63%; y entre las otras máquinas virtuales de Linux con sistemas de CPU a 2.4 GHz tienen una media del 42%. La media de uso total es de **56%** por sistema según la **ecuación 4**.

$$[(8 \text{ VMs} \times 63\% \text{ consumo}) + (4 \text{ VMs} \times 42\% \text{ consumo})] / 12 \text{ servidores} = 55,86\% \text{ consumo/servidor (4)}$$

- **Capacidad media de RAM por sistema (MB)**

El cálculo de RAM que tiene instalado cada VMs. Donde las VMs con CPU a 2.4 GHz para Linux cuentan con 2 GB de RAM, y los servidores con CPU a 2.4 GHz para Windows cuentan con 2 GB de RAM. Donde la media de RAM es de **2048 MB** por sistema según la **ecuación 5**.

$$[(8 \text{ servidores} \times 2048 \text{ MB}) + (4 \text{ servidores} \times 2048 \text{ MB})] / 12 \text{ servidores} = 2048 \text{ MB/servidor (5)}$$

- **Calculo de Infraestructura virtual**

El cálculo se lo efectúa en función de los resultados de las anteriores ecuaciones.

CPU

El cálculo del CPU para la infraestructura virtual es de 3840 MHz/servidor según se lo realiza a través de la **ecuación 6**.

Procesamiento medio de CPU por VMs (MHz) x Número medio de CPUs por sistema (core) = Media normalizada de CPU por servidor (MHz) **(6)**

2400 MHz x 1,6 cores = 3840 MHz/servidor

- **Media normalizada de utilización de CPU en uso máximo (MHz)**

El cálculo de la media normalizada de utilización de CPU en uso máximo para la infraestructura virtual es de 2150 MHz/servidor según se lo realiza a través de la **ecuación 7.**

Utilización media de CPU en uso máximo por sistema (porcentaje) x Media normalizada de CPU por servidor (MHz) = Media normalizada de utilización de CPU en uso máximo (MHz) **(7)**

56% x 3840 MHz/servidor = 2150,4 MHz/servidor

- **Manejo total de CPU en uso máximo (MHz)**

Número concurrente de VMs x Media normalizada de utilización de CPU en hora punta (MHz) = Manejo total de CPU en uso máximo (MHz) **(8)**

12 VMs x 2350,4 MHz/servidor = **28204,8 MHz**

Según el cálculo se obtiene como resultado 28204,8MHz/servidor a través de la **ecuación 8.**

RAM

- **Media normalizada del uso de RAM en uso máximo (MB)**

La media normalizada de RAM en uso máximo se expone en función de la RAM dando como resultado 1146,88MB/servidor según los resultados en función de la **ecuación 9**.

Capacidad media de RAM por sistema (MB) x Utilización media de RAM en uso máximo por sistema (porcentaje) = Media normalizada de utilización de RAM en uso máximo (MB) **(9)**

$$2048 \text{ MB} \times 56\% \text{ servidor} = 1146,88 \text{ MB/servidor}$$

- **Uso total de RAM máxima (MB)**

Número concurrente de VMs x Media normalizada de utilización de RAM en hora punta (MB) = Uso total de RAM máxima (MB) **(10)**

$$12 \text{ VMs} \times 1146,88 \text{ MB} = 13764 \text{ MB}$$

El resultado obtenido del uso total de RAM en uso máximo se expone en función de la RAM dando como resultado 13764 MB según los resultados en función de la **ecuación 10**.

Hardware

Por último se realiza el calcular en cuanto al hardware que requiere el número determinado de instancias para poder soportar la carga de doce máquinas virtuales.

Es recomendable como buena práctica no utilizar más de un 80% de los recursos del servidor, por lo que los recursos finales que tendrás por servidor son **30720 MHz y 25600 MB**.

$(\# \text{total de cores del servidor} \times \text{Procesamiento medio de CPU por sistema (MHz)}) \times$
valor estimado de consumo de recurso del servidor porcentaje = Recursos netos **(11)**

$$(16 \text{ cores} \times 2400 \text{ MHz}) \times 80\% = 30720 \text{ MHz/servidor}$$

$$*32000 \text{ MB} \times 80\% = 25600 \text{ MB/servidor}$$

***Nota:** el valor obtenido es del resultado de la RAM total por el consumo de recurso máximo en porcentaje.

Conociendo los recursos netos que tienes por servidor obtenidos de la **ecuación 11**, se realiza el cálculo de cuantos servidores requiere, por lo tanto, se divide los recursos necesarios para soportar los catorce servicios entre los recursos que ofrece cada servidor.

Utilización total de CPU en uso máximo (MHz) / CPU neta por servidor = Número de servidores según CPU **(12)**

$$28204,8 \text{ MHz} / 30720 \text{ MHz} = 0,92 \approx 1 \text{ servidor}$$

Al estar el cálculo de la RAM muy cercano a 1 servidores obtenidos del cálculo de la **ecuación 12**, soporta el trabajo de las 12 VMs en función de los recursos obtenidos del dimensionamiento, de ser el caso el administrador propone incrementar el recurso el cual dependerá de si el proveedor con el recurso y las necesidades que cumplan a cabalidad el servicio.

4.8 Análisis de resultados

Resultado de análisis de parámetros de dimensionamiento, como se puede observar en la tabla 20.

Tabla 20. Resultado de requerimiento de instancias

Parámetros	Consumo de Equipo (Servidor)	Valor a Implementar por maquina
Ancho de Banda	24Kbps	-----
Memoria RAM	1,89GB	2GB
Consumo de CPU	62,8%	80% en función del consumo
Estadística de Disco	18% sobre 90%	60% sobre %90
Velocidad de Procesador	2,4GHz	2,4GHz
#maquinas windows		8 VMs
#maquinas linux		4 VMs

Referencia: Plataforma Eucalyptus SA.

Se observa la descripción del requerimiento de recurso en base al análisis de parámetros, como se encuentra en la tabla 20.

En base a las pruebas se obtuvo resultados bajo los parámetros de dimensionamiento, donde determina, que Eucalyptus como plataforma de cloud privado, permitió ejecutar aplicaciones en base a la materia de networking como: GNS3, Packet Tracer.

Además de especificar recursos que satisfacen los requisitos de las instancias, mediante las pruebas pertinentes que mejoren las capacidades de ejecución, proporciona la capacidad de crear 8 máquinas en función de windows7 y cuatro en función de Linux siendo llevadas a su máximo uso con las características que se muestran en la tabla 20, que permitan satisfacer las necesidades de usuario y cumplir los parámetros de ejecución de aplicaciones dirigidas a networking.

Capítulo 5

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Se diseñó la infraestructura de cloud privado bajo la plataforma de Eucalyptus dentro de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte, para brindar plataforma como servicio orientadas a los estudiantes y docentes en el uso de hardware virtual destinado para diferentes actividades de distintas materias, dentro del marco cloud computing.
- Se realizó la investigación determinando el software y hardware necesario para la implementación de la plataforma de cloud computing basada en la plataforma de Eucalyptus, en función de su desempeño y fiabilidad para la arquitectura de la Universidad Técnica del Norte.
- Se realizó el análisis de la plataforma de Eucalyptus en función de parámetros de dimensionamiento sobre software y hardware que proporcionaron resultados reales, para la verificación en base al servicio proporcionado como son aplicaciones y la ejecución de máquinas virtuales orientadas a la necesidad que cumple las expectativas de los usuarios.
- Se evaluó las características en base al soporte y fiabilidad del cloud computing para ofrecer servicios de virtualización, para optimizar recursos, tanto como

almacenamiento, procesamiento, rendimiento para las aplicaciones orientadas a la materia de networking en función de actividades de manejo de redes y programas para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

- En base a las pruebas realizadas permitieron someter al equipo físico a su nivel máximo, basado en parámetros de dimensionamiento para determinar la capacidad real del recurso provisto, durante la ejecución de las instancias y sus aplicaciones para verificar el rendimiento de la plataforma.

5.2 Recomendaciones

- La investigación de la plataforma Eucalyptus requiere analizar los requerimientos del software y hardware para su implementación, y así contar con la capacidad de soportar la virtualización durante la ejecución de las instancias.
- Dentro de la implementación de la plataforma, es aconsejable verificar que los componentes de la estructura lógica que conforman Eucalyptus, se deben encontrar registrados de forma correcta y habilitados, caso contrario la manipulación de la plataforma, será ineficiente y contendrá errores de ejecución, no logrando así someter al máximo las capacidades y recursos.

- El análisis en base al dimensionamiento de la plataforma se debe considerar, principios de funcionamiento y rendimiento, bajo parámetros que permitan al equipo y plataforma, evidenciar indicadores de fiabilidad, al ser ofertada como un servicio dentro de la Facultad de la Ingeniería de Ciencias Aplicadas.
- Se recomienda verificar la estabilidad de la comunicación en base a los puertos 8773, 8443,8888 para la conectividad de la plataforma y la configuración en la red, que permitirá evitar inconvenientes como la obstrucción de tráfico y ejecución de las instancias.
- En el proceso de implementación de la plataforma Eucalyptus se debe registrar y manipulara los certificados X509, para la autenticación con la interfaz de administrador y los permisos en base a las licencias para su manipulación.
- Se recomienda tener conocimiento en base al manejo de la virtualización para la manipulación de plataformas en función de cloud computing, donde se contemple la compatibilidad de sistemas operativos, medición de rendimiento y principios de funcionalidad.
- El proyecto en su capacidad requiere tomar en cuenta la satisfacción del uso de Eucalyptus que se fundamenta en base al recurso físico provisto, donde se evalúa la asignación de valores para el número de nodos, características en función de la red y consumo de aplicaciones.

5.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balboni , D., & Mccorry, K. (2009). *Beneficios, riesgos y recomendaciones para la seguridad de la información, Computacion en la Nube*. Europa-España: Enisa Europa.
- Aleman, A. C. (2011). *Implementacion de un prototipo de Cloud Computing de modelo privado para ofrecer IaaS*. Quito: EPEL Ecuador.
- C. Baun, M. K. (2011). *Cloud-Computing Web-Based Dynamics of IT Services*. Springer Heidelberg Dordrecht London New York: Informatik im Fokus.
- Camps Sinisterra, C., & Oriol Allende, A. (2012). *La nube: oportunidades y retos para los integrantes de la cadena de valor*. España: Management Solution.
- CCNA, C. (06 de 2015). *CISCO CCNA*. Obtenido de Blog Security:
<http://blogs.cisco.com/security/penetration-testing-in-the-cloud>
- CygnusCloud, U. (13 de marzo de 2013). *Proyecto de Sistemas Informáticos, Facultad de Informática, UCM*. Obtenido de Proyecto de Sistemas Informáticos, Facultad de Informática, UCM: <https://cygnusclouducm.wordpress.com/2013/03/13/xen-vs-kvm-cual-nos-conviene-mas/>
- Elisa K. Mena, A. C. (2011). *Implementación de un prototipo de Cloud Computing de modelo privado para ofrecer Infraestructura como Servicio (IaaS)*. Quito : Politecnica Nacional del Ecuador.

EMC, C. (01 de 10 de 2010). *Where information lives*. Obtenido de <https://mexico.emc.com/collateral/emc-perspective/h6870-consulting-cloud-ep.pdf>

Enterprise, H. P. (2016). *Servidor HP Proliant DL*. Obtenido de <http://www8.hp.com/ec/es/products/proliant-servers/product-detail.html?oid=7271241>

Formiga, C. (10 de 05 de 2011). *Formigacloud, software gestion, cloud eucalyptus*. Recuperado el 08 de 12 de 2015, de [DO_SIS_formigacloud_software_gestion_cloud_eucalyptus_V2.odt](#)
Act:10/05/2011 29 /

Garcia, G. U. (08 de Enero de 2013). *Repositorio Universidad Politecnica salesiana-Guayaquil*. Obtenido de Repositorio Universidad Politecnica salesiana: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4504/1/UPS-GT000402.pdf>

GlobalGate. (11 de 2013). *Global Gate*. Obtenido de GlobalGate exinda: http://exinda.globalgate.com.ar/ver.php/mod/producto/id_producto/215

Gualoto, R. C. (2013). *Analisis comparatavo de Tecnologias de infraestructura como servicio en cloud computing y aplicacion para un modelo de las EIS*. Riobamba Ecuador: Repositorio Escuela Superior Politecnica del Chomborazo.

HELION, H. (09 de 2013). *Eucalyptus Documentation*. Recuperado el 06 de 11 de 2015, de Eucalyptus Documentation: http://docs.hpcloud.com/eucalyptus/4.1.2/#install-guide/euca_components.html

Herrera, J. N. (17 de 12 de 2012). *Una Infraestructura de código abierto dentro de la Computacion en la nube* . Recuperado el 01 de 11 de 2015, de Una

Infraestructura de código abierto dentro de la Computacion en la nube :

<https://proyectodetitulocloudcomputing.wordpress.com/>

Hewlett-Packard Development Company, L. (2015). *HP Eucalyptus Helion*. Obtenido de HP Eucalyptus Helion:

https://www.eucalyptus.com/docs/eucalyptus/4.1.2/index.html#admin-guide/system_concepts.html

Hoffman, J. (Marzo de 2012). *technet microsoft*. Recuperado el 02 de 11 de 2015, de Virtualizacion:Virtualizacion en y mas alla de la nube:

<https://technet.microsoft.com/es-es/magazine/hh855066.aspx>

Jimenez, N., & Sanchez, Y. M. (2015). *Profesionales en Tecnologías de la Información*. Obtenido de Virtualizacion .

Joyanes Aguilar, L. (2012). *Computación en la Nube: estrategias de Cloud Computing en las empresas*. Alfaomega Grupo Editor.

Kara, D., & Allenweldt, F. (2010). *DEPARTAMENTO TEMÁTICO A POLÍTICA ECONÓMICA Y CIENTÍFICA : Cloud Computing*. Bruselas-Europa: Poldep-Economy. Obtenido de Computacion en la NUbe.

Microsoft. (2016). *Microsoft Win2k8*. Obtenido de <http://windows.microsoft.com/es-es/windows-8/system-requirements>

Microsoft. (s.f.). *Microsoft WIN7*. Obtenido de 2016: <http://windows.microsoft.com/es-419/windows7/products/system-requirements>

Mifsud, E. (17 de Diciembre de 2012). *Introduccion a la Virtualizacion con XEN*.

Obtenido de Observatorio Tecnológico España:

<http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/software/servidores/1080-introduccion-a-la-virtualizacion-con-xen>

Mifsud, E. (17 de 12 de 2012). *Observatorio Tecnológico España*. Obtenido de

Introducción a la virtualización con XEN:

<http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/software/servidores/1080-introduccion-a-la-virtualizacion-con-xen>

Primorac, C. R. (2014). *Universidad Nacional del Nordeste*. Obtenido de Licenciatura en Sistemas de Informacion:

http://exa.unne.edu.ar/informatica/SO/primorac_monografia_computacion_en_nube.pdf

QEMU.ORG. (s.f.). *QEMU/LINUX*. Obtenido de GNU FDL:

http://wiki.qemu.org/Main_Page

Raju, M. (06 de 2010). *CSS Corp Abra Servicios Fuente*. Recuperado el 01 de 12 de

2015, de CSS Corp Abra Servicios Fuente: <http://www.csscorp.com/enterprise-it-support/open-source-services.php>.

Rao, M. (2015). *Cloud Computing*. Brooklyn: Editorial Asoke K. Ghosh.

Solutions, B. (05 de 10 de 2009). *Paravirtualización, expande tus posibilidades*.

Obtenido de Paravirtualización, expande tus posibilidades:

<http://www.baitic.com/productividad/paravirtualizacion-expande-tus-posibilidades.html>

Systems.INC, E. (2010). *Cloud Computing Platform, Administrator's Guide*. Estados

Unidos: Enterprise Edition 2.0. Recuperado el 07 de 11 de 2015, de Cloud

Computing Platform, Administrator's Guide:

EucalyptusEE2.0.AdminGuide.1.Master.pdf

Urueña , A. (Mayo de 2012). *Cloud Computing Retos y Oportunidades*. Obtenido de

Ontsi: <http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/1->

[_estudio_cloud_computing_retos_y_oportunidades_vdef.pdf](http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/1-_estudio_cloud_computing_retos_y_oportunidades_vdef.pdf)

Vasquez, R. M. (21 de Septiembre de 2011). *Ubuntu requerimientos*. Obtenido de

[http://mantenimiento179-ubuntu.blogspot.com/2011/09/cuales-son-los-](http://mantenimiento179-ubuntu.blogspot.com/2011/09/cuales-son-los-requisitos-para-instalar.html)

[requisitos-para-instalar.html](http://mantenimiento179-ubuntu.blogspot.com/2011/09/cuales-son-los-requisitos-para-instalar.html)

VMWARE Jose Luis Gomez, V. (8 de 11 de 2013). *Virtualizality_vmware*. Obtenido de

Virtualizality_vmware: [http://virtualizalotodo.es/tutorial/cuanto-hardware-](http://virtualizalotodo.es/tutorial/cuanto-hardware-necesito-para-una-infraestructura-virtual-computacion)

[necesito-para-una-infraestructura-virtual-computacion](http://virtualizalotodo.es/tutorial/cuanto-hardware-necesito-para-una-infraestructura-virtual-computacion)

Zambrano, G. E. (2012). *Monitoreo y administracion de maquinas virtuales a traves de*

enlaces WAN. Obtenido de Tesina .

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A

AWS (Amazon Web Services): es una colección de servicios de computación en la nube que en conjunto forman una plataforma de computación en la nube.

C

Certificados x509: Es la certificación de compatibilidad de la interfaz de administrador y licencias de conectividad.

Cluster: Es un conjunto de computadores hacia los cuales se distribuye la carga, que recibe el cluster controller.

Controlador de Nube (CLC): este componente proporciona funcionalidad EC2.

Controlador Cluster (CC): este componente proporciona servicio de gestión para un clúster en su nube.

E

Eustore: Repositorio de VMs, certificadas para el uso de Eucalyptus.

Escritorio Remoto (Remote desktop): Accede a otras computadoras o permite que otro usuario acceda a tu computadora a través de Internet sin correr riesgos.

Euca2ools: Herramienta complementaria de distribución de eucalyptus, que despliega la manipulación de la instancias dentro de la plataforma.

I

IaaS (Infrastructure as a Service): es un modelo de servicio, aplicado dentro de cloud computing, empleado para una plataforma de virtualización.

K

Kernel: Es el componente central de un sistema operativo, facilita el uso en aplicaciones, representa el puente en procesamiento y aplicaciones, que se realizan a nivel de hardware.

KVM: Es un hypervisor bajo software libre bajo licencia LGPL, desarrollado por RedHAT.

N

Nodo Controller (NC): este componente controla instancias de máquinas virtuales.

NTP (Network Time Protocol): Es un protocolo de Internet para sincronizar los relojes de los sistemas informáticos a través del enrutamiento de paquetes.

Q

Qemu: Es una fuente genérica que permite emular máquinas virtuales y virtualizarlas.

R

Ramdisk: Es una unidad virtual creada en la RAM, que se usa como si fuera un disco.

RDP (Remote Desktop Protocol): Es un protocolo propietario desarrollado por Microsoft que permite la comunicación en la ejecución de una aplicación entre usuario y máquina.

S

SELinux (Security-Enhanced Linux): Es un módulo de seguridad para el kernel Linux que proporciona el mecanismo para soportar políticas de seguridad.

Snapshot: Es una copia de un volumen creado a partir de un tiempo determinado.

Storage Controller (SC): este componente proporciona funcionalidad EBS.

V

VM (Virtual Machine): Son las abreviaturas de la máquina virtual en español.

VNC (Virtual Network Computing): Computación Virtual en Red es un programa de software libre basado en una estructura, que permite observar las máquinas o conectarse de forma remota.

W

Walrus: este componente proporciona funcionalidad S3.

X

Xen: Es un hypervisor basado en software, permite virtualización.

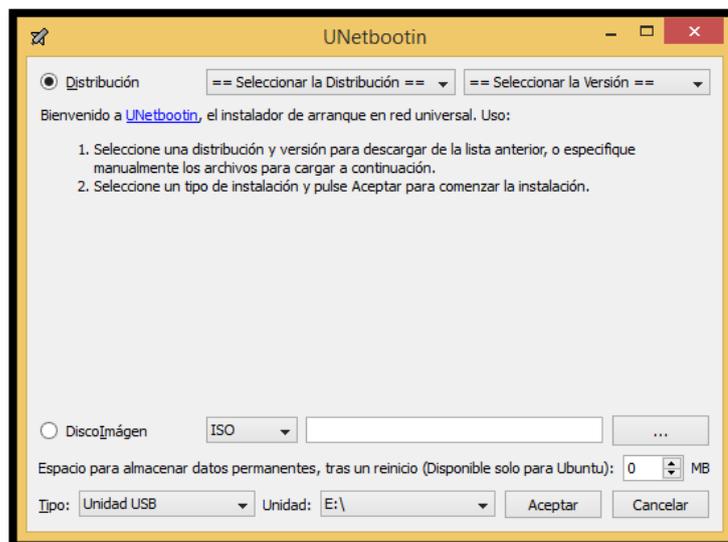
ANEXOS

Anexo A: Preparación de USB BOOTING

- Descargar la última versión de la distribución de la imagen de Eucalyptus Faststart ISO desde:

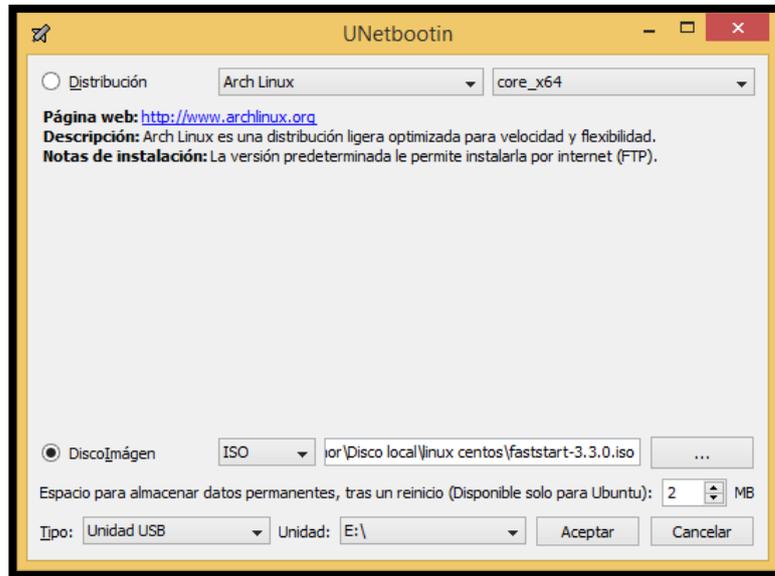
<http://downloads.eucalyptus.com/software/faststart/>

- Revisar si se tiene una unidad USB con al menos 2 GB de espacio libre conectado a su ordenador.
- Descargar UNetbootin para su plataforma (Linux, Mac OS X o Windows) desde **<http://unetbootin.sourceforge.net/>** y envíenos a ejecutar UNetbootin.

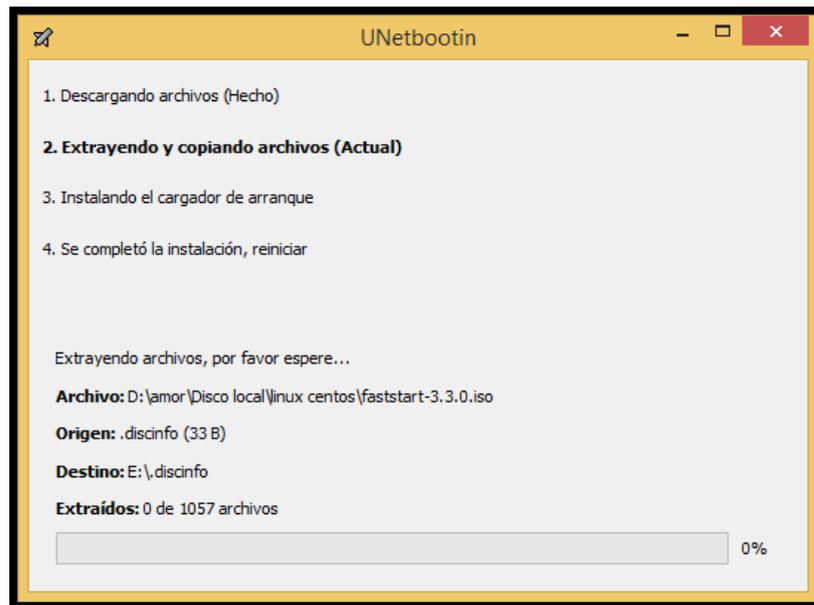


- En el cuadro de diálogo UNetbootin, seleccionar la opción DiskImage.
- Asegúrese de haber seleccionado la ISO en el cuadro de lista desplegable DiskImage.

- Ingresar la ruta y nombre de archivo para el archivo de Eucalyptus Faststart ISO en el campo de texto, hacer clic en el botón derecho del campo de texto y seleccione el archivo FastStart ISO que acaba de descargar.



- En el cuadro de lista desplegable debe establecerse el tipo que es la unidad USB (este es el valor por defecto).
- Hacer clic en el botón Aceptar para comenzar a crear la unidad USB de arranque.
- Cuando Unetbootin ha terminado de preparar el dispositivo USB, haga clic en el botón Salir para salir UNetbootin.

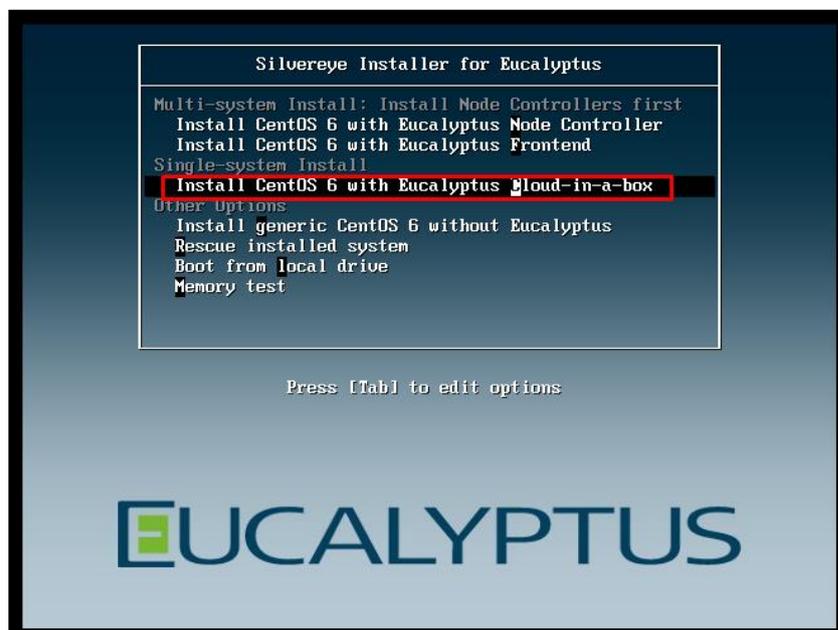


- Una vez UNetbootin ha finalizado, copie la imagen de la FastStart ISO en el directorio raíz de la unidad USB.

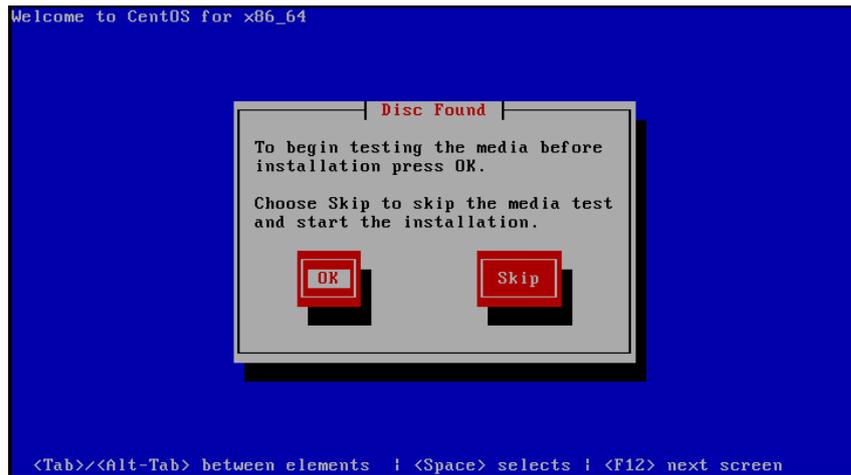
Anexo B: Instalación de Cloud In A Box

A continuación con el siguiente proceso para instalar Cloud in a Box:

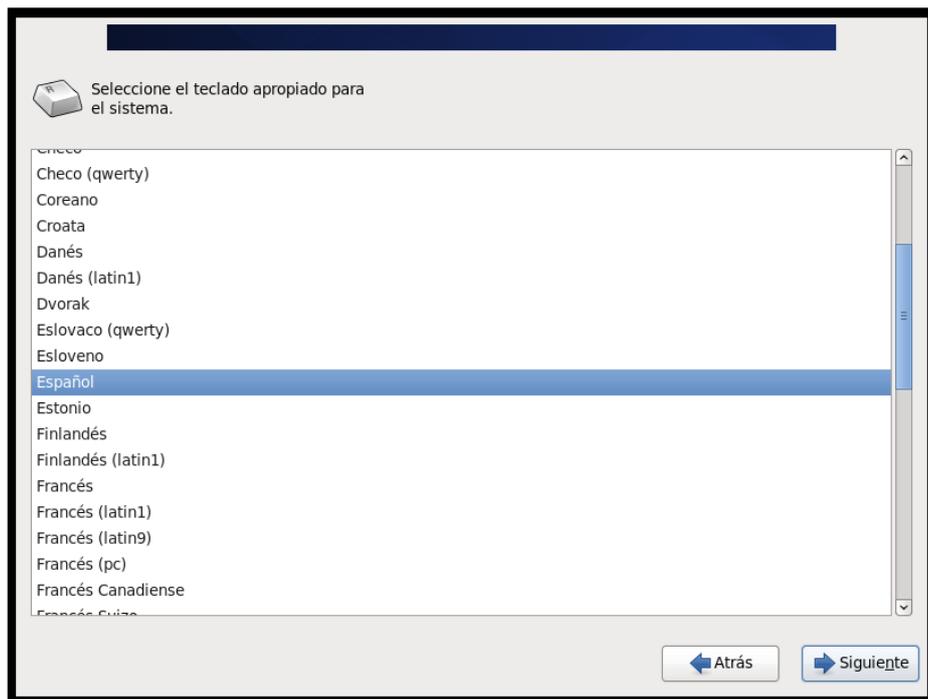
- Durante el arranque del sistema para la instalación de Eucalyptus Faststart, esperar unos minutos, hasta observar en la pantalla de arranque un cuadro de selección y dar click en: Instalar CentOS 6 con Eucalyptus Cloud-in-a-box.



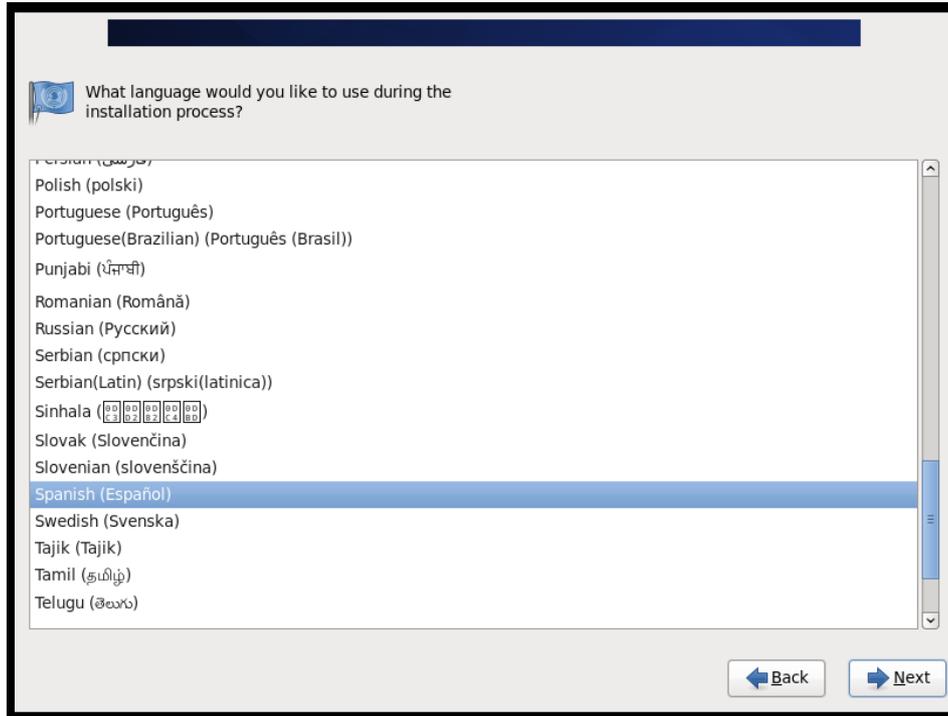
- Seleccionar si desea comprobar los medios de ubicación del sistema, para asegurarse que no exista problemas de datos, o saltar para pasar al siguiente proceso.



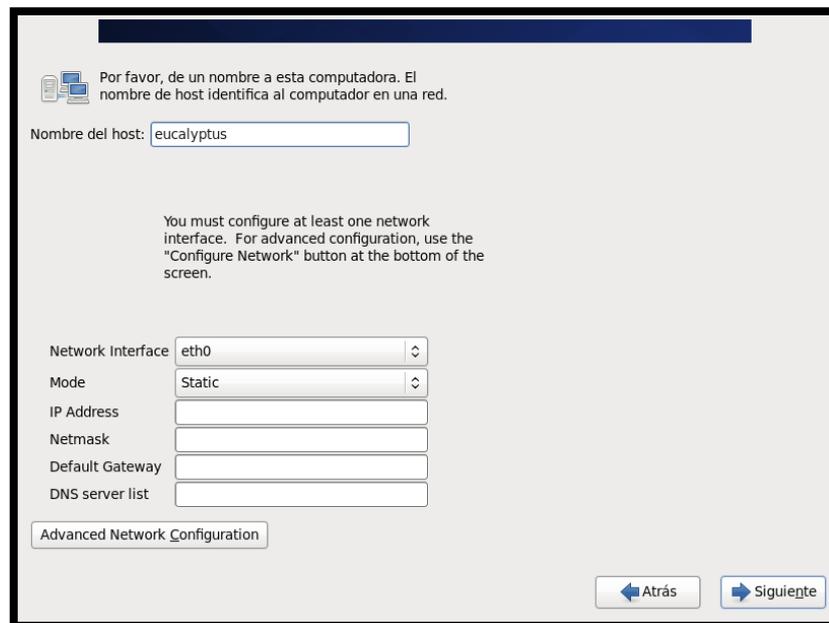
- Seleccionar las opciones del lenguaje del teclado, según los requerimientos del usuario.



- Seleccionar las opciones del idioma, según los requerimientos del usuario.

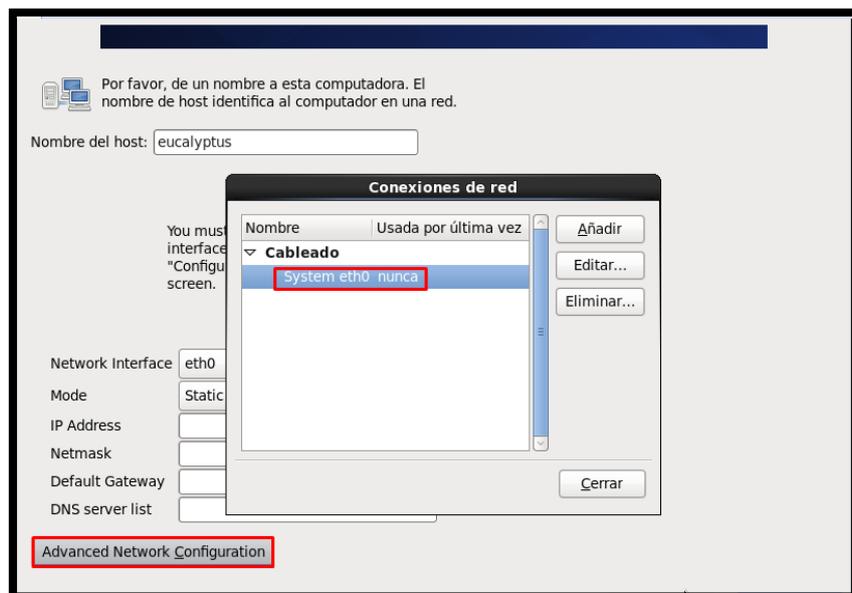


- En el caso de emplear los diferentes modos de red en eucalyptus se requiere las configuraciones correspondientes.

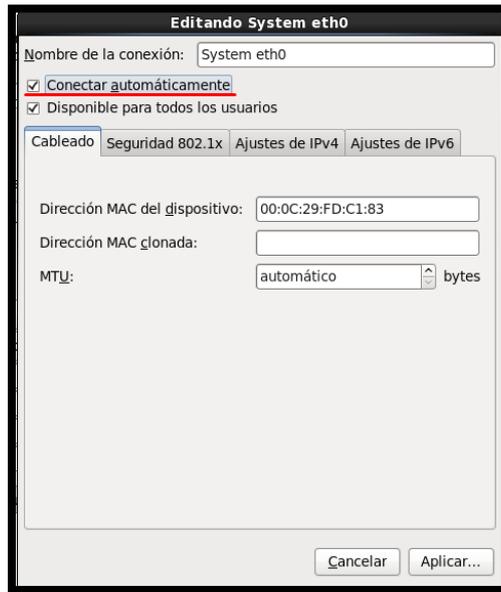


Nota: El **modo estático** se recomienda para DHCP que funciona en la mayoría de las configuraciones de prueba y el **Manage NOVlan** coloca la dirección IP, máscara de red, puerta de enlace predeterminada y una lista delimitada por comas de los servidores DNS.

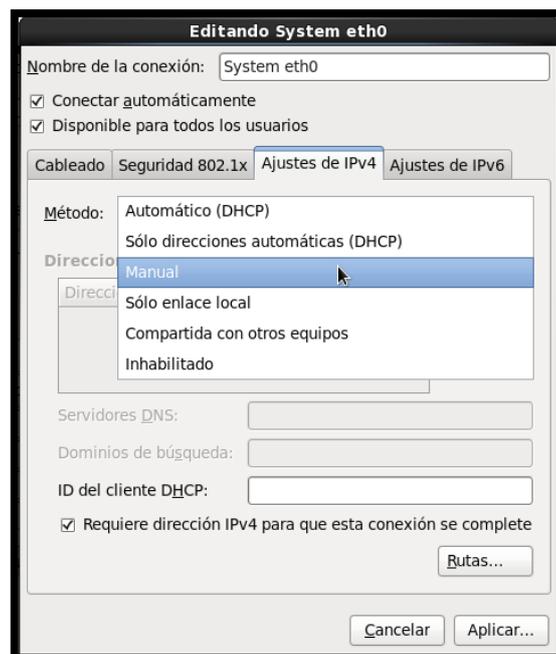
- Seleccionamos la interfaz con la que se trabajara, además de especificar el Nombre de Host



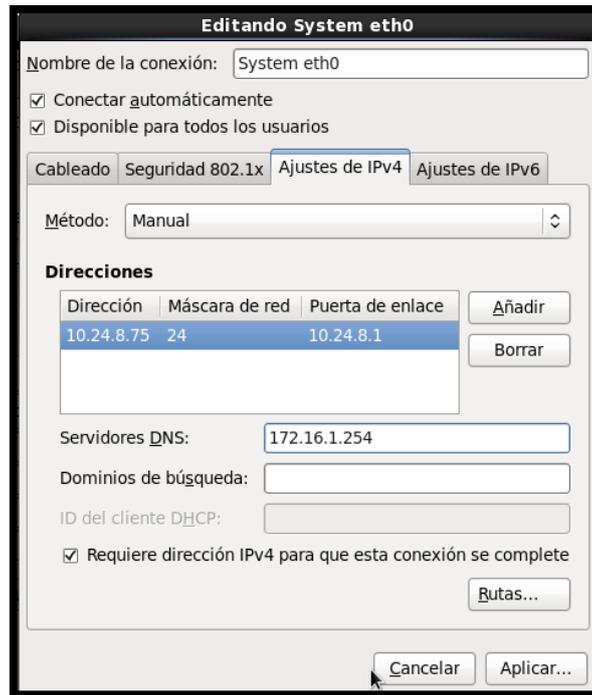
- En el cuadro de configuración de las interfaces se establece el parámetro conectar automáticamente, después de un reinicio del sistema.



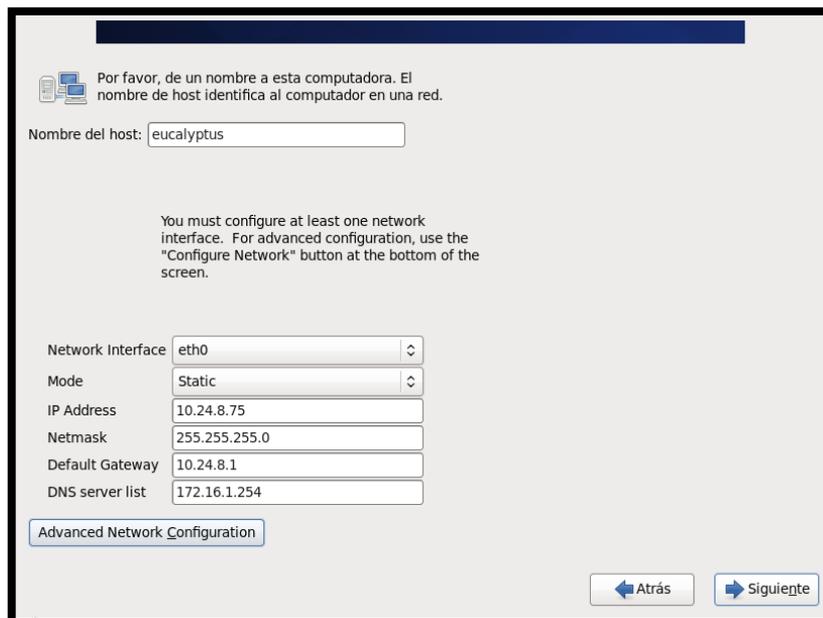
- Seleccionamos la pestaña de configuración de la Ipv4 sobre la eth0, para la asignación de la IP, DNS, Gateway, de forma manual.



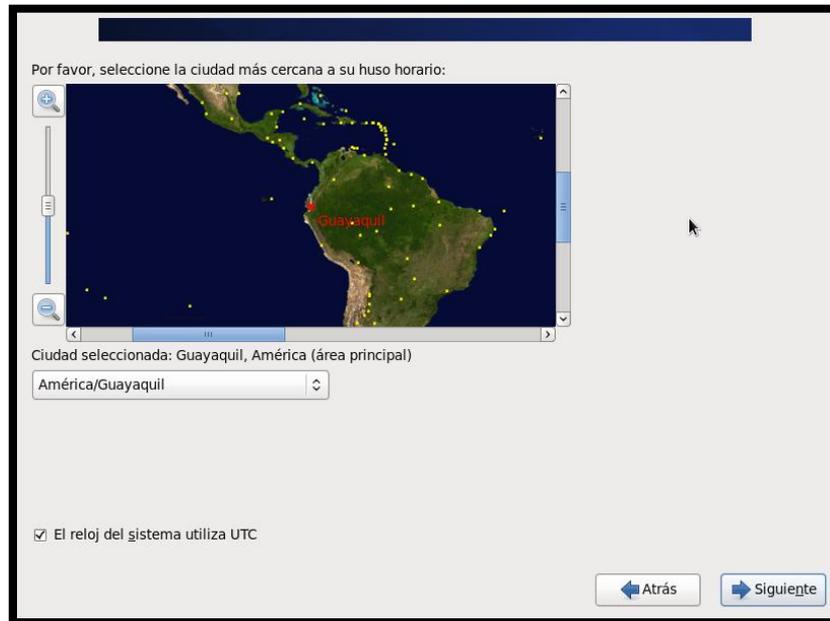
- Se observa la asignación de las configuraciones de Red para eucalyptus



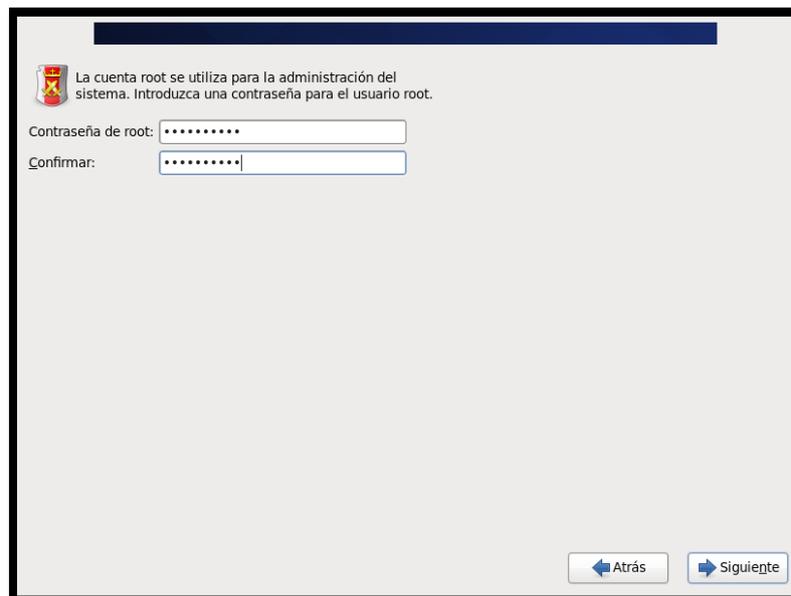
- Se procede a dar validación de la configuración de la interfaces del servidor en función de Eucalyptus



- Seleccionar la zona horaria, según la ubicación pertinente a lugar de instalación.



- Configuración de Contraseña para usuario root



- A continuación se requiere configurar el parámetro que es el rango de direcciones IP públicas. Introduzca el rango inferior y superior de las direcciones IP públicas disponibles.

10.24.8.170-10.24.8.184

Please enter the required information to configure your Eucalyptus Cloud.

Public IP range/list:

Below are some advanced options which you will generally not need to modify.

Public Network Interface:

Private Network Interface:

Private Subnet:

Private Netmask:

Addresses per security group:

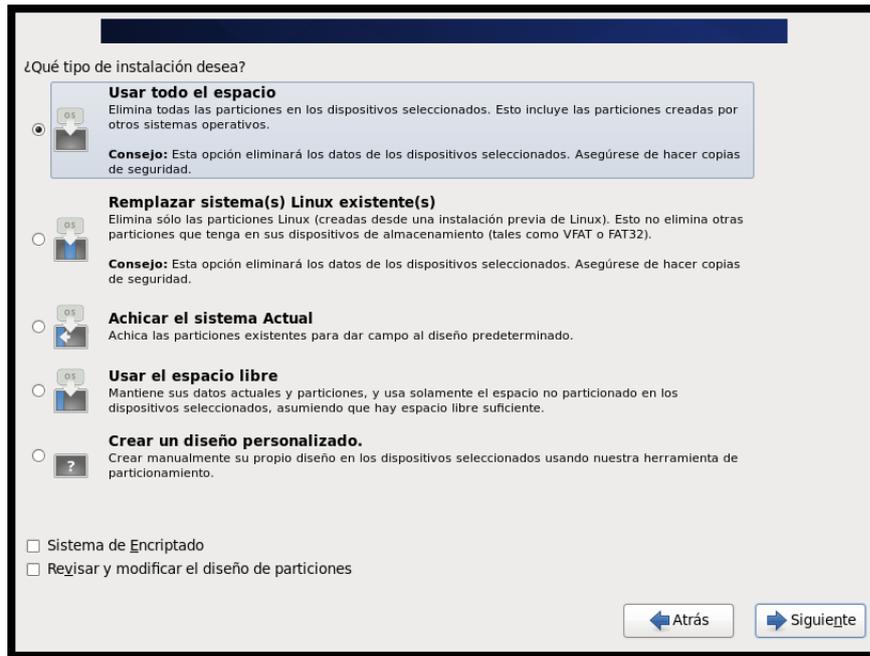
DNS server:

NC Bridge IP:

Below is some brief information about the configuration settings on this screen. For more detailed explanations, please see the Eucalyptus Administrators' Guide.

Public IP range - This is the range of available public IP addresses which can be mapped to instances. It should be two IPs separated by a dash (e.g. 192.168.1.100-192.168.1.200). This range should have enough IP addresses for the maximum number of instances which are intended to run concurrently in the cloud. These addresses must be on the same subnet as your public network interface, and must not be in use by other systems on the network.

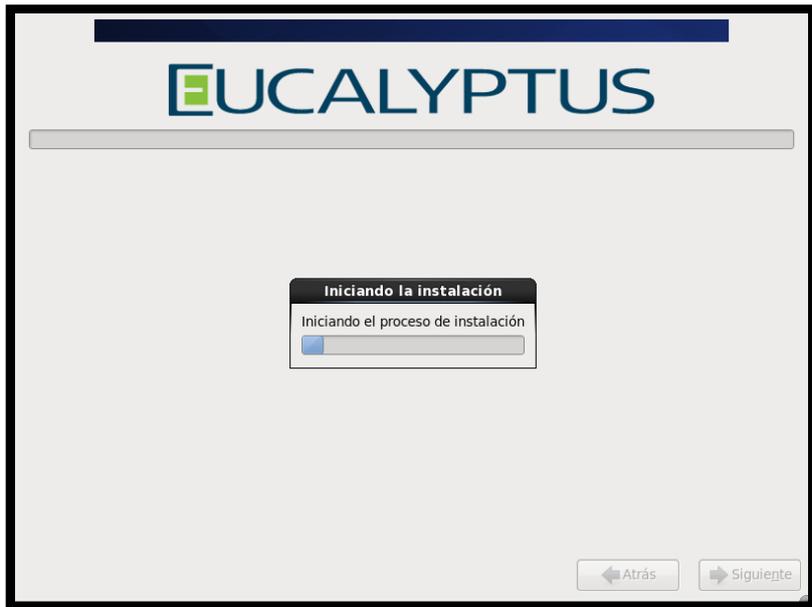
- Por lo tanto las nuevas instancias virtuales creadas por Eucalyptus recibirán direcciones IP desde dentro de este rango especificado. Eucalyptus está destinada a ser la aplicación principal en el sistema; por defecto, se ocupará todo el espacio en disco en el sistema.
- Instalar la plataforma de acuerdo al requerimiento, de ser el caso se emplea toda la capacidad disponible.



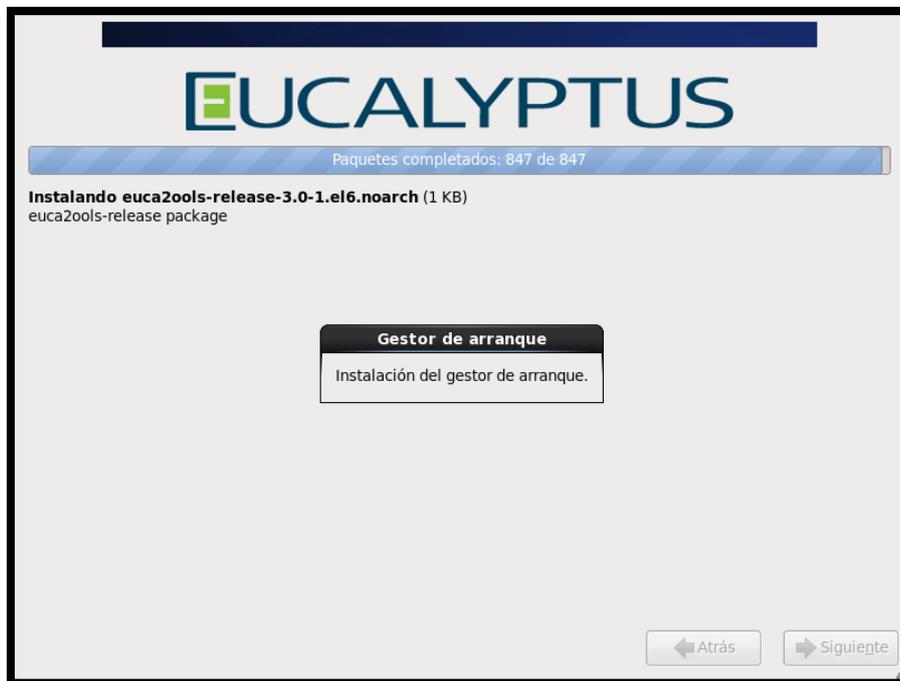
- Confirmar la instalación en base al almacenamiento



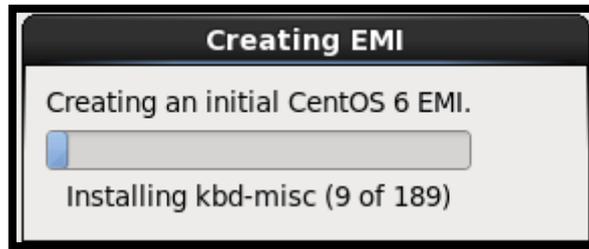
- Se inicia el progreso de instalación de los componentes de eucalyptus cloud-in-box



- Se completa la instalación, después de haber transcurrido un tiempo considerable y se inicia el gestor de arranque.



- La instalación de Eucalyptus comenzará, donde se instalará el software, y una máquina por defecto Eucalyptus imagen (EMI) se construirá.



- Cuando se haya completado este proceso, se le pedirá que reinicie el sistema.



- Se reinicia el sistema, que permite cargarse las características y repositorios previamente instalados.



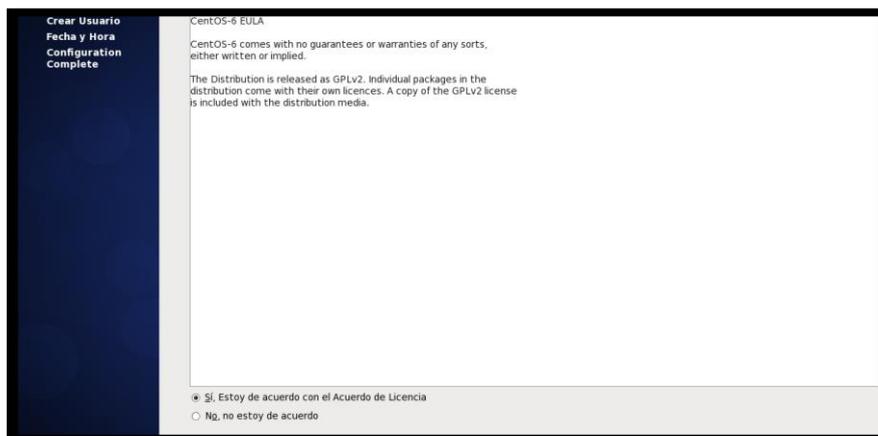
Se crean las respectivas llaves de seguridad y se inician los demonios que permite dar la funcionalidad de eucalyptus.

```
Iniciando ksm: [ OK ]
Iniciando ksmtuned: [ OK ]
Iniciando crond: [ OK ]
Generating public/private rsa key pair.
Created directory '/root/.ssh'.
Your identification has been saved in /root/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /root/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
c4:e1:33:f7:e2:1b:54:18:b9:cd:e8:5e:c0:9d:b9:9f root@eucalyptus
The key's randomart image is:
+--[ RSA 2048 ]-----+
|      . . .          |
|      o . . o       |
|      *.o*.o        |
|      . +=o*        |
|      S.o...        |
|      o..o          |
|      .o. . .       |
|      .o E          |
|      .              |
+-----+
mar dic 15 15:33:50 ECT 2015- Generated root's SSH keys
mar dic 15 15:33:50 ECT 2015- Appended root's public key to authorized_keys
Warning: Permanently added '10.24.8.75' (RSA) to the list of known hosts.
-
```

- Después de haber reiniciado, se debe efectuar a cumplir los requerimientos que solicita el agente de configuración.



- En lo que corresponde a la licencia se coloca aceptar, para efectuar el proceso.



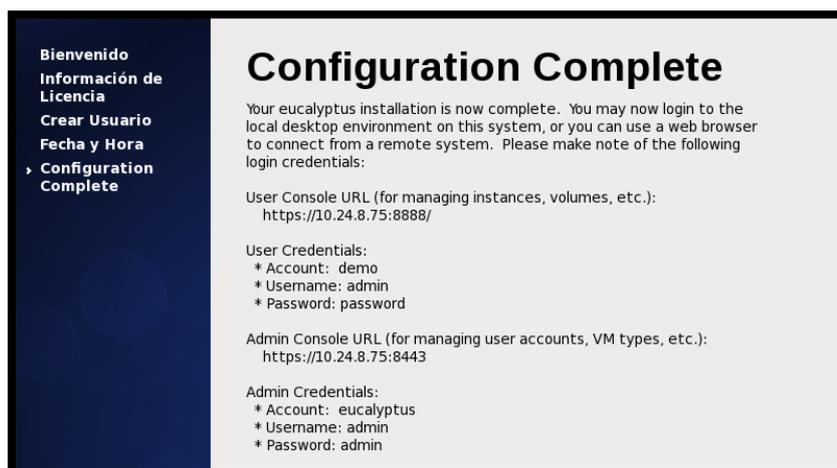
- Incluye la configuración de la el nombre y contraseña para el uso administrativo del sistema.



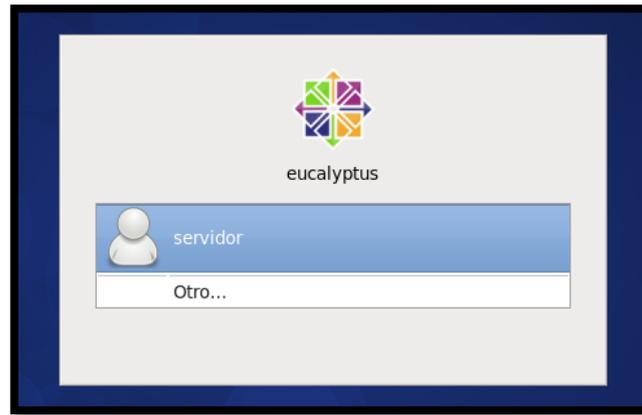
- Se configura la fecha y Hora



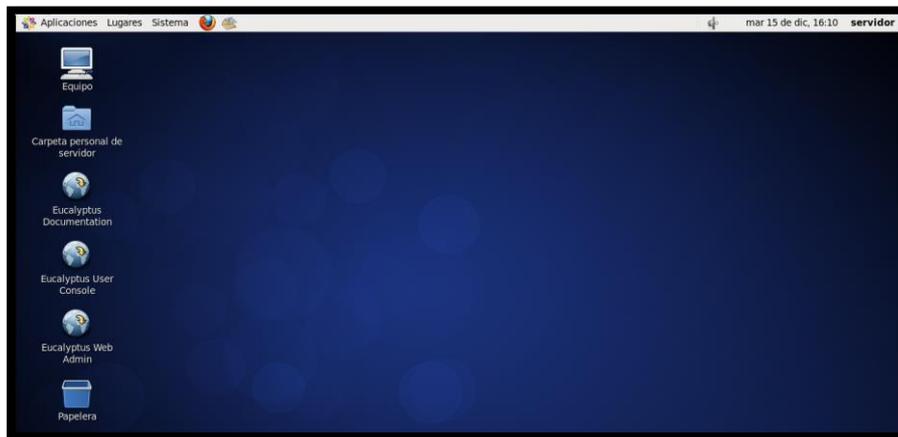
- Por último se muestra la confirmación de la instalación, que se lo hizo de la manera correcta.



- Se inicia el usuario de Centos donde se aloja el servicio de eucalyptus



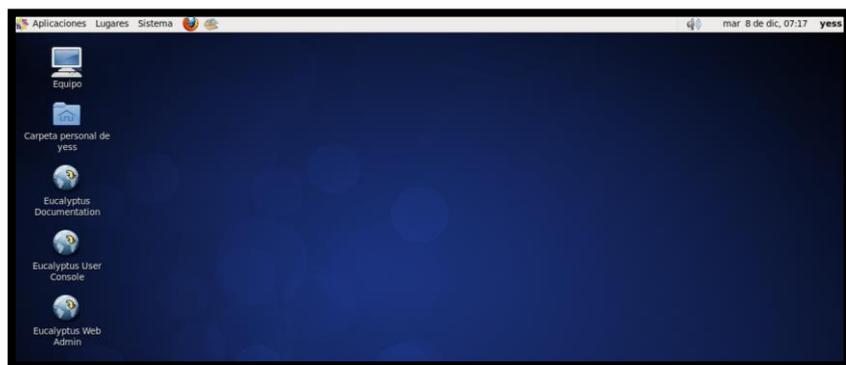
- Escritorio que se muestra al Finalizar la instalación de Eucalyptus sobre Centos.



- Configurar las características de red para la interfaz, seleccionar la interfaz Ethernet (normalmente eth0).

- Cuando el sistema se reinicia, se le pedirá una serie de preguntas durante el proceso de Firstboot.
 - ✓ Aceptar la licencia
 - ✓ Crear un nombre de usuario no root.
 - ✓ Encender NTP.

La Configuración finalizada muestra la pantalla donde se encuentra la información de acceso para el usuario de la consola y de la administración.



Anexo C: Configuración Interfaz de Cliente

Después de autenticar con el usuario de administrador del sistema, se obtiene dos iconos que se muestran en el Escritorio de Centos, la una pertenece a la consola o Interfaz de cliente, por lo tanto se especifica la dirección IP y puerto específico para eucalyptus, por medio del cual, se autentica y accede.

Dirección Local dentro del servidor

- **Dirección IP:** 10.24.8.75
- **Puerto:** 8888

Dirección IP local dentro de la Red de la Universidad Técnica del Norte

- **Dirección IP:** 172.16.3.75
- **DNS local:** eucalyptuscloud.utn.edu.ec
- **Puerto:** 8888

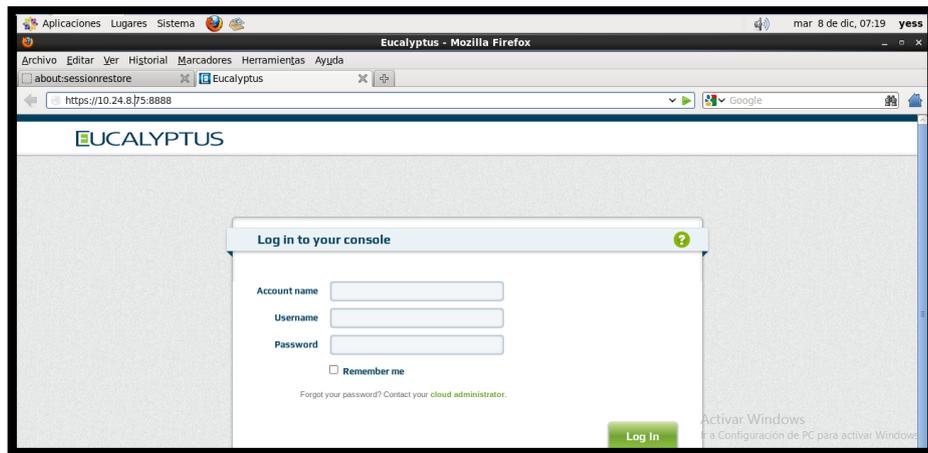
Dirección IP publica provista por el departamento de la Universidad Técnica del Norte.

- **Dirección IP:** 190.95.196.221
- **Puerto:** 8888

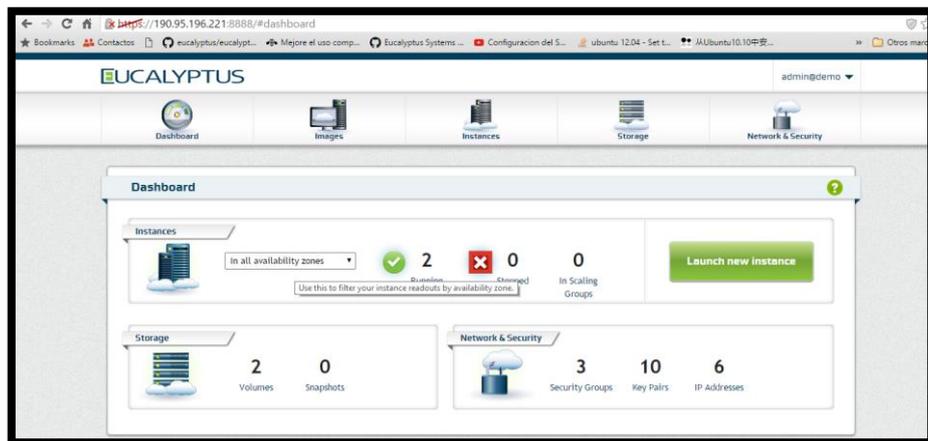
Previo esto al dirigirse a un Navegador y se desea realizar la conexión con el usuario, se realiza la petición de un usuario, nombre de la cuenta y un password.

Parámetros que por defectos vienen asignados por defectos, por mayor seguridad se recomienda cambiar por seguridad o evitar intrusión a la plataforma.

- **Account Name:** demo
- **Username:** admin
- **Password:** cloudfica



Se muestra la conexión con la interfaz de usuario.



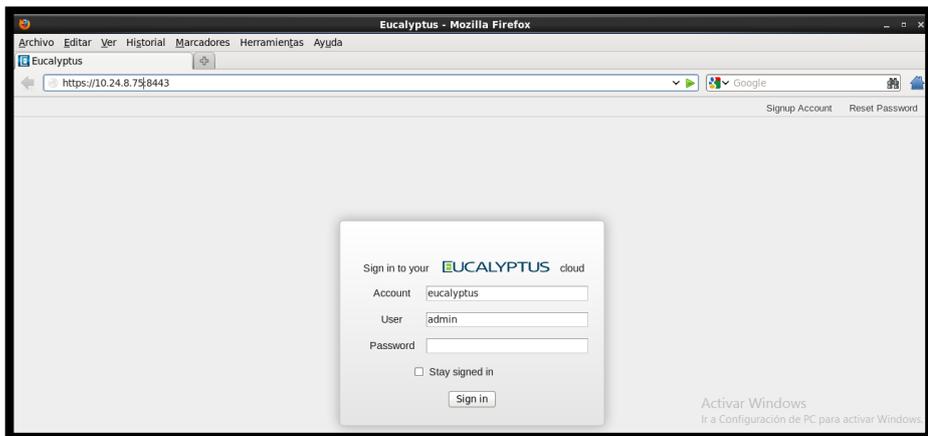
Anexo D: Interfaz para el administrador.

La interfaz que nos provee previa a su instalación eucalyptus se puede acceder a través de la IP, que se asignó para sus conexiones futuras con sus puertos específicos.

- **Dirección IP :** 10.24.8.75
- **Puerto:**8443

Al ingresar no requerirá un usuario, nombre de la cuenta y un password.

- **Account Name:** eucalyptus
- **Username:** admin
- **Password:** admin



Después de haber ingresado no solicita registrar nuestra información.

- **e-mail:**
- **After password:**
- **New Password**
- **Corfime password:**

Change password

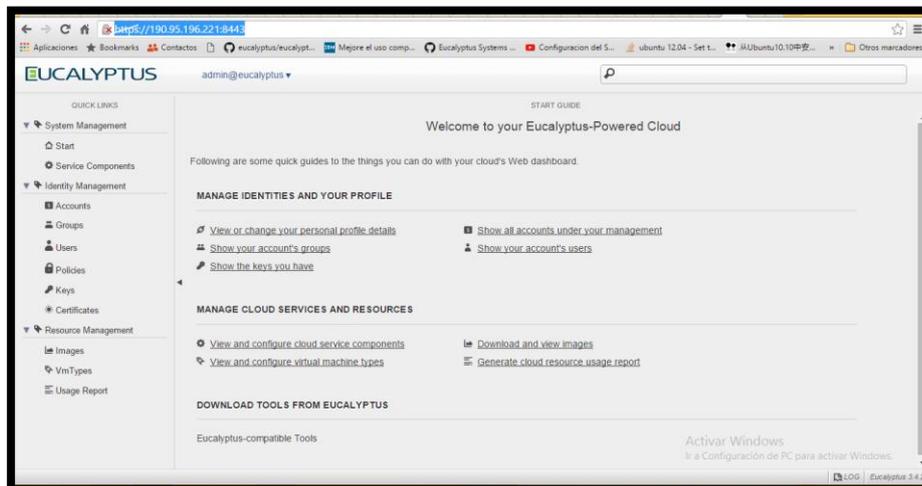
Password expired. Please change your password:

Old password

New password

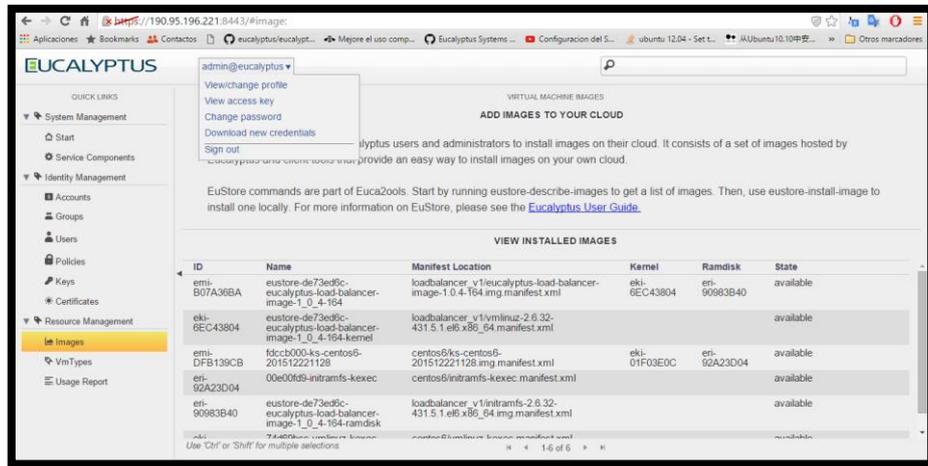
Type again

Al finalizar el registro se presenta la consola de administrador.



Anexo E: Configuración de las credenciales de Eucalyptus de la Interfaz de administrador.

Empleamos la interfaz WEB de eucalyptus, donde se descarga las credenciales



Otra forma de realizar la descarga de credenciales es mediante el uso de líneas de comando, a través del terminal.

- **# euca_conf --get-credentials admin.zip**

Del archivo descargado se descomprime con el siguiente comando

- **# unzip admin.zip -d \$HOME/.euca**

Previamente se establece los permisos para el directorio ejecutando el comando

- **# chmod 0700 ~/.euca**

Se asigna los permisos para los certificados

- **# chmod 0600 ~/.euca/***

Se construye las variables de entorno para que las herramientas que emplea el usuario permitan funcionar de forma adecuada y se actualiza las variables, ejecutando los siguientes comando respectivamente:

- **# ~/.euca/eucarc**
- **# source ~/.euca/eucarc**

Anexo F: Verificación del estado de los componentes de Eucalyptus

La verificación de cada uno de los servicios de Eucalyptus, permite efectuar el funcionamiento más adecuado e idóneo, para la creación de las máquinas virtuales.

- Verificación de estado de Cluster Controller

```
[root@eucalyptus ~]# service eucalyptus-cc status
CC is running
[root@eucalyptus ~]# _
```

- Verificación de estado de Cloud Controller

```
[root@eucalyptus ~]# service eucalyptus-cloud status
Eucalyptus services are running
```

- Verificación del estado de Node Controller

```
[root@eucalyptus ~]# service eucalyptus-nc status
NC is running
```

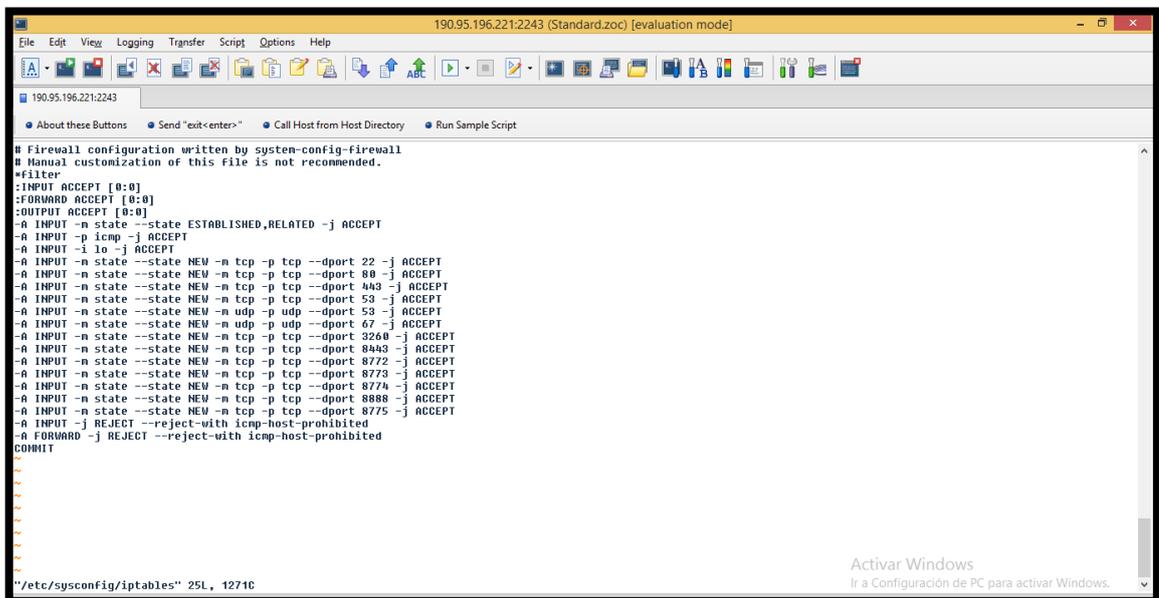
Se puede evidenciar en la interfaz de administrador los componentes que se encuentran habilitados.

SERVICE COMPONENTS					
Name	Partition	Type	Host	Port	Status
10.24.8.75	eucalyptus	cloud controller	10.24.8.75	8773	ENABLED
cc_01	CLUSTER01	cluster controller	10.24.8.75	8774	ENABLED
sc_01	CLUSTER01	storage controller	10.24.8.75	8773	ENABLED
walrus	walrus	walrus	10.24.8.75	8773	ENABLED

Se verifica dentro de los componentes, la validación de funcionalidad del nodo asignado y la habilitación se encuentre activo

```
[root@eucalyptusfica ~]# euca-describe-nodes
NODE      CLUSTER01      10.24.8.75      ENABLED
[root@eucalyptusfica ~]# euca-describe-availability-zones
AVAILABILITYZONE  CLUSTER01      10.24.8.75  arn:euca:eucalyptus:CLUSTER01:cluster:cc_01/
[root@eucalyptusfica ~]#
```

Puertos habilitados de comunicación dentro de la plataforma que relaciona cada uno de los componentes y su funcionamiento adecuado



```
190.95.196.221:2243 (Standard.zoc) [evaluation mode]
# Firewall configuration written by system-config-firewall
# Manual customization of this file is not recommended.
*filter
:INPUT ACCEPT [0:0]
:FORWARD ACCEPT [0:0]
:OUTPUT ACCEPT [0:0]
-A INPUT -n state --state ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT
-A INPUT -p icmp -j ACCEPT
-A INPUT -i lo -j ACCEPT
-A INPUT -n state --state NEW -n tcp -p tcp --dport 22 -j ACCEPT
-A INPUT -n state --state NEW -n tcp -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
-A INPUT -n state --state NEW -n tcp -p tcp --dport 443 -j ACCEPT
-A INPUT -n state --state NEW -n tcp -p tcp --dport 53 -j ACCEPT
-A INPUT -n state --state NEW -n udp -p udp --dport 53 -j ACCEPT
-A INPUT -n state --state NEW -n udp -p udp --dport 67 -j ACCEPT
-A INPUT -n state --state NEW -n tcp -p tcp --dport 3260 -j ACCEPT
-A INPUT -n state --state NEW -n tcp -p tcp --dport 8443 -j ACCEPT
-A INPUT -n state --state NEW -n tcp -p tcp --dport 8772 -j ACCEPT
-A INPUT -n state --state NEW -n tcp -p tcp --dport 8773 -j ACCEPT
-A INPUT -n state --state NEW -n tcp -p tcp --dport 8774 -j ACCEPT
-A INPUT -n state --state NEW -n tcp -p tcp --dport 8888 -j ACCEPT
-A INPUT -n state --state NEW -n tcp -p tcp --dport 8775 -j ACCEPT
-A INPUT -j REJECT --reject-with icmp-host-prohibited
-A FORWARD -j REJECT --reject-with icmp-host-prohibited
COMMIT
"/etc/sysconfig/iptables" 25L, 1271C
```

Anexo G: Configuración del Enrutamientos de paquetes

Se modifica en el archivo `/etc/sysctl.conf` y se cambia los valores que se encuentra de 0 a 1 para su activación:

- **net.ipv4.ip_forward=1**

Se comprueba si se realizó los cambios de forma correcta

```
[root@eucalyptus ~]# sysctl -a | grep net.ipv4.ip_forward
net.ipv4.ip_forward = 1
```

Habilitar el el enrutamiento de paquetes que es como el parámetro del kernel sysctl que se puede cambiar el valor de `net.ipv4.ip_forward` :

- **echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward**

Habilitar el Puente de para el paso del tráfico que se basan en reglas de iptables.

- **net.bridge.bridge-nf-call-iptables = 1**

```
# Disable netfilter on bridges.
net.bridge.bridge-nf-call-iptables = 0
net.bridge.bridge-nf-call-iptables = 1
net.bridge.bridge-nf-call-arptables = 0
```

Para cargar los cambios recién realizados, sin apagar el servidor, ejecuta este comando.

- **sysctl -p**

```
[root@eucalyptus ~]# sysctl -p
net.ipv4.ip_forward = 1
net.ipv4.conf.default.rp_filter = 1
net.ipv4.conf.default.accept_source_route = 0
kernel.sysrq = 0
kernel.core_uses_pid = 1
net.ipv4.tcp_syncookies = 1
net.bridge.bridge-nf-call-ip6tables = 0
net.bridge.bridge-nf-call-iptables = 1
net.bridge.bridge-nf-call-arpables = 0
kernel.msgmnb = 65536
kernel.msgmax = 65536
kernel.shmmax = 68719476736
kernel.shmall = 4294967296
[root@eucalyptus ~]# sysctl -p
```

Anexo H: Creación de imágenes y descarga del repositorio oficial de Eucalyptus

Se procede a acceder desde el repositorio oficial de Eucalyptus, donde se encuentran las imágenes validadas por Eucalyptus.

- **eucastore-describe-images**

```
[root@eucalyptus ~]# eucastore-describe-images
1190308149 Fedora x86_64 starter kvm Fedora 17 1.6GB root - Hypervisor-Specific Kernel, 3.9.8-100.fc17 kernel version; cloud-init enabled, ec2-user enabled,
sudo rights; Selinux Enabled; euca2ools 2.1.3 installed
3839552141 Fedora x86_64 starter kvm Fedora 18 1.7GB root - Hypervisor-Specific Kernel, 3.9.6-200.fc18 kernel version; cloud-init enabled, ec2-user enabled,
sudo rights; Selinux Enabled; euca2ools 2.1.3 installed
1483421470 centos x86_64 training xen,kvm,vmware Training Use Only - CentOS 5 1.3GB root, Hypervisor-Specific Kernels
2130260817 centos x86_64 starter kvm CentOS 5.9 1.4GB root, Hypervisor-Specific Kernel; 2.6.18-348.6.1.el5 kernel version; ec2-user enabled, sudo rights; Sel
inux Enabled; euca2ools 2.1.3 installed
2627913094 centos x86_64 starter kvm CentOS 5.9 1.4GB root, Hypervisor-Specific Kernel; 2.6.18-348.6.1.el5 kernel version; root user enabled; Selinux Enabled
; euca2ools 2.1.3 installed
3471904862 centos x86_64 starter kvm CentOS 6.4 1.8GB root, Hypervisor-Specific Kernel; 2.6.32-358.11.1.el6.x86_64 kernel version; ec2-user enabled, sudo rig
hts; Selinux enabled; euca2ools 3.0.0 installed
1298440207 Fedora x86_64 starter kvm Fedora 20 2GB root, Hypervisor-Specific Kernel; cloud-init enabled, fedora user enabled, sudo rights; Selinux Enabled
0465940660 debian x86_64 starter kvm Debian 7 1.7GB root - Hypervisor-Specific Kernel, 3.9-1-and64 kernel version; cloud-init enabled, ec2-user enabled, sudo
rights; Apparmor enabled; euca2ools 2.1.3 installed
4116684325 opensuse x86_64 starter kvm OpenSUSE 12.2 x86_64 - KVM image. SUSE Firewall off. Root disk of 2.5G. Root user enabled. Working with kexec ke
rnel and randisk. OpenSUSE minimal base package set..
4001243952 cirros x86_64 experimental-images kvm CirrOS x86-64, Tiny image used for testing - root user login
1765979475 cirros i386 experimental-images kvm CirrOS i386, Tiny image used for testing - cirros user login
```

Buscar una búsqueda más precisa para analizar la imagen que se encuentra disponible y validada.

```
[root@eucalyptus ~]# eucastore-describe-images -v
1190308149 Fedora x86_64 starter kvm Fedora 17 1.6GB root - Hypervisor-Specific Kernel, 3.9.8-100.fc17 kernel version; cloud-init enabled, ec2-user enabled,
sudo rights; Selinux Enabled; euca2ools 2.1.3 installed 20130704102706 ac21-38e5 fedora-based harold.spencer.jr@eucalyptus.com
3839552141 Fedora x86_64 starter kvm Fedora 18 1.7GB root - Hypervisor-Specific Kernel, 3.9.6-200.fc18 kernel version; cloud-init enabled, ec2-user enabled,
sudo rights; Selinux Enabled; euca2ools 2.1.3 installed 2014041002573a 89cf-3f6f fedora-based harold.spencer.jr@eucalyptus.com
1483421470 centos x86_64 training xen,kvm,vmware Training Use Only - CentOS 5 1.3GB root, Hypervisor-Specific Kernels 20120517102326 8aae-59db
centos-based images@lists.eucalyptus.com
2130260817 centos x86_64 starter kvm CentOS 5.9 1.4GB root, Hypervisor-Specific Kernel; 2.6.18-348.6.1.el5 kernel version; ec2-user enabled, sudo rights; Sel
inux Enabled; euca2ools 2.1.3 installed 20130618113003 0620-5b8a centos-based harold.spencer.jr@eucalyptus.com
2627913094 centos x86_64 starter kvm CentOS 5.9 1.4GB root, Hypervisor-Specific Kernel; 2.6.18-348.6.1.el5 kernel version; root user enabled; Selinux Enabled
; euca2ools 2.1.3 installed 20130618112358 c359-54b6 centos-based harold.spencer.jr@eucalyptus.com
3471904862 centos x86_64 starter kvm CentOS 6.4 1.8GB root, Hypervisor-Specific Kernel; 2.6.32-358.11.1.el6.x86_64 kernel version; ec2-user enabled, sudo rig
hts; Selinux enabled; euca2ools 3.0.0 installed 2013071200493a ef2c-4d2f
centos-based harold.spencer.jr@eucalyptus.com
```

Instalar la imagen previamente seleccionada del repositorio de Eucalyptus.

eucastore-install-image -b fedora-te

```
[root@eucalyptus ~]# eucastore-install-image -b centos-testbucket -i 1483421470 --hypervisor kvm
```

Se procede a descargar la imagen.

```

[root@euca1ptus ~]# eustore-install-image -b centos-testbucket -i 1483421470 --hypervisor kun
Downloading image 100% |-----| 377.95 MB 6.47 MB/s Time: 0:01:00
Verifying image 100% |-----| 377.95 MB 328.93 MB/s Time: 0:00:00
Preparing to extract image...
[root@euca1ptus ~]# eustore-install-image -b centos-testbucket -i 1483421470 --hypervisor kun
Downloading image 100% |-----| 377.95 MB 6.47 MB/s Time: 0:01:00
Verifying image 100% |-----| 377.95 MB 328.93 MB/s Time: 0:00:00
Preparing to extract image...
Extracting randisk 100% |-----| 5.97 MB 159.38 MB/s Time: 0:00:00
Bundling randisk 100% |-----| 5.97 MB 13.45 MB/s Time: 0:00:00
-- Uploading randisk image --
nitrd-2.6.27.21-0.1-xen.part.0 100% |-----| 5.95 MB 28.98 MB/s Time: 0:00:00
nitrd-2.6.27.21-0.1-xen.manifest.xml 100% |-----| 3.34 kB 30.32 kB/s Time: 0:00:00
Registered randisk image eri-6A2138CF
Extracting kernel 100% |-----| 2.13 MB 85.64 MB/s Time: 0:00:00
Bundling kernel 100% |-----| 2.13 MB 11.96 MB/s Time: 0:00:00
-- Uploading kernel image --
unlinux-2.6.27.21-0.1-xen.part.0 100% |-----| 2.11 MB 15.43 MB/s Time: 0:00:00
unlinux-2.6.27.21-0.1-xen.manifest.xml 100% |-----| 3.39 kB 30.92 kB/s Time: 0:00:00
Registered kernel image eki-88D137C1
Extracting image 100% |-----| 1.32 GB 128.57 MB/s Time: 0:00:11
Bundling image 56% |-----| 762.89 MB 21.04 MB/s ETA: 0:00:28

```

Se descomprime las partes de la imagen descargada.

```

-- Uploading machine image --
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.0 ( 1/36) 100% |-----| 10.00 MB 46.24 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.1 ( 2/36) 100% |-----| 10.00 MB 50.99 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.2 ( 3/36) 100% |-----| 10.00 MB 51.12 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.3 ( 4/36) 100% |-----| 10.00 MB 48.67 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.4 ( 5/36) 100% |-----| 10.00 MB 51.14 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.5 ( 6/36) 100% |-----| 10.00 MB 51.20 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.6 ( 7/36) 100% |-----| 10.00 MB 46.49 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.7 ( 8/36) 100% |-----| 10.00 MB 51.09 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.8 ( 9/36) 100% |-----| 10.00 MB 46.54 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.9 (10/36) 100% |-----| 10.00 MB 46.52 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.10 (11/36) 100% |-----| 10.00 MB 51.13 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.11 (12/36) 100% |-----| 10.00 MB 48.56 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.12 (13/36) 100% |-----| 10.00 MB 48.66 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.13 (14/36) 100% |-----| 10.00 MB 48.73 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.14 (15/36) 100% |-----| 10.00 MB 51.14 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.15 (16/36) 100% |-----| 10.00 MB 48.59 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.16 (17/36) 100% |-----| 10.00 MB 50.81 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.17 (18/36) 100% |-----| 10.00 MB 48.66 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.18 (19/36) 100% |-----| 10.00 MB 48.59 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.19 (20/36) 100% |-----| 10.00 MB 51.05 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.20 (21/36) 100% |-----| 10.00 MB 48.59 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.21 (22/36) 100% |-----| 10.00 MB 60.17 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.22 (23/36) 100% |-----| 10.00 MB 52.70 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.23 (24/36) 100% |-----| 10.00 MB 50.98 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.24 (25/36) 100% |-----| 10.00 MB 46.38 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.25 (26/36) 100% |-----| 10.00 MB 50.93 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.26 (27/36) 100% |-----| 10.00 MB 50.93 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.27 (28/36) 100% |-----| 10.00 MB 46.36 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.28 (29/36) 100% |-----| 10.00 MB 51.01 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.29 (30/36) 100% |-----| 10.00 MB 51.12 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.30 (31/36) 100% |-----| 10.00 MB 46.32 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.31 (32/36) 100% |-----| 10.00 MB 50.81 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.32 (33/36) 100% |-----| 10.00 MB 51.09 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.33 (34/36) 100% |-----| 10.00 MB 44.53 MB/s Time: 0:00:00
euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.part.34 (35/36) 100% |-----| 10.00 MB 50.99 MB/s Time: 0:00:00

```

Verificar si la descarga se realizó de la forma adecuada, además de proveernos.

- `euca-describe-images | grep centos-testbucket`

```
[root@euca1yptus ~]# euca-describe-images | grep centos-testbucket
IMAGE eki-A8D137C1 centos-testbucket/vmlinuz-2.6.27.21-0.1-xen.manifest.xml 940491621533
533 available private x86_64 kernel instance-store

IMAGE eki-F16939BF centos-testbucket/vmlinuz-3.9.8-100.fc17.x86_64.manifest.xml
940491621533 available private x86_64 kernel instance-store

IMAGE emi-279C3781 centos-testbucket/euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.manifest.
xml 940491621533 available private x86_64 machine eki-A8D137C1 eri-6A21
3BCF instance-store paravirtualized
IMAGE emi-C6D33713 centos-testbucket/euca-fedora17-ec2user-2013.07.04-x86_64.img.man
ifest.xml 940491621533 available public x86_64 machine eki-F16939BF
eri-6C7D3514 instance-store paravirtualized
IMAGE eri-6A213BCF centos-testbucket/initrd-2.6.27.21-0.1-xen.manifest.xml 940491621
533 available private x86_64 ramdisk instance-store

IMAGE eri-6C7D3514 centos-testbucket/initramfs-3.9.8-100.fc17.x86_64.img.manifest.xml
1 940491621533 available private x86_64 ramdisk instance-store

[root@euca1yptus ~]# _
```

Visualizar las imágenes previamente instaladas a través del comando **euca-describe-images**.

```
IMAGE emi-02AD384C centos6/ks-centos6-201511281156.img.manifest.xml 940491621533 available
public x86_64 machine eki-130840A0 eri-6B543A85 instance-store paravirtualized
IMAGE emi-279C3781 centos-testbucket/euca-centos-5.8-2012.07.05-x86_64.img.manifest.xml 940491621533
available private x86_64 machine eki-A8D137C1 eri-6A213BCF
instance-store paravirtualized
IMAGE emi-4B4B3B68 cirros-testbucket/cirros-0.3.0-x86_64-blank.img.manifest.xml 940491621533
available public x86_64 machine eki-39603543 eri-092A3847 instance-store paravirtualized
IMAGE emi-873D377D debian-testbucket/euca-debian-2013.07.08-x86_64.img.manifest.xml 940491621533 available
public x86_64 machine eki-BF6A3A59 eri-5F3D3D1B instance-store paravirtualized
IMAGE emi-A7523659 loadbalancer_v1/euca1yptus-load-balancer-image-1.0.4-164.img.manifest.xml 940491621533
available private x86_64 machine eki-9B863C78 eri-A77F36DA instance-store paravirtualized
IMAGE emi-C6D33713 centos-testbucket/euca-fedora17-ec2user-2013.07.04-x86_64.img.manifest.xml 940491621533
available public x86_64 machine eki-F16939BF eri-6C7D3514 instance-store paravirtualized
IMAGE eri-092A3847 cirros-testbucket/cirros-0.3.0-x86_64-initrd.manifest.xml 940491621533 available
private x86_64 ramdisk instance-store
IMAGE eri-5F3D3D1B debian-testbucket/initrd.img-3.9-1-amd64.manifest.xml 940491621533 available private
x86_64 ramdisk instance-store
IMAGE eri-6A213BCF centos-testbucket/initrd-2.6.27.21-0.1-xen.manifest.xml 940491621533 available private
x86_64 ramdisk instance-store
IMAGE eri-6B543A85 centos6/initramfs-kexec.manifest.xml 940491621533 available
public x86_64 ramdisk instance-store
IMAGE eri-6C7D3514 centos-testbucket/initramfs-3.9.8-100.fc17.x86_64.img.manifest.xml 940491621533 availab
le private x86_64 ramdisk instance-store
IMAGE eri-A77F36DA loadbalancer_v1/initramfs-2.6.32-431.5.1.el6.x86_64.img.manifest.xml 940491621533 availab
le private x86_64 ramdisk instance-store
```

Anexo I: Creación de Imágenes Windows

Dentro del proceso de creación de las máquinas de Windows, se requiere el proceso de inserción de las imágenes respectivamente, con las características que permiten asociarse a la Plataforma de Eucalyptus.

Dentro de los requerimientos se deshabilita el servicio de controlador de nodos.

- **service eucalyptus-nc stop**

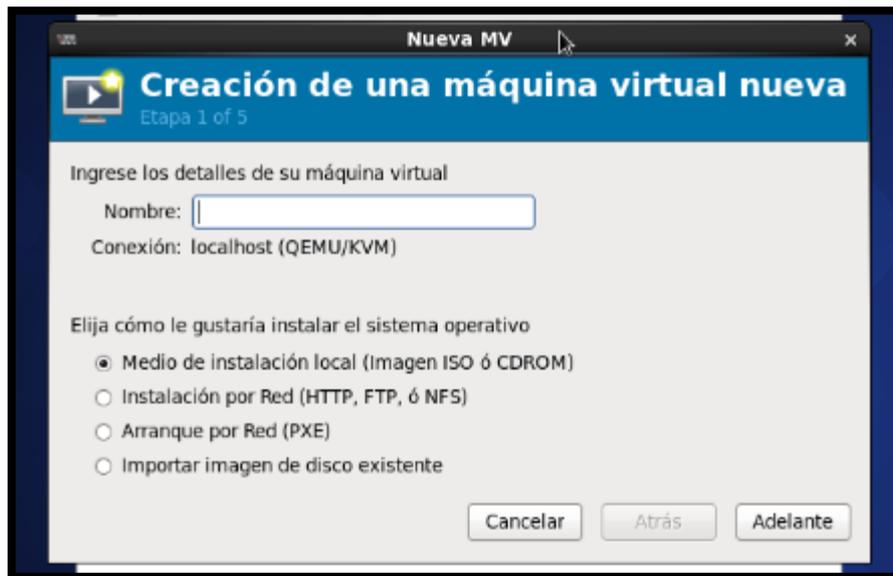
Verificamos si la plataforma instalada en el SS.OO soporte los componentes de virtualización. Donde especifica los módulos del núcleo necesarios que se encuentren disponibles, para manejar con éxito KVM de las extensiones del servidor.

```
[root@eucalyptus ~]# lsmod|grep kvm
kvm_intel          54285  0
kvm                332980 1 kvm_intel
```

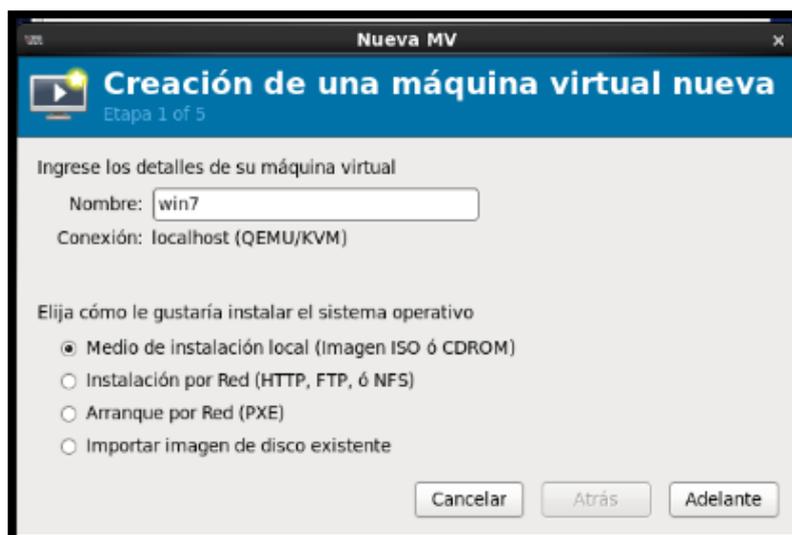
Se verifica los sistemas operativos que la plataforma soporte, dentro de la instalación y sus respectivas compatibilidades.

Instalar la herramienta virt- manager, desactivamos de servicio del node Controller y ejecutamos el programa a través de:

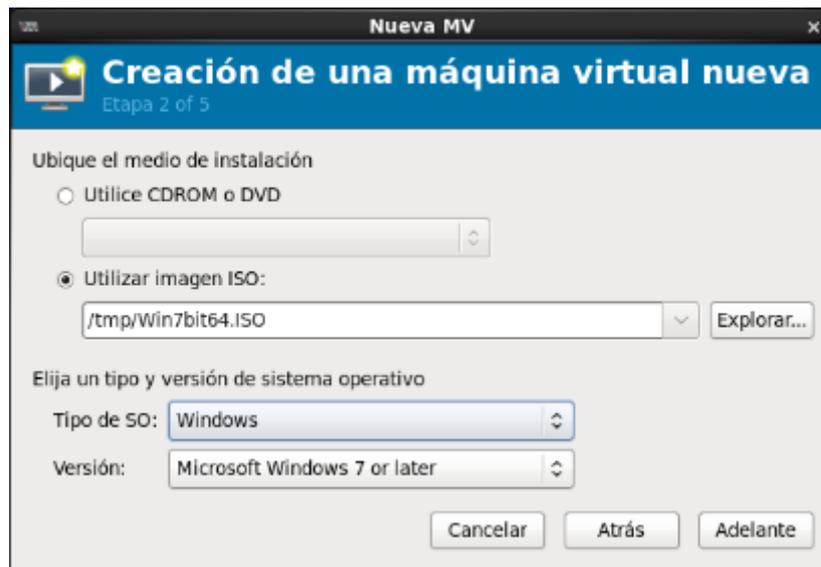
Yum install virt –manager



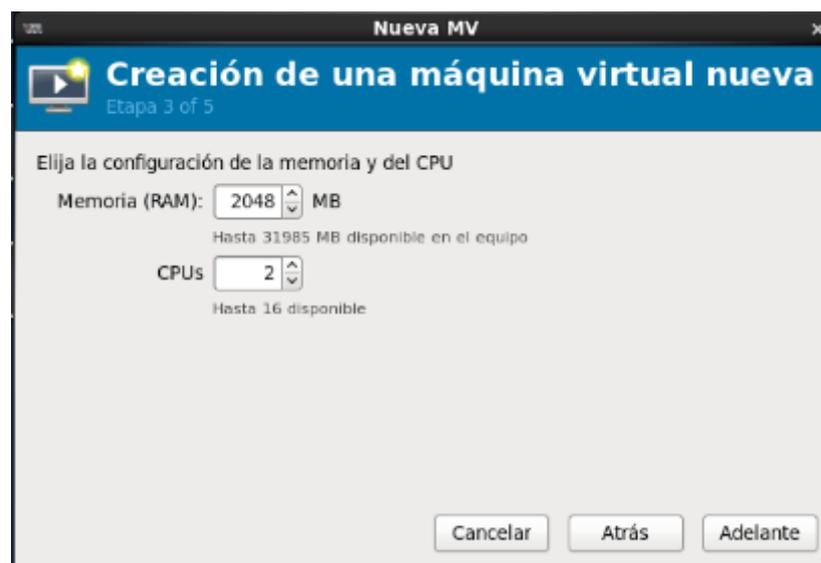
Creamos la máquina virtual, dependiendo del sistema operativo a crear y especificamos la ubicación del S.O



A continuación seleccionamos la ISO, y especificamos el tipo de sistema operativo se encuentra.



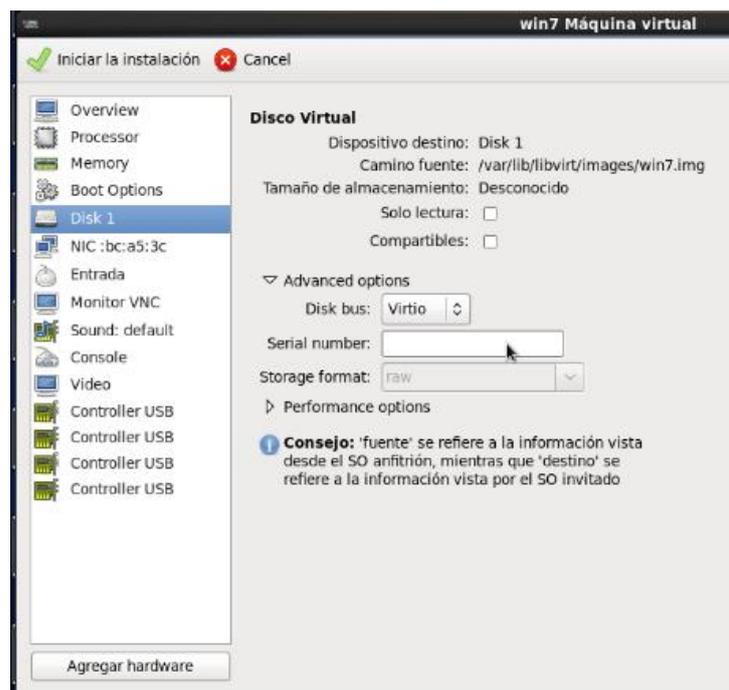
Asignar el tamaño de la máquina virtual, tanto para RAM como el número de CPUs.



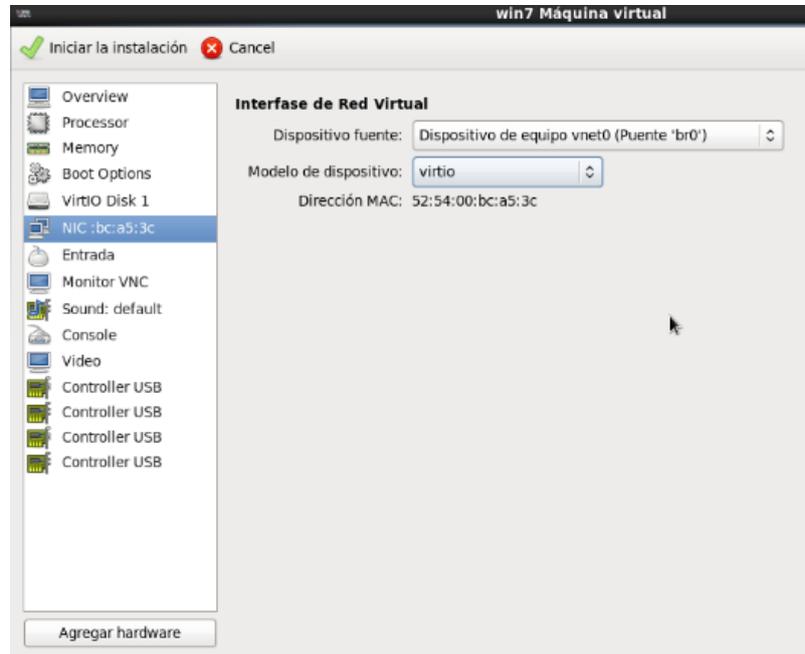
Se selecciona el puente de comunicación de la máquina virtual y selecciona la configuración antes de instalar, con el propósito de realizar configuraciones extras.



SE dirige al icono de información donde se despliega las características de la maquina por lo tanto se procede a seleccionar el disco como virtio, y seleccionamos aplicar.



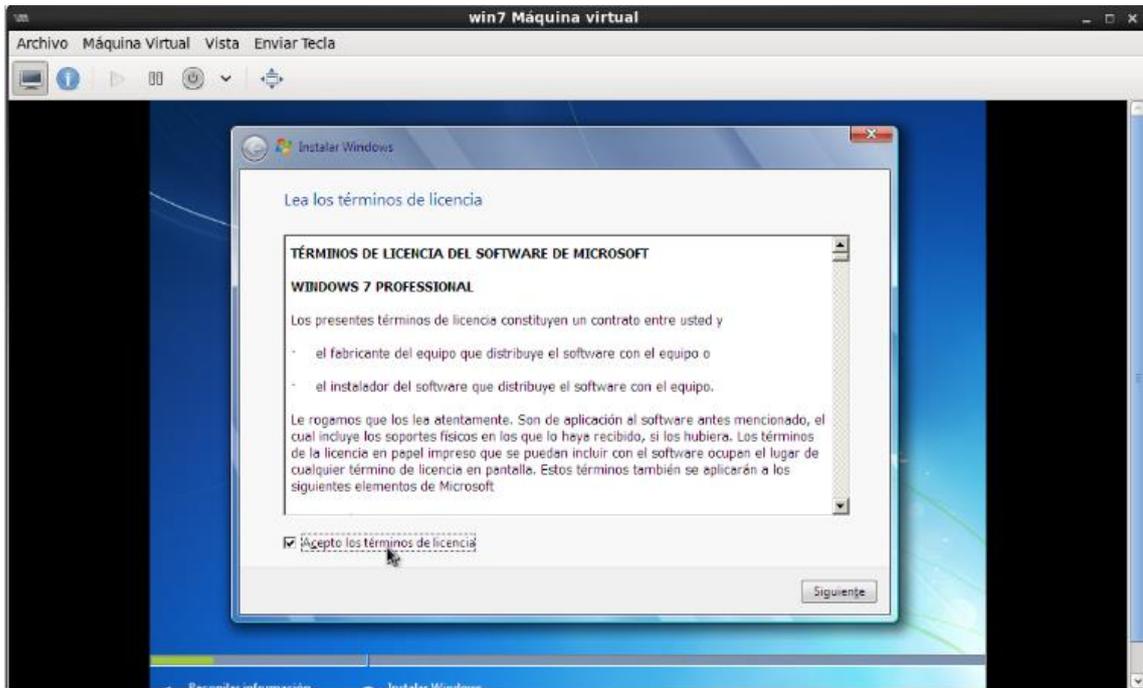
En la NIC configuramos el modelo de dispositivo como virtio, respectivamente seleccionar aplicar.



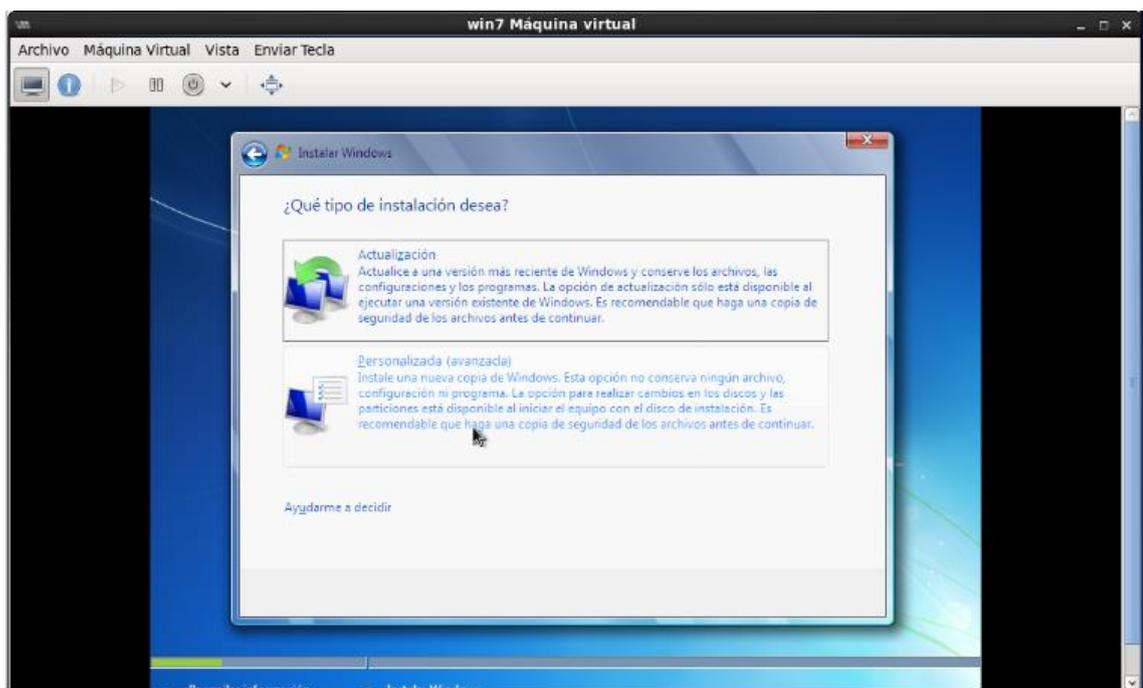
Se procede con la configuración de la máquina virtual de Windows.



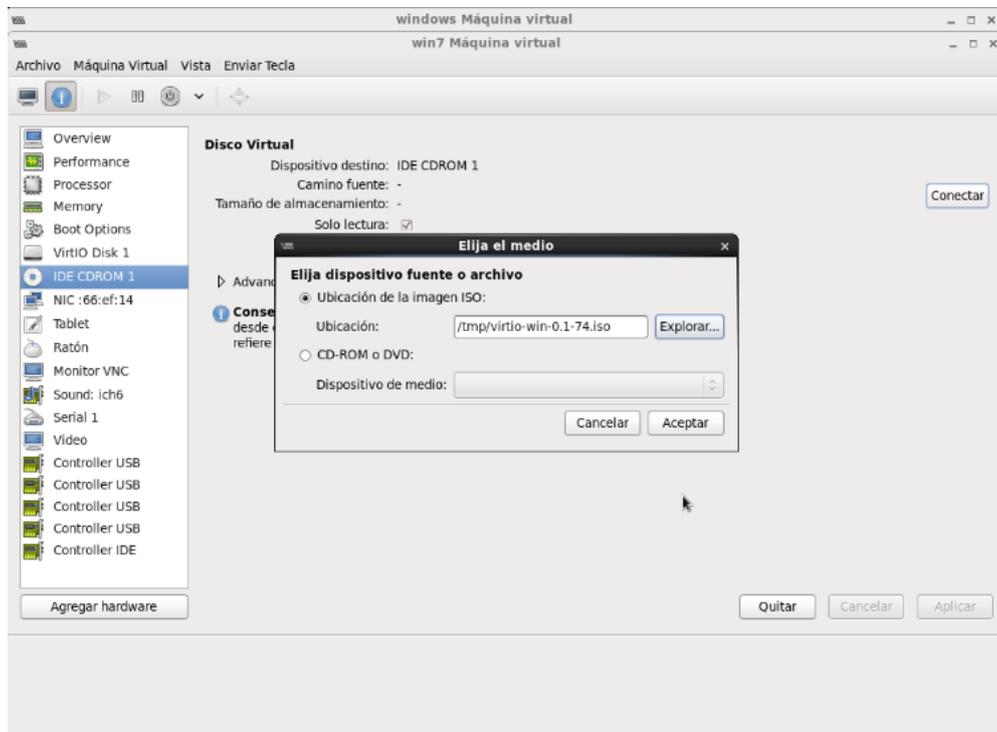
Seleccionar la aceptación de las licencias de Windows.



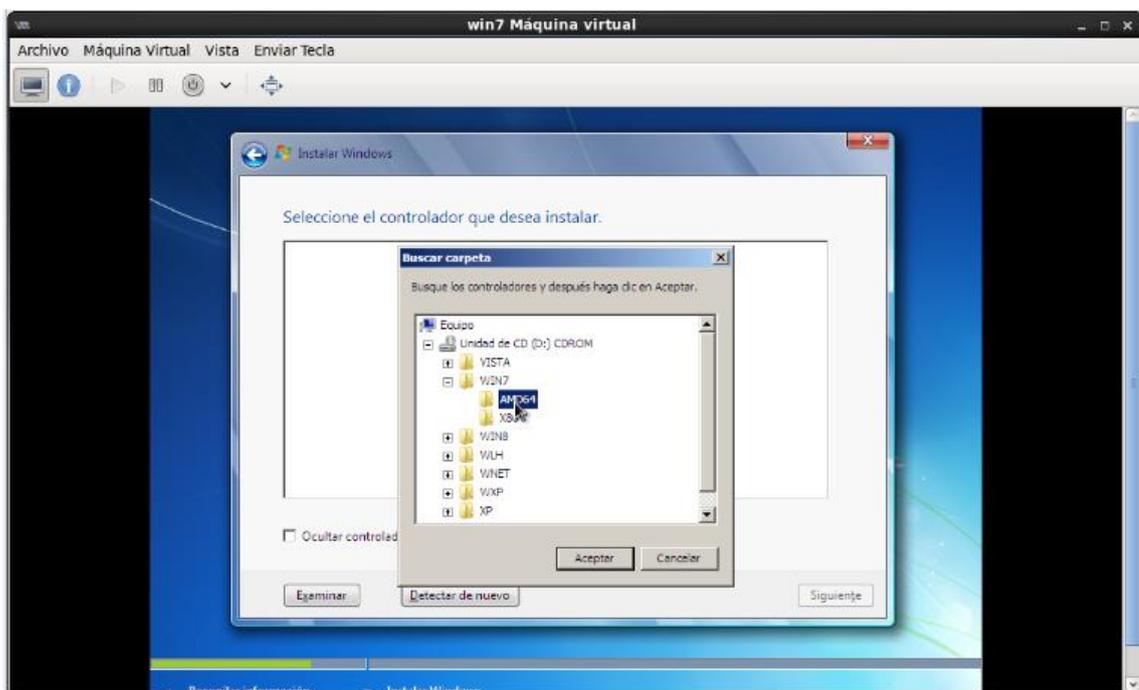
Se procede con la compilación de drives de conexión, por lo tanto seleccionar personalización avanzada.



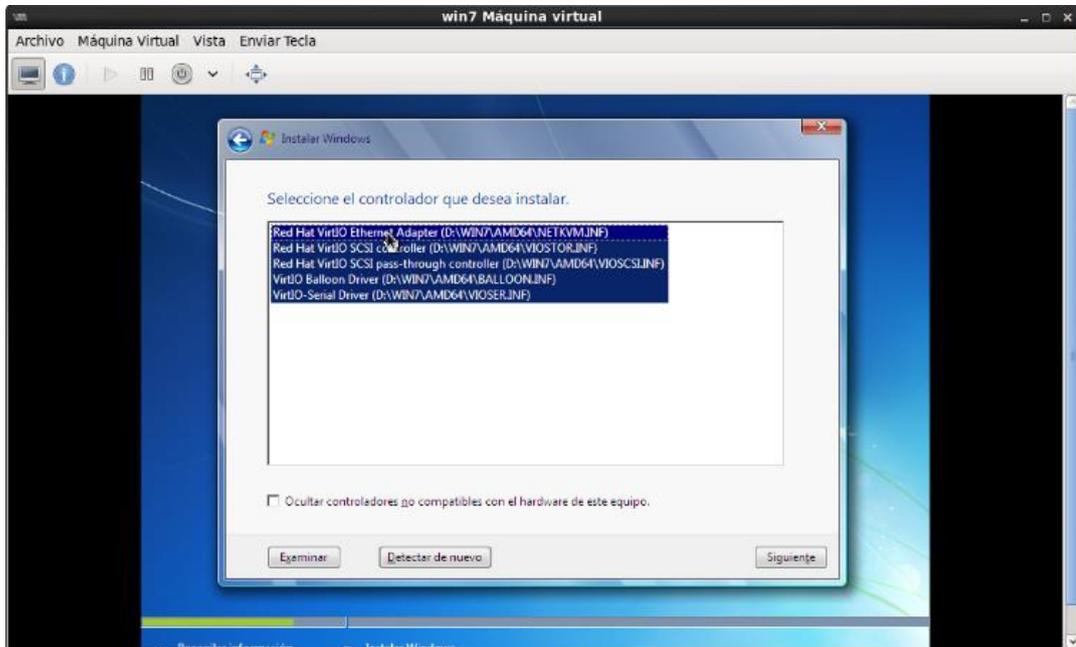
Para la compilación de los drivers, dirigirse a la ubicación de estos, donde previamente fueron descargados y compilarlo en el IDE CDROM.



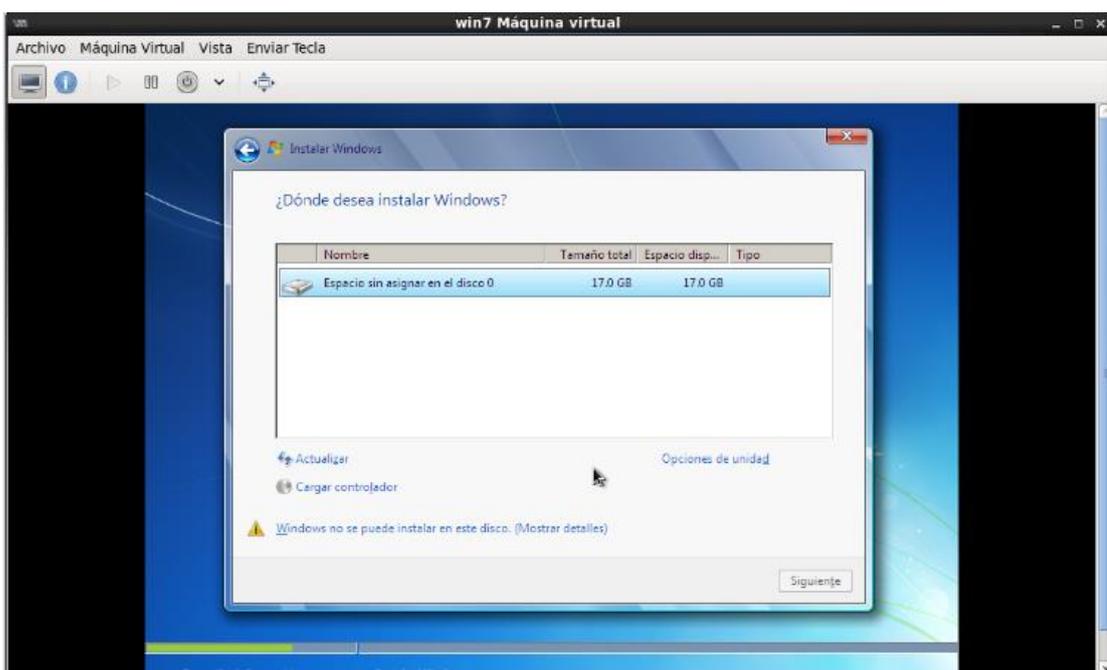
Seleccionara los driver para el hardware, para la compilación.



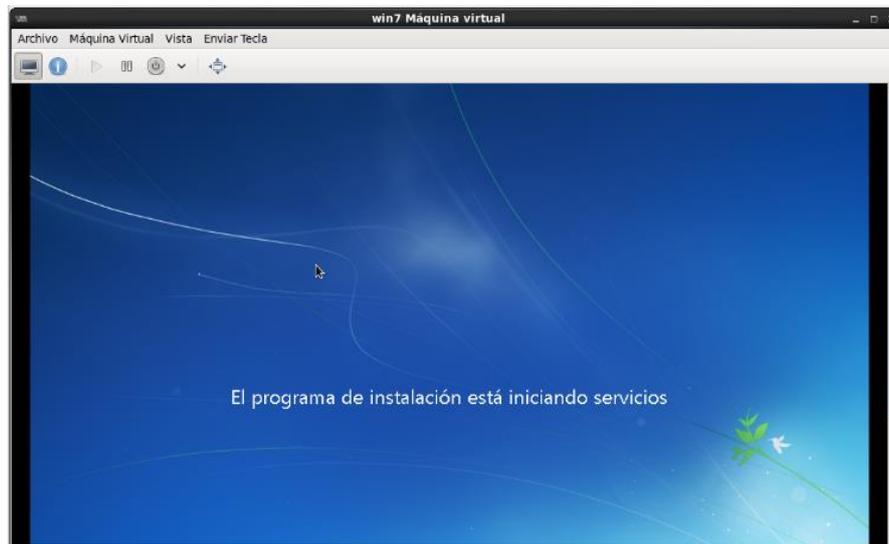
Seleccionar todo los driver de configuración, posteriormente indicar la opción de drivers.



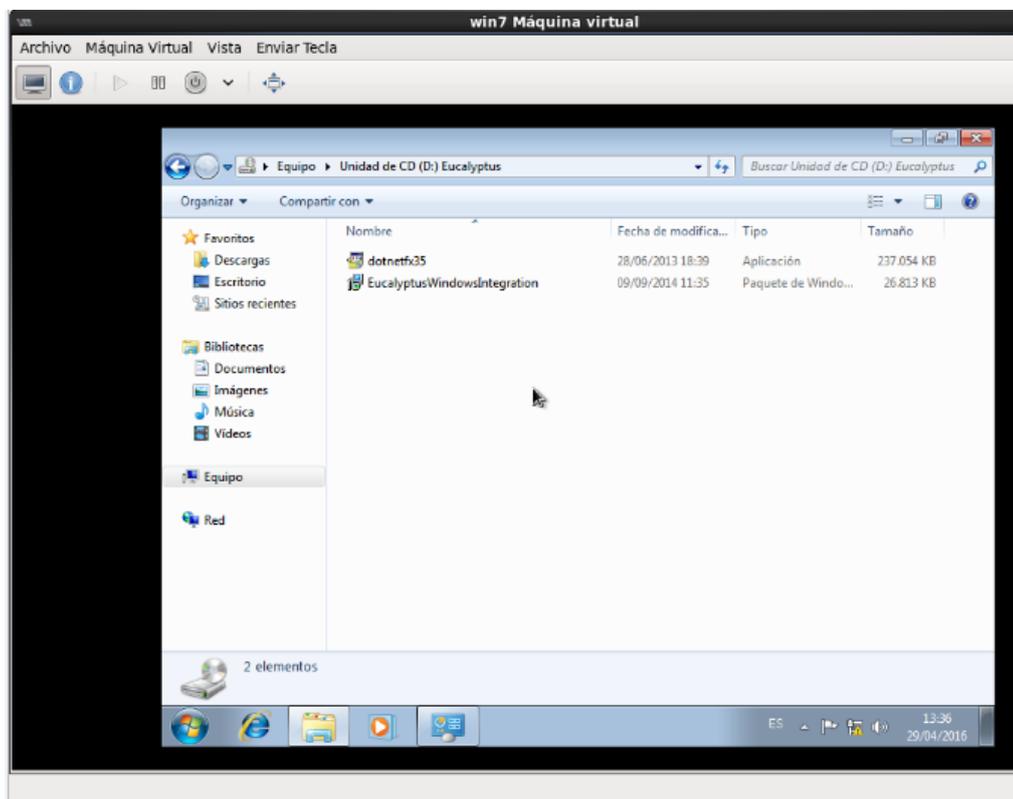
A continuación de la configuración y compilación de drivers, se regresa al CD ROM y seleccionar de nuevo la ISO en la ubicación que se haya asignado y presionar actualizar.



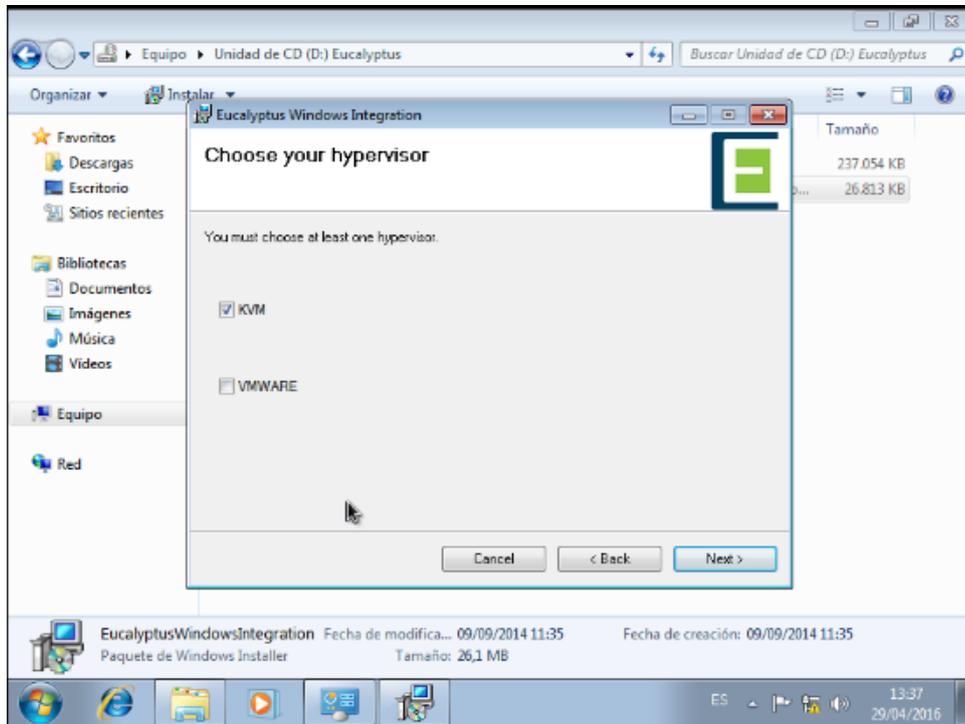
Se inicia la instalación y los complementos de Windows.



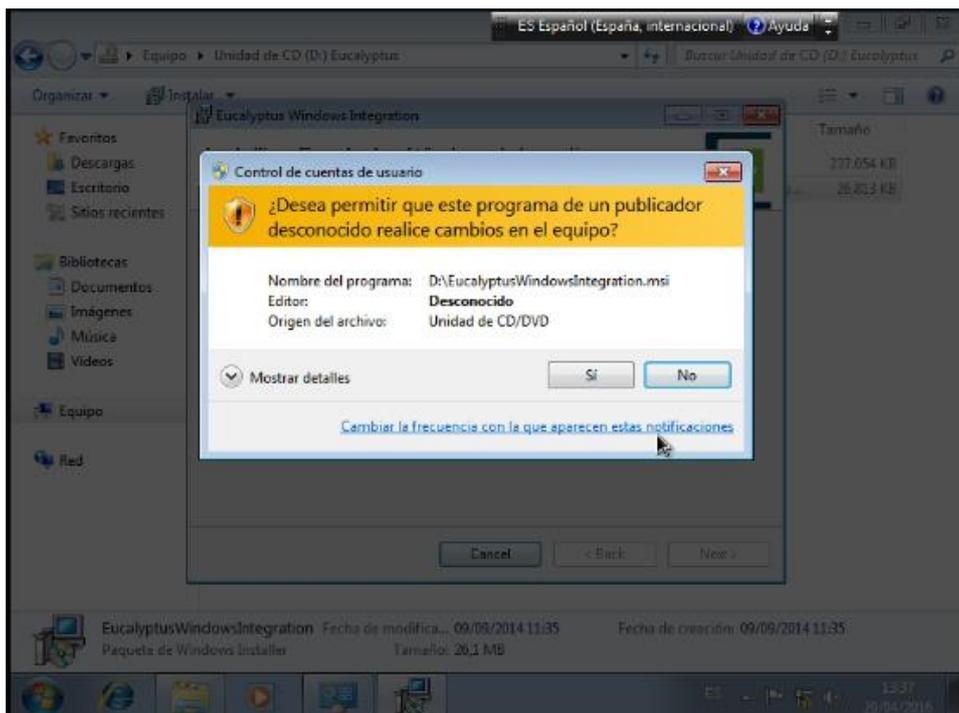
Después de realizar las configuraciones pertinentes se dirige al disco D, donde se encuentra la herramienta EucalyptusWindowsIntegration, que se cargó desde el CD ROM en la ubicación, donde se encuentra el complemento.



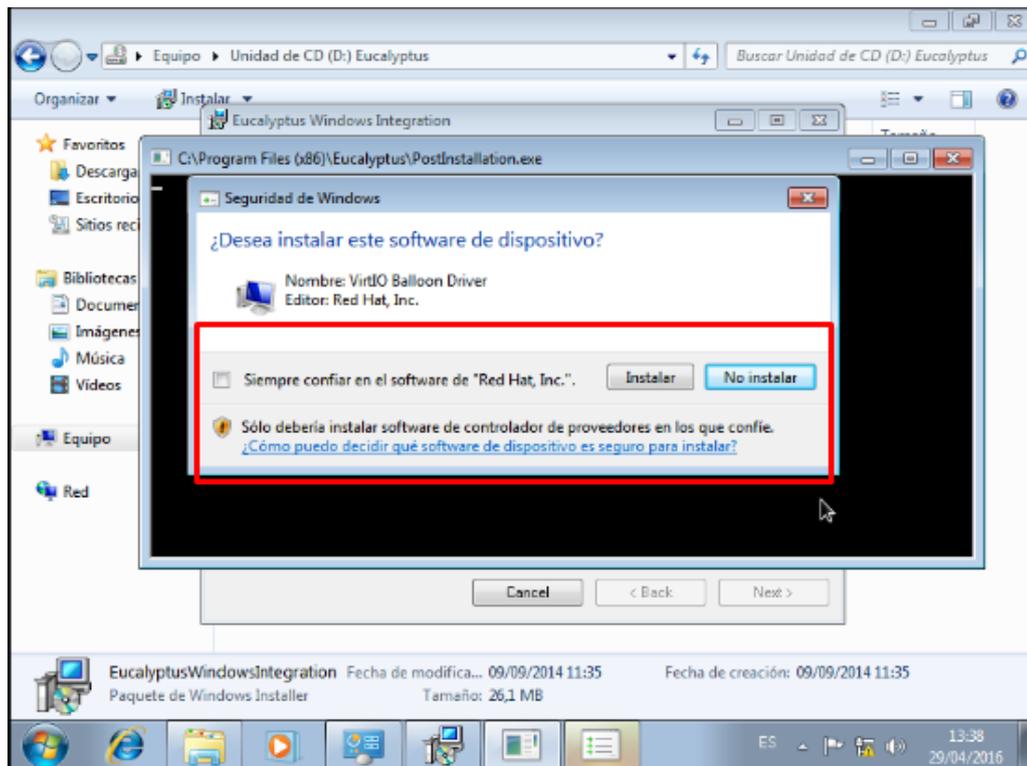
Se arranca la instalación de la aplicación, se selecciona el hypervisor a emplear. (En esta ocasión se emplea KVM)



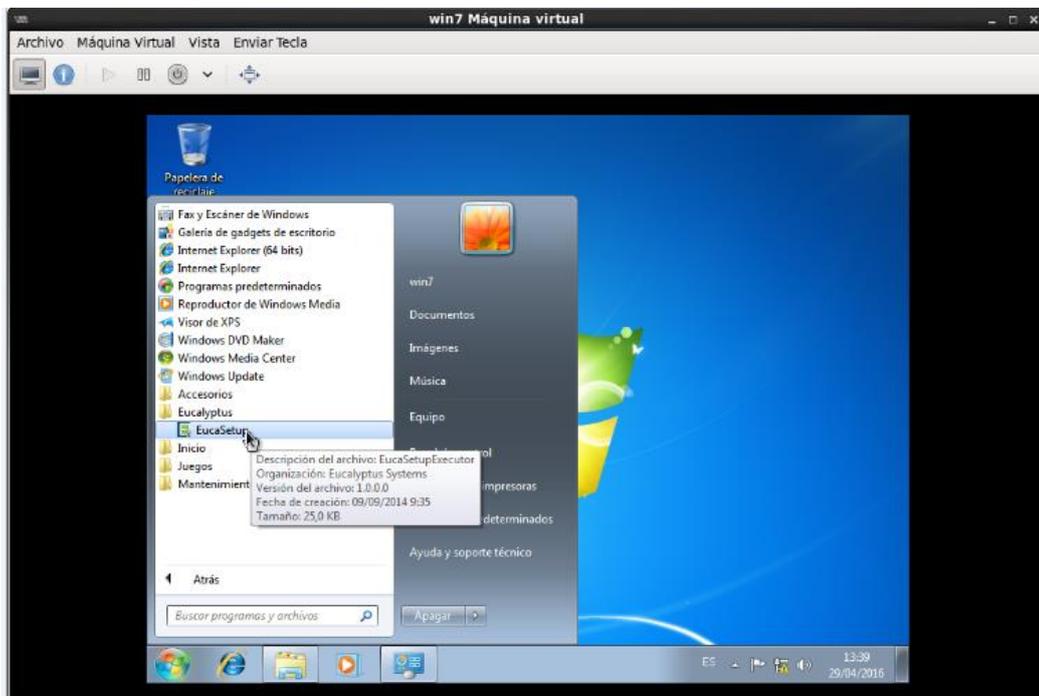
Se concede los permisos para la instalación de los drives de VIRTIO.



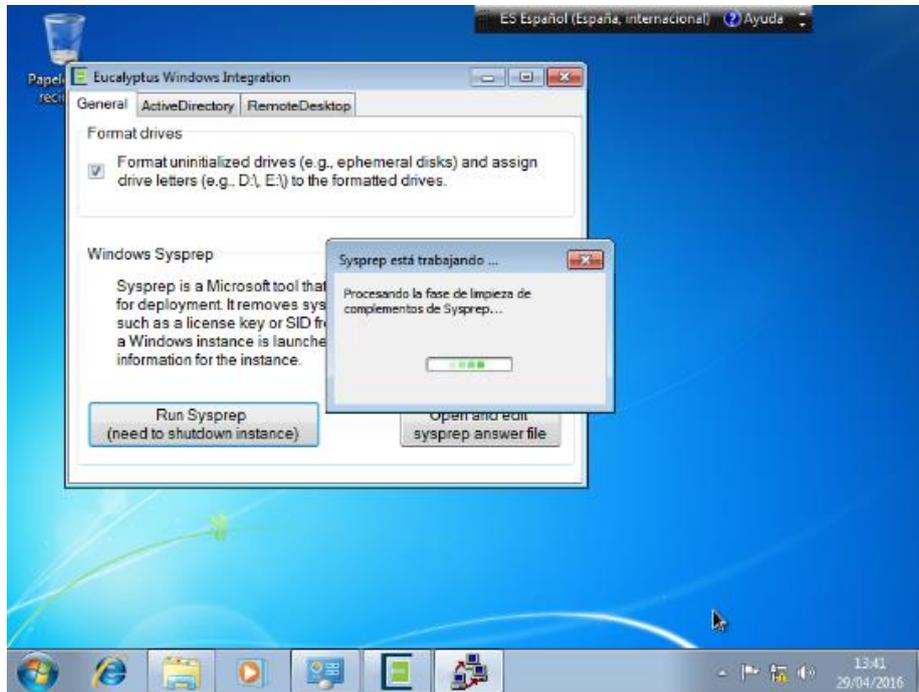
Instalación y permisos de drivers



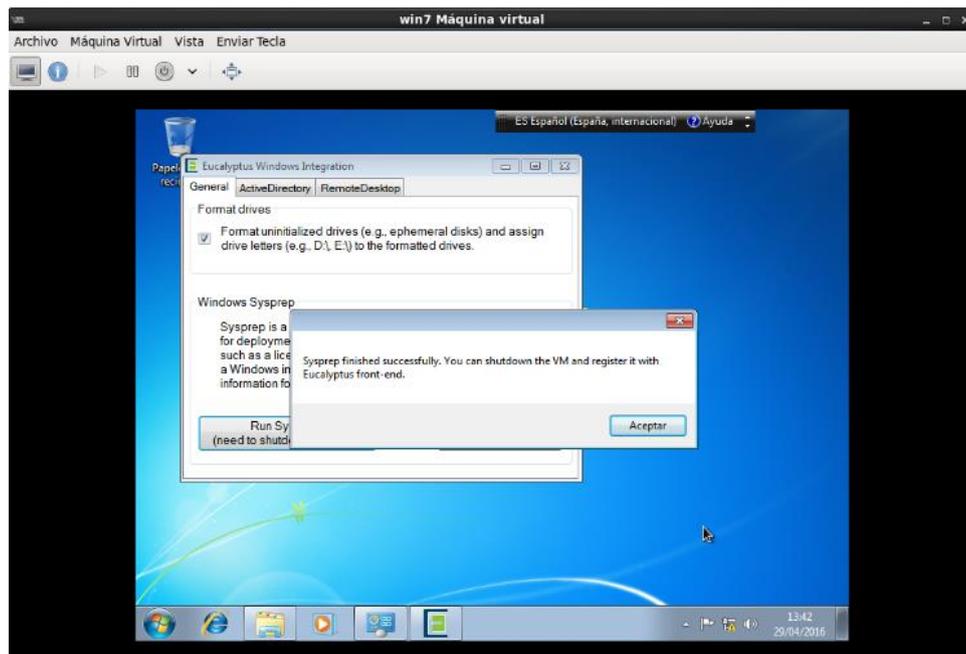
Se dirige a todas las aplicaciones y seleccionar la aplicación EucaSetup



Se despliega una ventana de compilación de Sysprep, para Windows, que permite la comunicación de la red.



Para finalizar se procede a apagar la máquina, que permita validar la compilación con Eucalyptus.



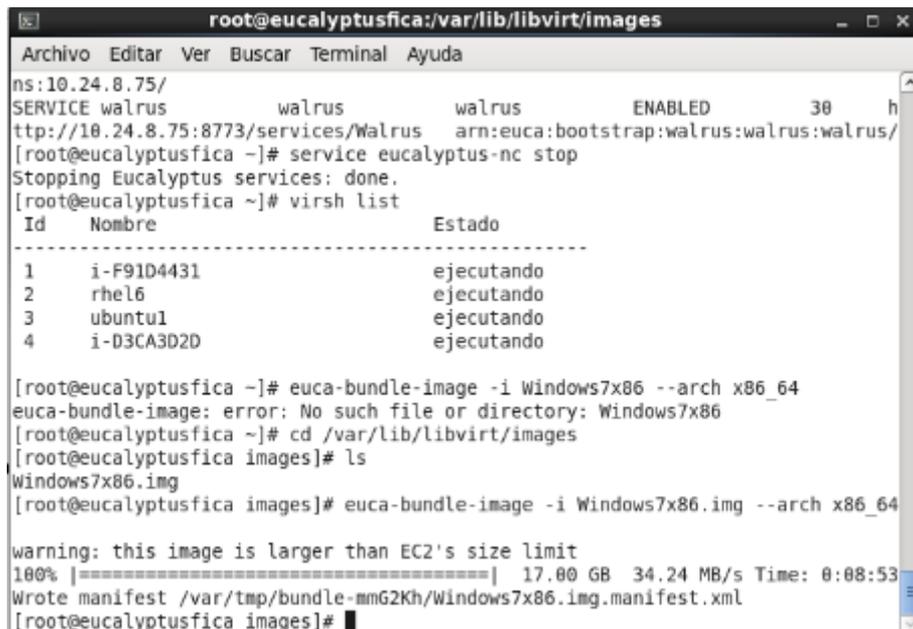
La respectiva verificación de la compatibilidad se procede a la inserción de la imagen de Windows, se establece cual versión se instalará, con los componentes necesarios para su instalación.

Se copia la imagen ISO del SS.OO de Windows de una de sus distribuciones y se almacenará en el siguiente directorio a ser empleado.

- **cd /var/lib/libvirt/images**

Se procede a empaquetar la imagen a través de las herramientas de euca2ools.

euca-bundle-image -i windowserver8.img --arch x86_64



```
root@eucalyptusfica:/var/lib/libvirt/images
ns:10.24.8.75/
SERVICE walrus walrus walrus ENABLED 30 h
http://10.24.8.75:8773/services/Walrus arn:euca:bootstrap:walrus:walrus:walrus/
[root@eucalyptusfica ~]# service eucalyptus-nc stop
Stopping Eucalyptus services: done.
[root@eucalyptusfica ~]# virsh list
-----
 Id      Nombre      Estado
-----
 1      i-F91D4431  ejecutando
 2      rhel6       ejecutando
 3      ubuntu1    ejecutando
 4      i-D3CA3D2D  ejecutando

[root@eucalyptusfica ~]# euca-bundle-image -i Windows7x86 --arch x86_64
euca-bundle-image: error: No such file or directory: Windows7x86
[root@eucalyptusfica ~]# cd /var/lib/libvirt/images
[root@eucalyptusfica images]# ls
Windows7x86.img
[root@eucalyptusfica images]# euca-bundle-image -i Windows7x86.img --arch x86_64

warning: this image is larger than EC2's size limit
100% |=====| 17.00 GB 34.24 MB/s Time: 0:08:53
Wrote manifest /var/tmp/bundle-mmG2Kh/Windows7x86.img.manifest.xml
[root@eucalyptusfica images]#
```

Se carga la imagen para el registro dentro de la plataforma de eucalyptus, a través de las herramientas de euca2ools.

euca-upload-bundle -b windowserver8.img -m /var/tmp/bundle-yco5D_/windowserver8.img.manifest.xml

```
root@eucalyptusfca:~/var/lib/libvirt/images
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
Windows7x86.img
[root@eucalyptusfca images]# euca-bundle-image -i Windows7x86.img --arch x86_64
warning: this image is larger than EC2's size limit
100% |=====| 17.00 GB 34.24 MB/s Time: 0:08:53
Wrote manifest /var/tmp/bundle-mnG2Kh/Windows7x86.img.manifest.xml
[root@eucalyptusfca images]# euca-upload-bundle -b Windows7x86.img -m /var/tmp/
bundle-mnG2Kh/Windows7x86.img.manifest.xml
Windows7x86.img.part.0 ( 1/322) 100% |==| 10.00 MB 46.96 MB/s Time: 0:00:00
Windows7x86.img.part.1 ( 2/322) 100% |==| 10.00 MB 55.90 MB/s Time: 0:00:00
Windows7x86.img.part.2 ( 3/322) 100% |==| 10.00 MB 48.56 MB/s Time: 0:00:00
Windows7x86.img.part.3 ( 4/322) 100% |==| 10.00 MB 51.02 MB/s Time: 0:00:00
Windows7x86.img.part.4 ( 5/322) 100% |==| 10.00 MB 51.04 MB/s Time: 0:00:00
Windows7x86.img.part.5 ( 6/322) 100% |==| 10.00 MB 63.71 MB/s Time: 0:00:00
Windows7x86.img.part.6 ( 7/322) 100% |==| 10.00 MB 53.48 MB/s Time: 0:00:00
Windows7x86.img.part.7 ( 8/322) 100% |==| 10.00 MB 50.70 MB/s Time: 0:00:00
Windows7x86.img.part.8 ( 9/322) 100% |==| 10.00 MB 50.75 MB/s Time: 0:00:00
Windows7x86.img.part.9 ( 10/322) 100% |==| 10.00 MB 50.98 MB/s Time: 0:00:00
Windows7x86.img.part.320 (321/322) 100% |==| 10.00 MB 27.78 MB/s Time: 0:00:00
Windows7x86.img.part.321 (322/322) 100% |==| 3.54 MB 25.92 MB/s Time: 0:00:00
Windows7x86.img.manifest.xml 100% |=====| 48.24 kB 402.64 kB/s Time: 0:00:00
Uploaded Windows7x86.img/Windows7x86.img.manifest.xml
[root@eucalyptusfca images]#
```

Como punto final se registra la máquina virtual y de esa manera manipularla desde la interfaz de usuario.

euca-register windowserver8.img/windowserver8.img.manifest.xml -n windowserver8

```
root@eucalyptusfca:~
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
Windows7x86.img.part.320 (321/322) 100% |==| 10.00 MB 27.78 MB/s Time: 0:00:00
Windows7x86.img.part.321 (322/322) 100% |==| 3.54 MB 25.92 MB/s Time: 0:00:00
Windows7x86.img.manifest.xml 100% |=====| 48.24 kB 402.64 kB/s Time: 0:00:00
Uploaded Windows7x86.img/Windows7x86.img.manifest.xml
[root@eucalyptusfca images]# cd
[root@eucalyptusfca ~]# euca-register Windows7x86/Windows7x86.img.manifest.xml
usage: euca-register -n NAME [-d DESCRIPTION] [-a {i386,x86_64,armhf}]
                        [--kernel KERNEL] [--ramdisk RAMDISK]
                        [--root-device-name DEVICE] [--snapshot]
                        [-b DEVICE=MAPPED]
                        [--virtualization-type {paravirtual,hvm}]
                        [--show-empty-fields] [--region USER@REGION] [-U URL]
                        [-I KEY_ID] [-S KEY] [--debug] [--debugger] [--version]
                        [-h]
                        [MANIFEST]
euca-register: error: argument -n/--name is required
[root@eucalyptusfca ~]# euca-register Windows7x86/Windows7x86.img.manifest.xml
-n Windows7_x86
euca-register: error (RegisterImageType): Failed to read manifest file: Windows7
x86/Windows7x86.img.manifest.xml
[root@eucalyptusfca ~]# euca-register Windows7x86.img/Windows7x86.img.manifest.
xml -n Windows7_x86
IMAGE emi-993A3B5D
[root@eucalyptusfca ~]#
```

Memoria y características de las máquinas virtuales

Se puede evidenciar las características de las máquinas virtuales y sus recursos provistos dentro de su creación, aspectos que afectan el rendimiento y capacidad del servidor.

Máquina virtual de Linux

Descripción de las características de creación de la máquina virtual, en este caso se eligió las características de una máquina virtual de Linux.

```
[root@eucalyptus ~]# sudo virsh dominfo i-9D504299
Id: 7
Nombre: i-9D504299
UUID: be8b0d74-c84d-0343-d22b-2fcea1749001
Tipo de sistema operativo: hvm
Estado: ejecutando
CPU(s): 1
hora del CPU: 21681,5s
Memoria máxima: 524288 KiB
Memoria utilizada: 524288 KiB
Persistente: no
Autoinicio: desactivar
Guardar administrado: no
Modelo de seguridad: none
DOI de seguridad: 0
```

Figura 29. Descripción de característica de la máquina virtual Linux

Descripción de las características de la máquina virtual de Windows 7 vease Figura 49:

- **Id:** El ID especifica la identificación dentro de su creación como VM, el Id en este caso es 4.
- **Nombre:** Apelativo con el cual fue creada la VM
- **UUID:**
- **Tipo de Sistema operativo:** Fue creada bajo tipo de virtualización
- **Estado:** Modo de ejecución

- CPU: Numero de Cpu creados
- Hora del CPU: tiempo de funcionamiento desde su creación
- Memoria max: Memoria con la que la VM está ejecutándose
- Memoria utilizada: La memoria que se ha utilizado en la VM
- Persistencia, Autoinicio, Modelo de seguridad y DDI de seguridad aspectos orientados a la seguridad de la VM
- **Máquina Virtual de Windows 7**

Descripción de las características de creación de la máquina virtual, en este caso se eligió las características de una máquina virtual de Windows, en este caso Windows7.

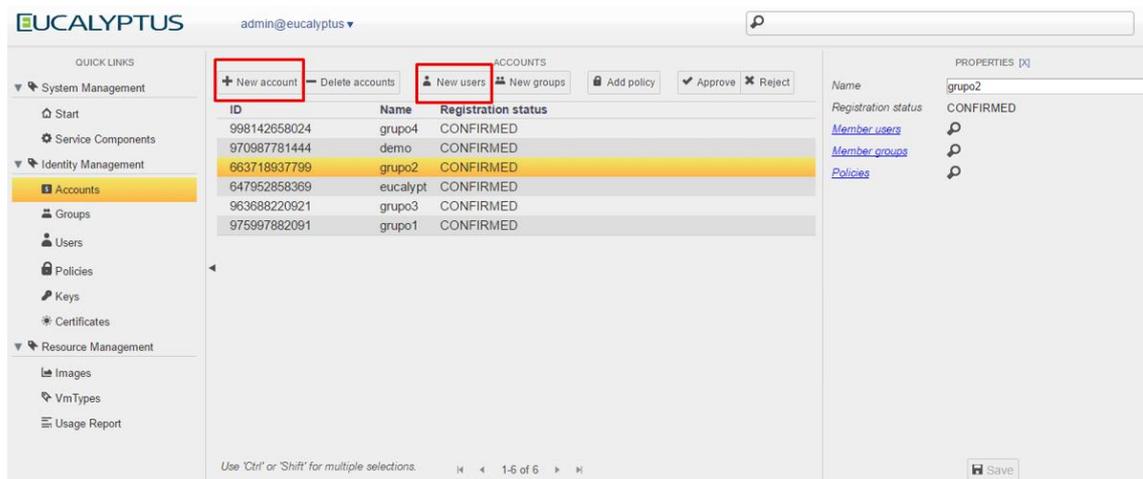
```
[root@eucalyptus ~]# sudo virsh dominfo vmwin7
Id: 4
Nombre: vmwin7
UUID: 9c51df3a-1b41-3f2a-80f6-78905aa60a33
Tipo de sistema operativo: hvm
Estado: ejecutando
CPU(s): 2
hora del CPU: 44016,7s
Memoria máxima: 1048576 KiB
Memoria utilizada: 1048576 KiB
Persistente: si
Autoinicio: activar
Guardar administrado: no
Modelo de seguridad: none
DOI de seguridad: 0
```

Figura 30. Descripción de característica de la máquina virtual Windows 7

Anexo J: Creación de Grupos

Dentro de la descripción se asigna la creación de los grupos destinados a un programa de trabajo previamente asignado, el cual será provisto a un determinado número de usuarios.

Registrar el usuario desde la consola de administrador, que se encarga de dar los respectivos permisos de funcionamiento a las cuentas destinadas a los usuarios.



Se desplaza una ventana del registro de cuentas en la que nos solicita los siguientes parámetros:

Petición	Descripción
Account name	Este valor permite registrarse al usuario con la descripción que requiera, ya sea nombre o el grupo donde se desempeña.

Admin password La contraseña de administrador es el acceso para el usuario a su cuenta personal creada.

Type again Petición de confirmar la contraseña del usuario

Por lo tanto se registra la descripción del valor a crear

Create a new account

Enter information to create a new account:

Account name grupo5

Admin password

Type again

✕ Cancel ✓ OK

Se muestra el ID y el nombre de la cuenta que será asignada a su uso para los respectivos usuarios.

EUCLYPTUS admin@eucalyptus

QUICK LINKS

- System Management
- Service Components
- Identity Management
- Accounts
- Groups
- Users
- Policies
- Keys
- Certificates
- Resource Management
- Images
- VmTypes
- Usage Report

ACCOUNTS

+ New account - Delete accounts + New users + New groups + Add policy + Approve + Reject

ID	Name	Registration status
998142658024	grupo4	CONFIRMED
970987781444	demo	CONFIRMED
663718937799	grupo2	CONFIRMED
000413603470	grupo5	CONFIRMED
647952658369	eucalypt	CONFIRMED
963688220621	grupo3	CONFIRMED
975997882091	grupo1	CONFIRMED

PROPERTIES [x]

Name grupo2

Registration status CONFIRMED

Member users ⌵

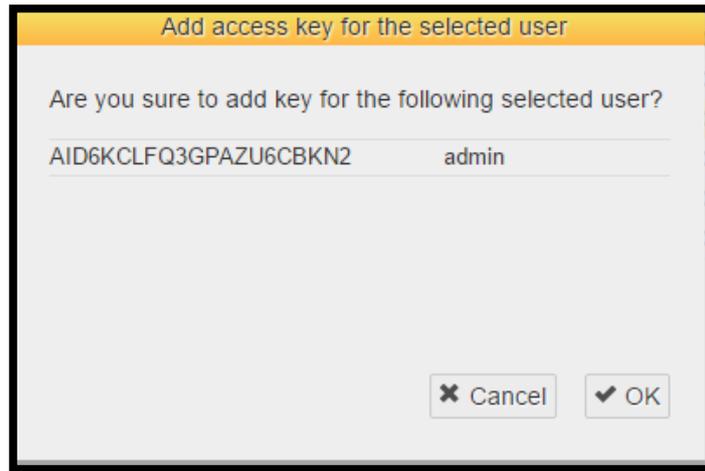
Member groups ⌵

Policies ⌵

Account 000413603470 created

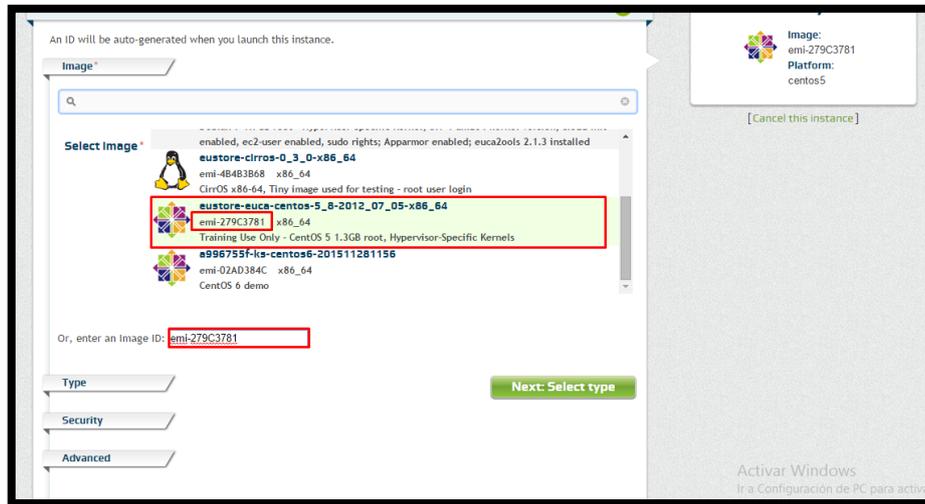
LOG Eucalyptus 3.4.2

Como indicador al seleccionar la cuenta del usuario se presenta el KEY como indicador de comunicación con la cuenta por parte del administrador.



Anexo K: Creación de Instancias Linux

La creación de la instancia se la procede a crear a través de la interfaz del usuario, donde se encuentran alojadas las imágenes posibles por crear.



A continuación nos solicita las características de la imagen, donde nos pide especificar las características con el Sistema Operativo respectivo.

- Numero de Instancias
- Nombre de la Instancia
- Tamaño en la instancia
- Zona Valida de funcionamiento

Previo a esto se puede evidenciar los tamaños posibles de creación de instancias:

```
[root@eucalyptus ~]# euca-describe-availability-zones verbose
AVAILABILITYZONE CLUSTER01 10.24.8.75 arn:euca:eucalyptus:CLUSTER01:cluster:cc_01/

AVAILABILITYZONE |- vm types free / max cpu ram disk
AVAILABILITYZONE |- m1.small 0000 / 0000 1 256 5
AVAILABILITYZONE |- t1.micro 0000 / 0000 1 256 5
AVAILABILITYZONE |- m1.medium 0000 / 0000 1 512 10
AVAILABILITYZONE |- c1.medium 0000 / 0000 2 512 10
AVAILABILITYZONE |- m1.large 0000 / 0000 2 512 10
AVAILABILITYZONE |- m1.xlarge 0000 / 0000 2 1024 10
AVAILABILITYZONE |- c1.xlarge 0000 / 0000 2 2048 10
AVAILABILITYZONE |- m2.xlarge 0000 / 0000 2 2048 10
AVAILABILITYZONE |- m3.xlarge 0000 / 0000 4 2048 15
AVAILABILITYZONE |- m2.2xlarge 0000 / 0000 2 4096 30
AVAILABILITYZONE |- m3.2xlarge 0000 / 0000 4 4096 30
AVAILABILITYZONE |- cc1.4xlarge 0000 / 0000 8 3072 60
AVAILABILITYZONE |- m2.4xlarge 0000 / 0000 8 4096 60
AVAILABILITYZONE |- h1.4xlarge 0000 / 0000 8 6144 120
AVAILABILITYZONE |- cc2.8xlarge 0000 / 0000 16 6144 120
AVAILABILITYZONE |- cg1.4xlarge 0000 / 0000 16 12288 200
AVAILABILITYZONE |- cr1.8xlarge 0000 / 0000 16 16384 240
AVAILABILITYZONE |- hs1.8xlarge 0000 / 0000 48 119808 24000
[root@eucalyptus ~]#
```

Descripción: Especifica la zona de validación, el CLUSTER, el tipo de y tamaño de VMs, la disponibilidad de CPU, la asignación de RAM, y el espacio de disco a crear para las VMs.

Asignación de valores para la creación de la instancia, dependiendo de la imagen seleccionada a crear.

A continuación especifica la seguridad que se desea asignar a la instancia, por lo tanto solicita los parámetros a continuación

- Nombre de la Llave de seguridad
- Grupo de seguridad

Completado las especificaciones necesarias de la instancia, se indicara un mensaje donde indica la creación correcta de la instancia.

INSTANCE	STATUS	IMAGE ID	AVAILABILITY ZONE	PUBLIC ADDRESS	PRIVATE ADDRESS	KEY NAME	SECURITY GROUP	LAUNCH TIME
centos	✓	emi-48483868	CLUSTER01	10.24.8.101	172.31.254.155	key name	linux_22	03:10:02 AM Dec 6th 2015
debian	✓	emi-873D377D	CLUSTER01	10.24.8.100	172.31.254.143	key name	linux_22	03:08:53 AM Dec 6th 2015

Las características de las instancias se ven creada después de la configuración especificada.

Manage instances

3 instances found. Showing: 10 | 25 | 50 | 100

Launch new instance **More actions**

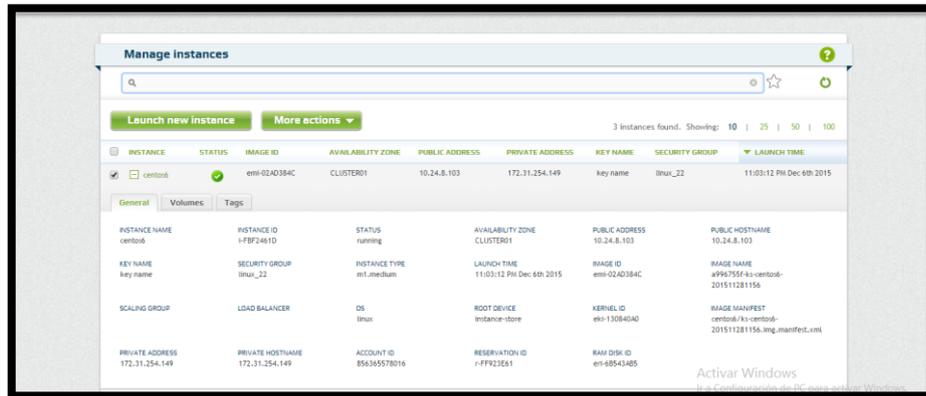
INSTANCE	STATUS	IMAGE ID	AVAILABILITY ZONE	PUBLIC ADDRESS	PRIVATE ADDRESS	KEY NAME	SECURITY GROUP	LAUNCH TIME
<input checked="" type="checkbox"/> centos6	✔	emi-02AD384C	CLUSTER01	10.24.8.103	172.31.254.149	key name	linux_22	11:03:12 PM Dec 6th 2015

General **Volumes** **Tags**

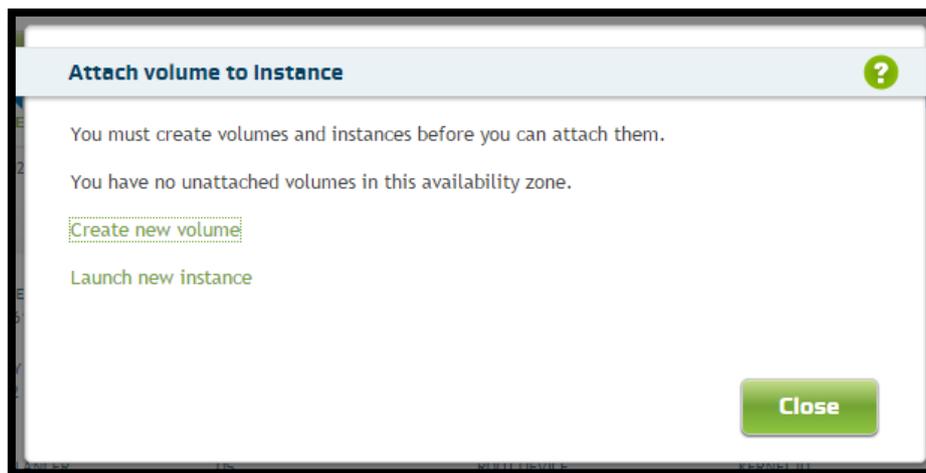
INSTANCE NAME centos6	INSTANCE ID i-FBF2461D	STATUS running	AVAILABILITY ZONE CLUSTER01	PUBLIC ADDRESS 10.24.8.103	PUBLIC HOSTNAME 10.24.8.103
KEY NAME key name	SECURITY GROUP linux_22	INSTANCE TYPE m1.medium	LAUNCH TIME 11:03:12 PM Dec 6th 2015	IMAGE ID emi-02AD384C	IMAGE NAME a996755f-ks-centos6-201511281156
SCALING GROUP	LOAD BALANCER	OS linux	ROOT DEVICE instance-store	KERNEL ID eki-130840A0	IMAGE MANIFEST centos6 /ks-centos6-201511281156.img.manifest.xml
PRIVATE ADDRESS 172.31.254.149	PRIVATE HOSTNAME 172.31.254.149	ACCOUNT ID 856365578016	RESERVATION ID r-FF923E61	RAM DISK ID eri-68543AB5	

Anexo L: Creación de Volumen de las Instancias

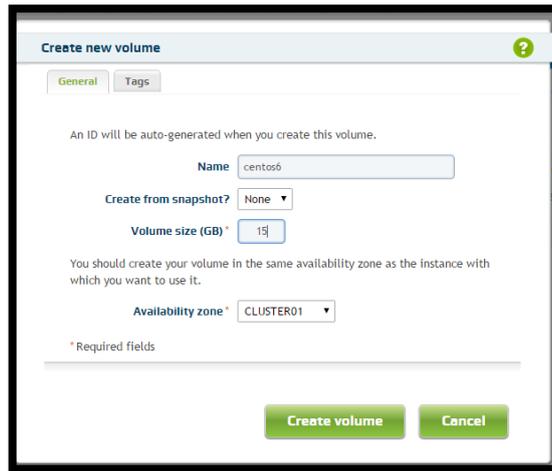
Se emplea la interfaz de usuario para la asociación del tipo capacidad en el volumen de la instancia, donde se asocia en la parte que especifica más acciones, el ítem denominado Attach Volume.



Se desplaza una ventana donde permite crear el volumen para la instancia, donde se especificara, si crearla o crear una por defecto.

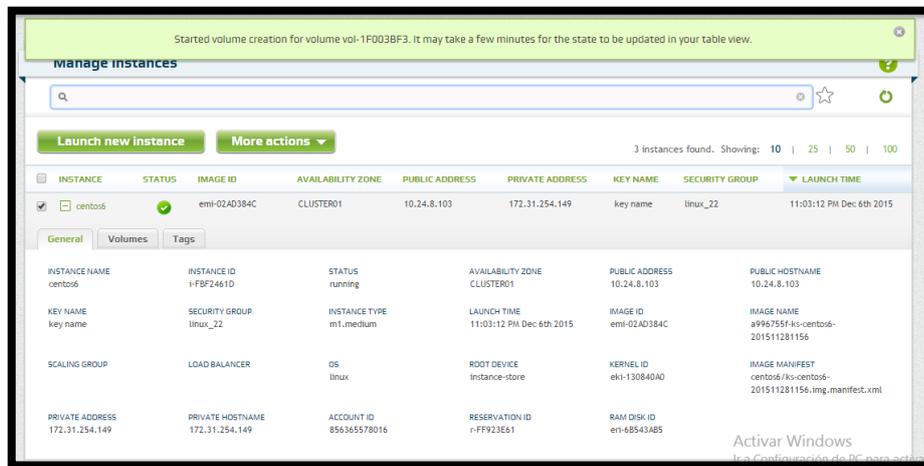


Aspectos de configuración de la instancia los cuales se asociaran a la misma durante su ejecución



Nota: Especifica el nombre de la instancia, El tamaño del volumen por crear que se encuentra expresado en GB, y la zona disponible de validación en Eucalyptus.

Por ultimo nos muestra un mensaje que nos indicara la asociación de la instancia de la forma correcta en su funcionamiento y creación.



Se realiza las respectivas pruebas de conectividad a través de la conexión del servidor que aloja la plataforma de eucalyptus.

```
--- 8.8.8.8 ping statistics ---
5 packets transmitted, 4 received, 20% packet loss, time 4010ms
rtt min/avg/max/mdev = 63.519/63.639/63.817/0.279 ms
[sevidor@eucalyptus ~]$
[sevidor@eucalyptus ~]$
[sevidor@eucalyptus ~]$
[sevidor@eucalyptus ~]$
[sevidor@eucalyptus ~]$ ping www.google.com
PING www.google.com (201.218.56.249) 56(84) bytes of data.
64 bytes from cache.google.com (201.218.56.249): icmp_seq=1 ttl=58 time=9.80
ms
64 bytes from cache.google.com (201.218.56.249): icmp_seq=2 ttl=58 time=9.69
ms
64 bytes from cache.google.com (201.218.56.249): icmp_seq=3 ttl=58 time=9.62
ms
64 bytes from cache.google.com (201.218.56.249): icmp_seq=4 ttl=58 time=9.56
ms
^C
--- www.google.com ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3170ms
rtt min/avg/max/mdev = 9.568/9.670/9.800/0.148 ms
[sevidor@eucalyptus ~]$
[sevidor@eucalyptus ~]$
[sevidor@eucalyptus ~]$
[sevidor@eucalyptus ~]$
[sevidor@eucalyptus ~]$
[sevidor@eucalyptus ~]$ euca-describe-instances
[sevidor@eucalyptus ~]$
```

Anexo M: Pruebas en base a las aplicaciones de Networking.

En el desarrollo de los parámetros de dimensionamiento, se puede determinar el uso de herramientas y aplicaciones para la materia de Networking, tales como:

- GNS3
- Packet Tracer

Capturador de paquetes como:

- Wireshark

Herramientas para conexiones remotas como:

- Putty
- ZOC
- hyperterminal

En el desarrollo y aplicaciones de herramientas orientadas a la materia de networking, se dispone al estudiante y docente de hojas guías, tales como:

- Enrutamiento
- OSPF
- Rutas Estáticas
- RIP
- RIPNG
- Configuraciones básicas de equipos
- VLSM

- MPLS
- Retos

En la ejecución de las pruebas se realiza, con 8 máquinas en función del sistema operativo Windows7:

Características:

- Velocidad de procesado 2,4GHz
- Memoria RAM: 2048
- Disco: 20 GB
- Version: Windows7
- Arquitectura: 64bits

Se visualiza el número de máquinas creadas, para la ejecución de las herramientas de Networking.

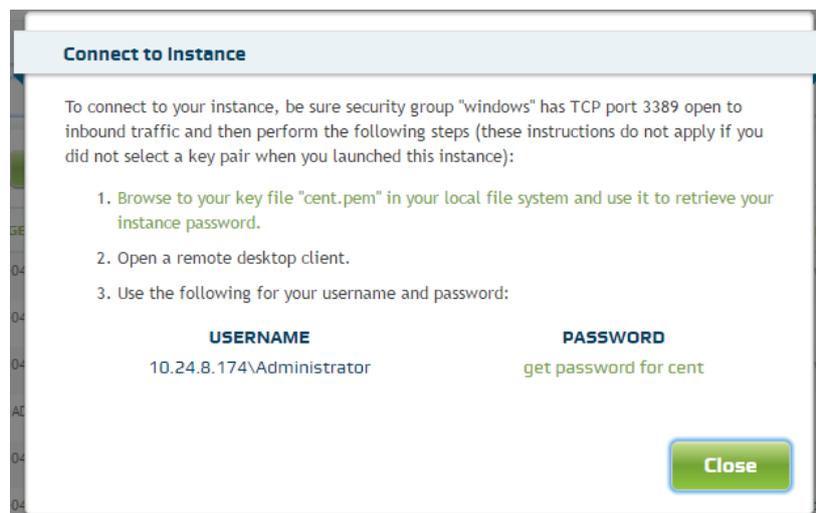
The screenshot shows the AWS Management Console interface for managing EC2 instances. The 'Manage instances' page displays a table with 7 instances found. The table columns are: INSTANCE, STATUS, IMAGE ID, AVAILABILITY_ZONE, PUBLIC ADDRESS, PRIVATE ADDRESS, KEY NAME, SECURITY GROUP, and LAUNCH TIME. The instances listed are: win6, i-023E3F76, prueba, i-D3F14133, i-2EE83E54, win2, and Win.

INSTANCE	STATUS	IMAGE ID	AVAILABILITY_ZONE	PUBLIC ADDRESS	PRIVATE ADDRESS	KEY NAME	SECURITY GROUP	LAUNCH TIME
win6	✓	ami-04403946	CLUSTER01	10.24.8.174	172.31.254.248	cent	windows	11:50:19 AM May 4th 2016
i-023E3F76	✗	ami-04403946	CLUSTER01	172.31.254.234	172.31.254.234	prueba2	windows	11:42:33 AM May 4th 2016
prueba	✓	ami-04403946	CLUSTER01	10.24.8.173	172.31.254.252	prueba	windows	11:40:50 AM May 4th 2016
i-D3F14133	✗	ami-A05A3849	CLUSTER01	172.31.255.85	172.31.255.85	win5	windows	11:33:19 AM May 4th 2016
i-2EE83E54	✓	ami-04403946	CLUSTER01	10.24.8.172	172.31.254.213	win3	win3	11:27:57 AM May 4th 2016
win2	✓	ami-04403946	CLUSTER01	10.24.8.171	172.31.255.89	win2	default	11:25:24 AM May 4th 2016
Win	✓	ami-04403946	CLUSTER01	10.24.8.170	172.31.254.245	windows8	windows	11:21:57 AM May 4th 2016

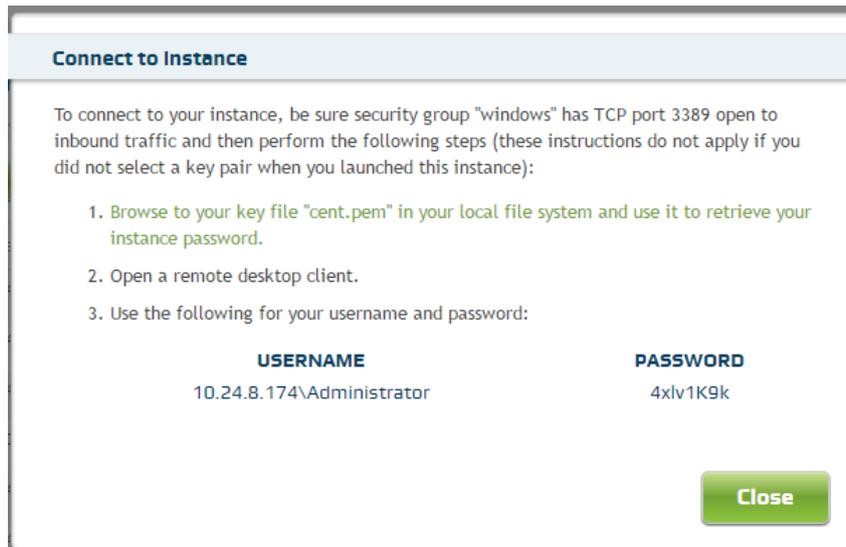
A continuación de ser asignado una instancia, para la cuenta respectiva, ya sea grupo o usuario específico, este nos solicita la autenticación de la máquina virtual.

Seleccionar la ubicación como se muestra en la ventana, para la conexión remota. Además de especificar la IP de conexión remota, de forma local.

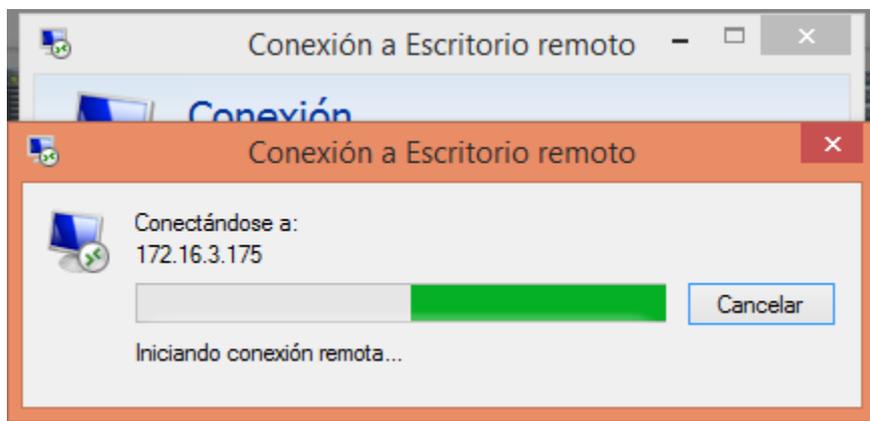
La conexión se la debe realizar por la IP nateada que fue proporcionada por el departamento de informática de la Universidad Técnica del Norte.



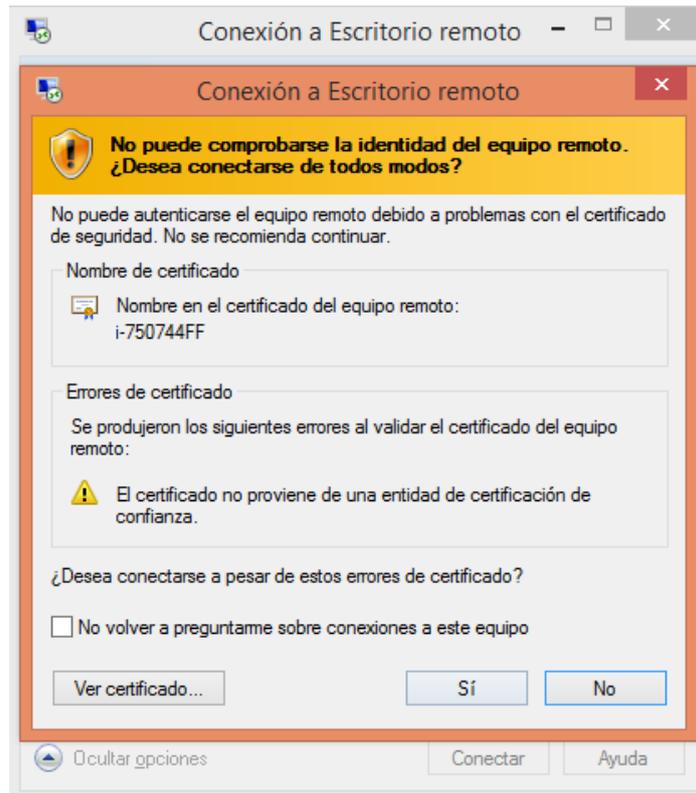
Después de haberse autenticado se proporciona una clave inicial al inicio del arranque de la instancia.



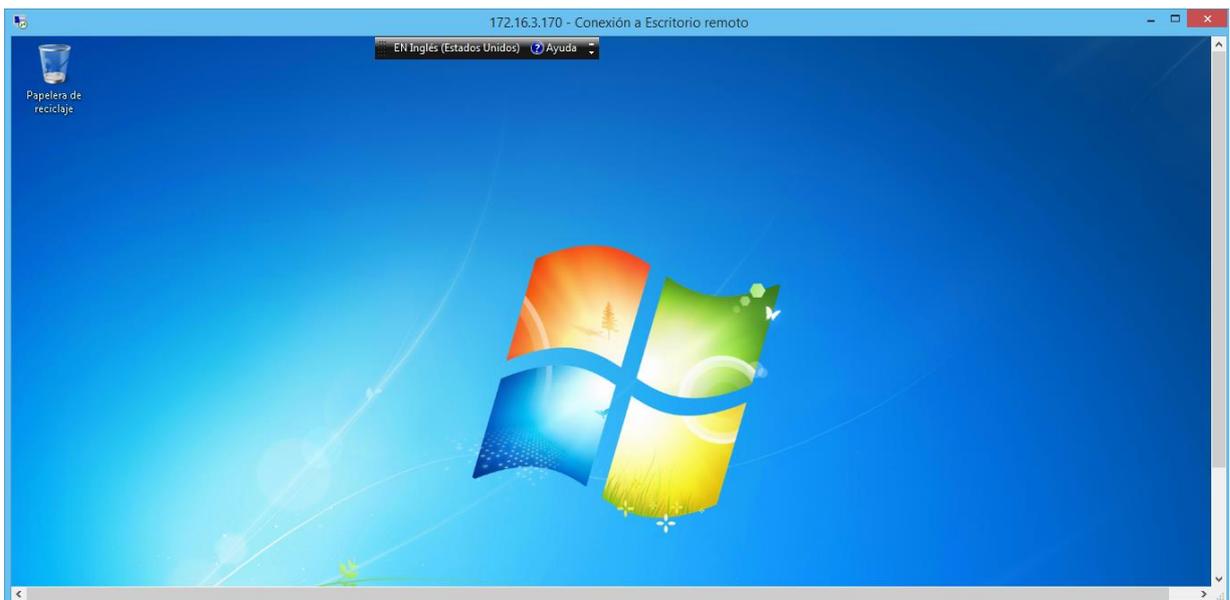
A continuación se emplea la herramienta de conexión remota para la máquina de windows7, donde la autenticación se realiza por la ip respectiva y usuario contraseña asignada por el administrador, de la plataforma.



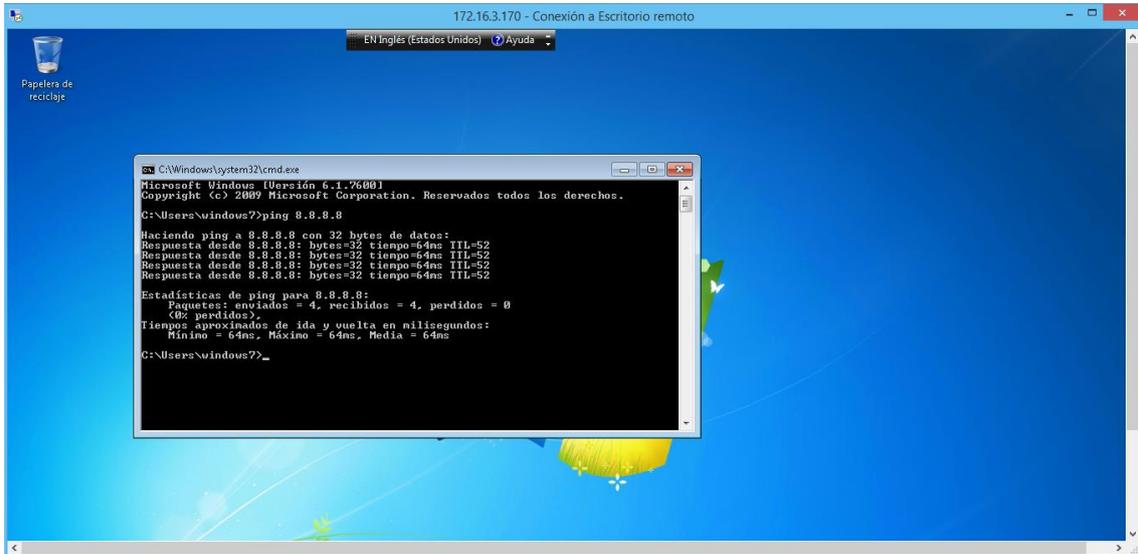
Parte de la autenticación se puede evidenciar los certificados de conexión con la instancia a través de RDP, comunicación que se realiza por medio del puerto 3389.



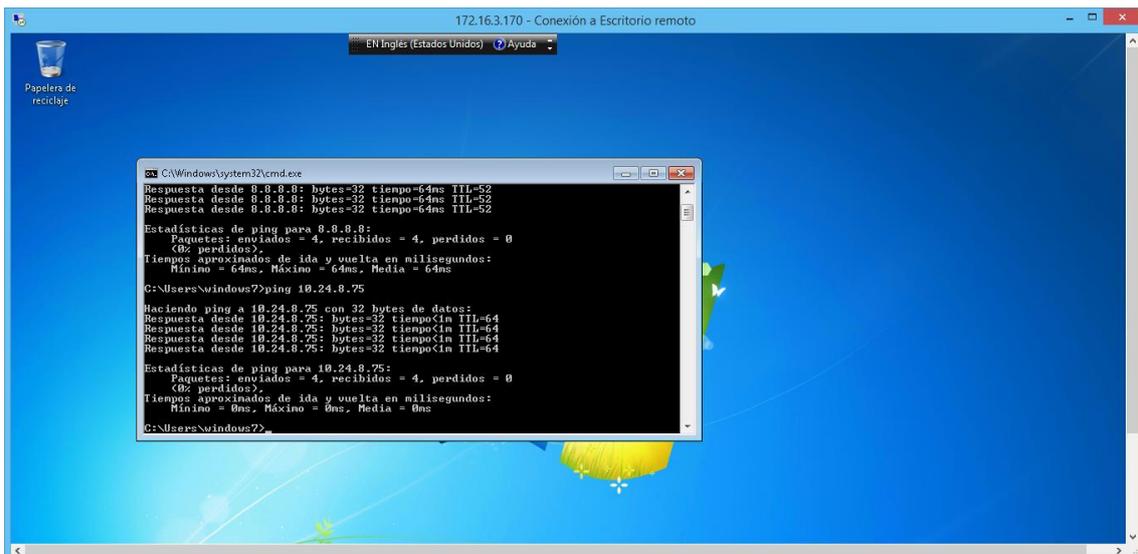
Se ejecuta la máquina virtual basado en el sistema windows7



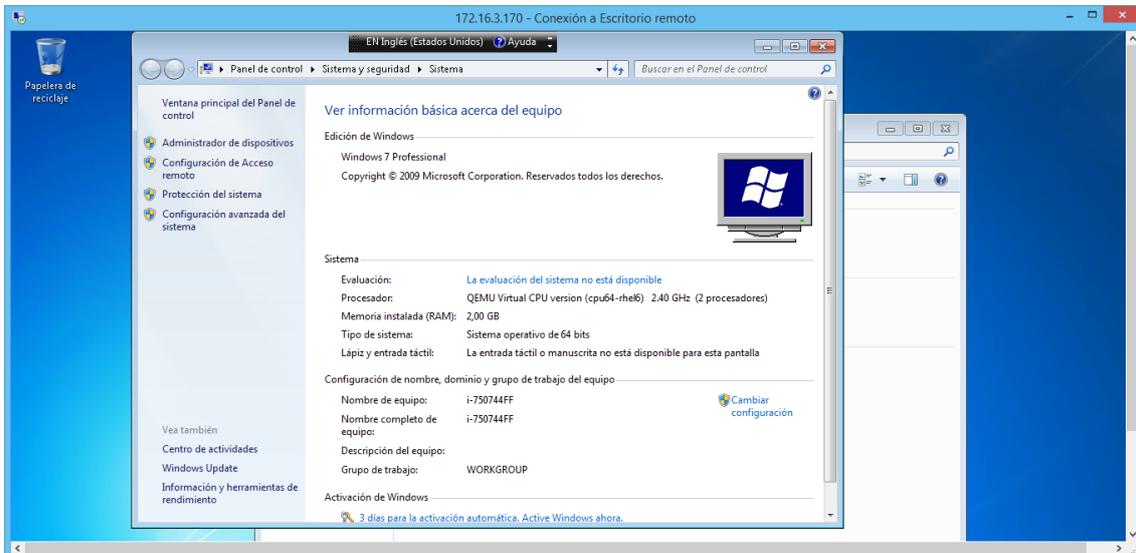
Se realiza la respectiva prueba de conectividad, en base a la conexión de internet.



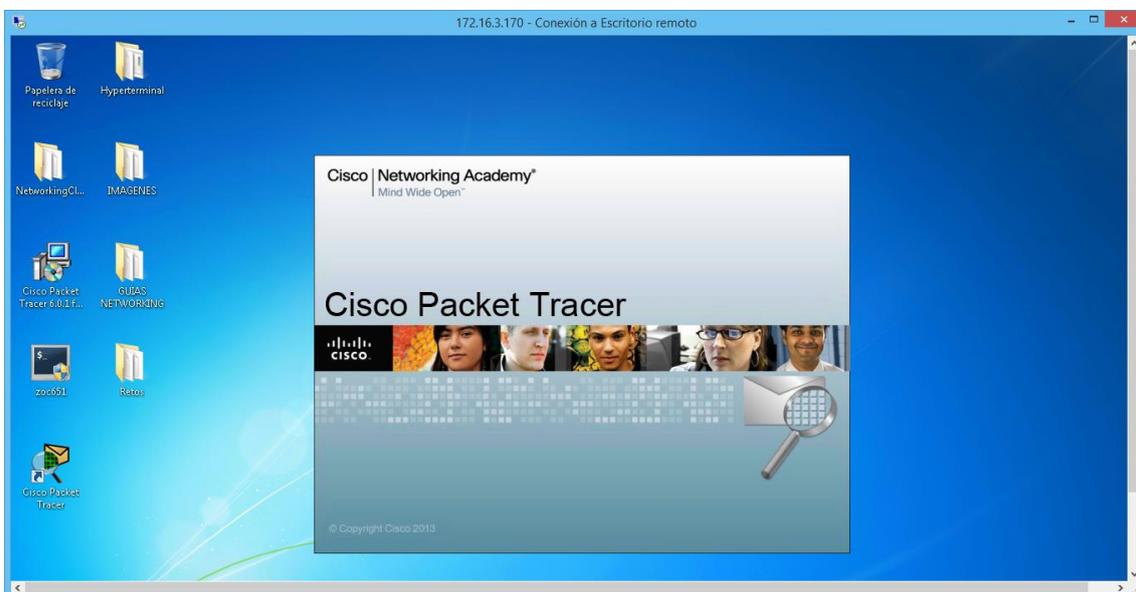
Se efectúa la prueba de conectividad con el servidor.



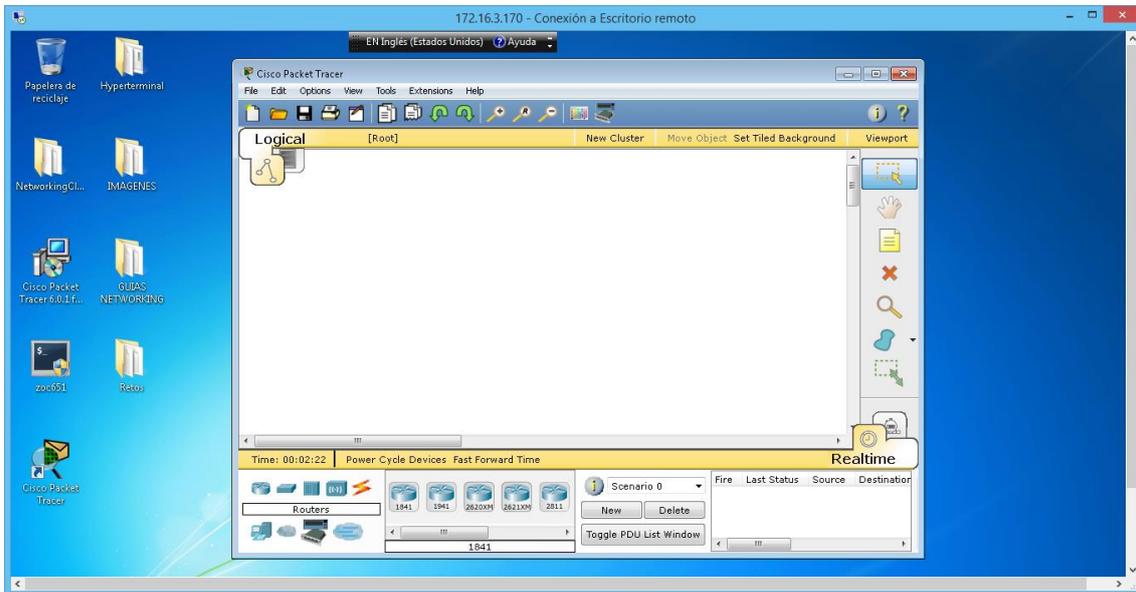
Se verifica la capacidad con la que la maquina fue creada.



Dentro de las pruebas se efectúa la ejecución en función de packet Tracer.



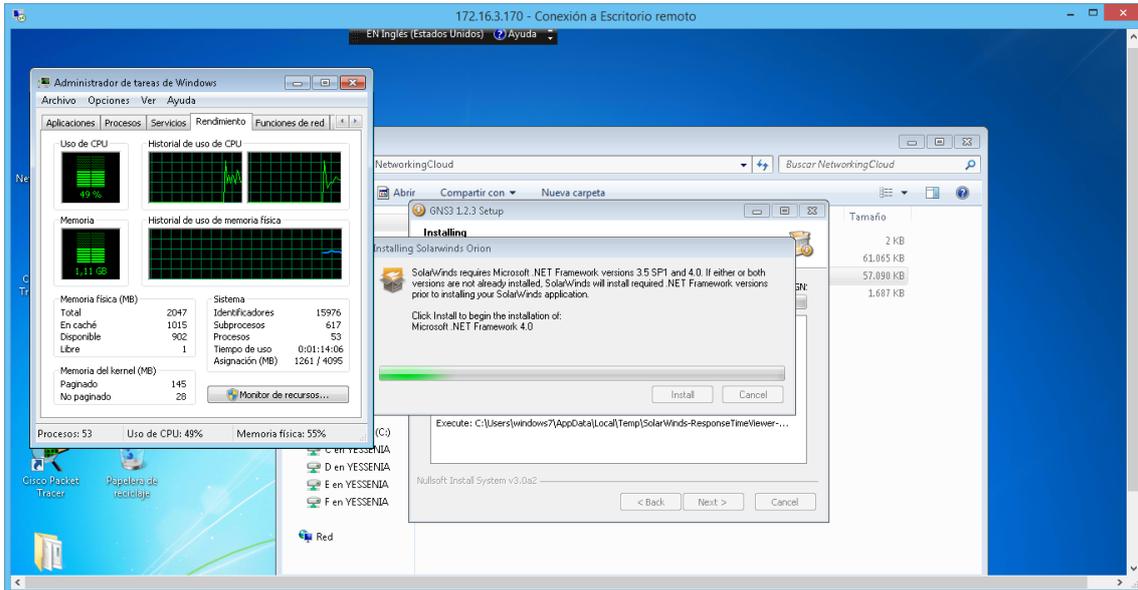
Ejecución de las aplicaciones



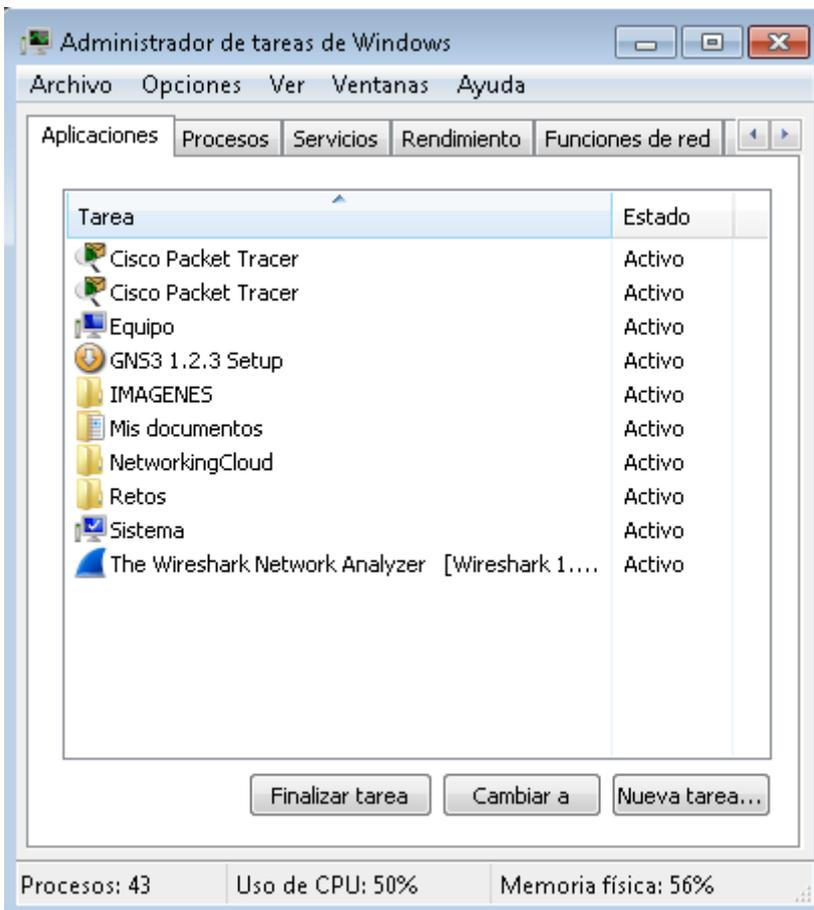
Ejecución de capturadores de tráfico como Wireshark



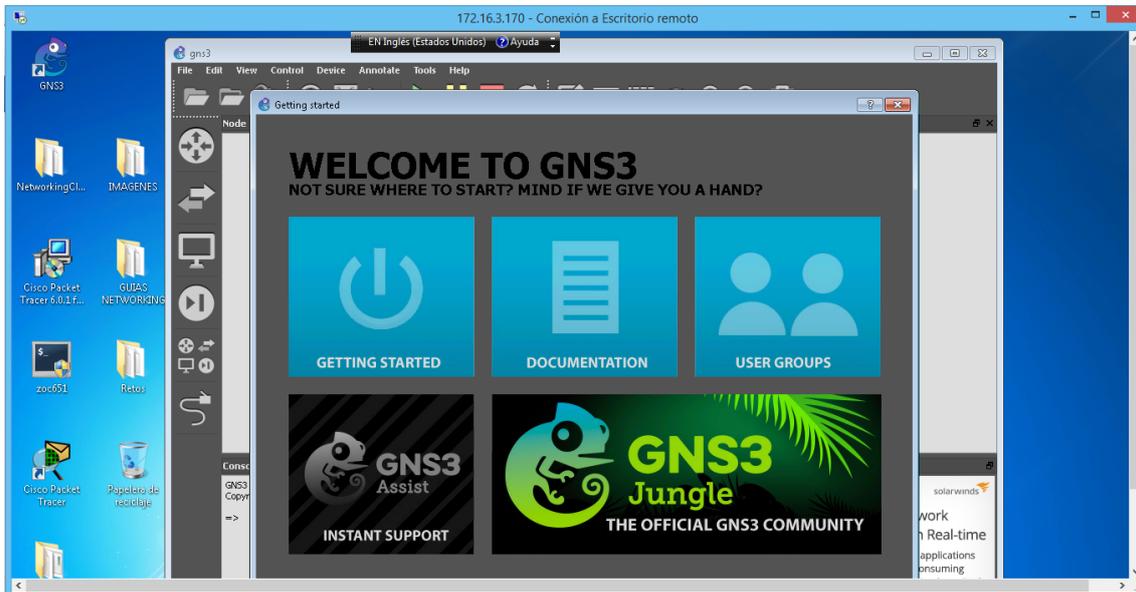
Consumo de ejecución de GNS3



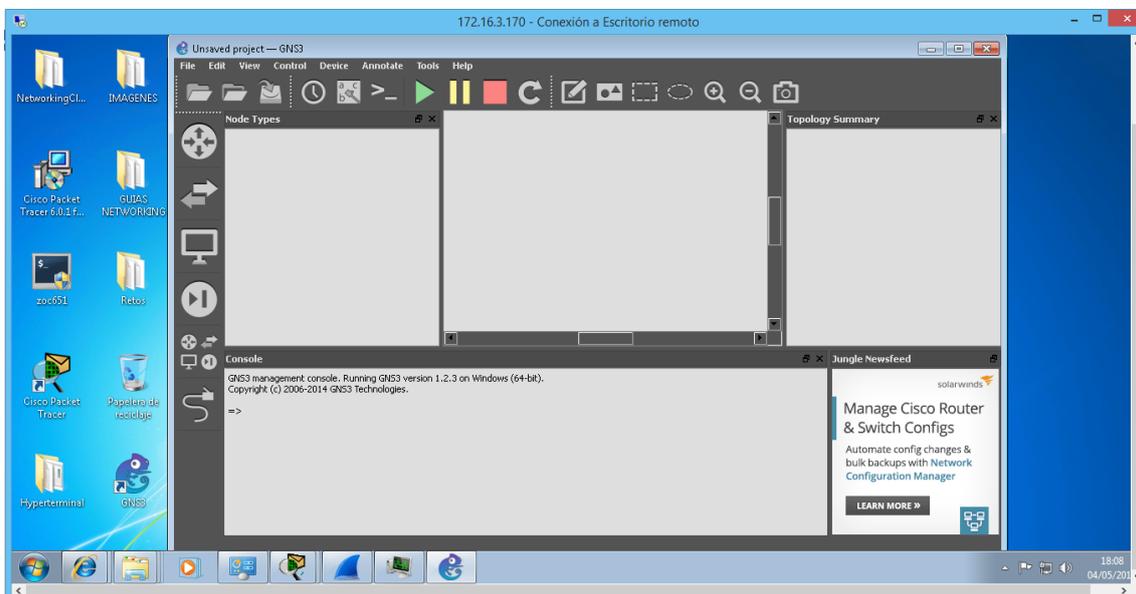
Listado de programas ejecutados



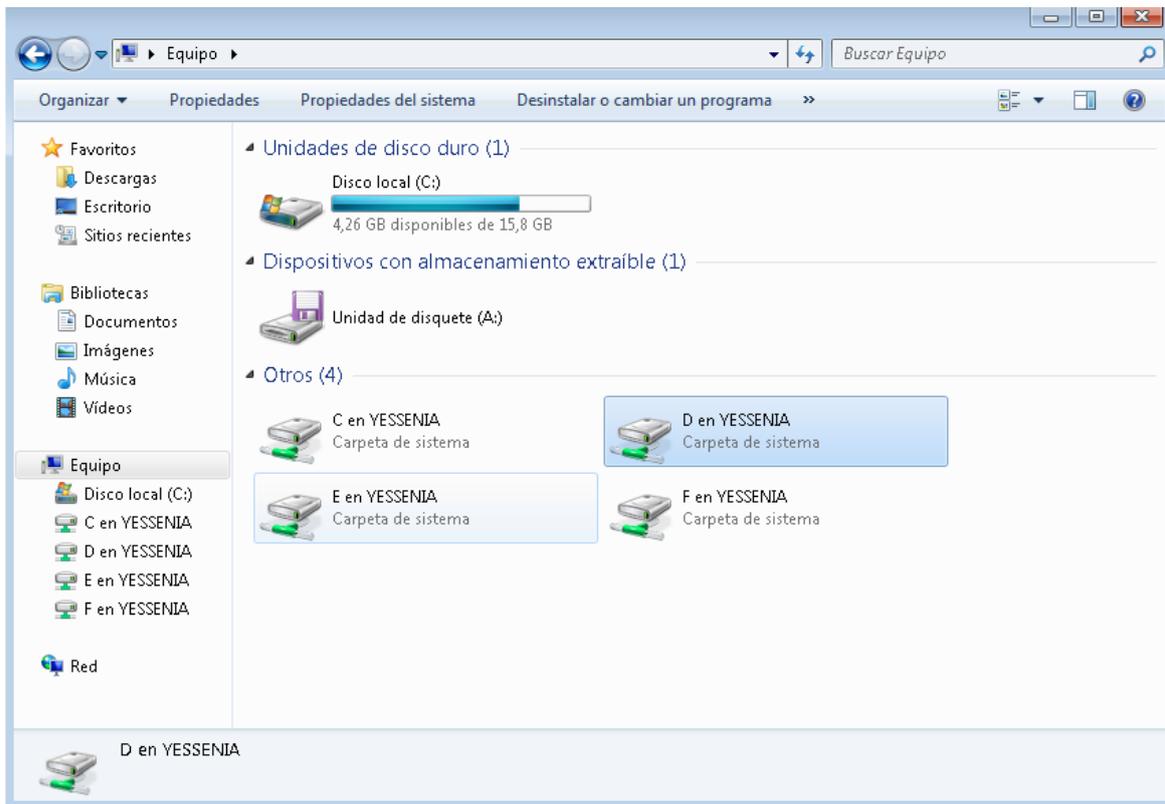
Funcionalidad de Instancias en base de GNS3



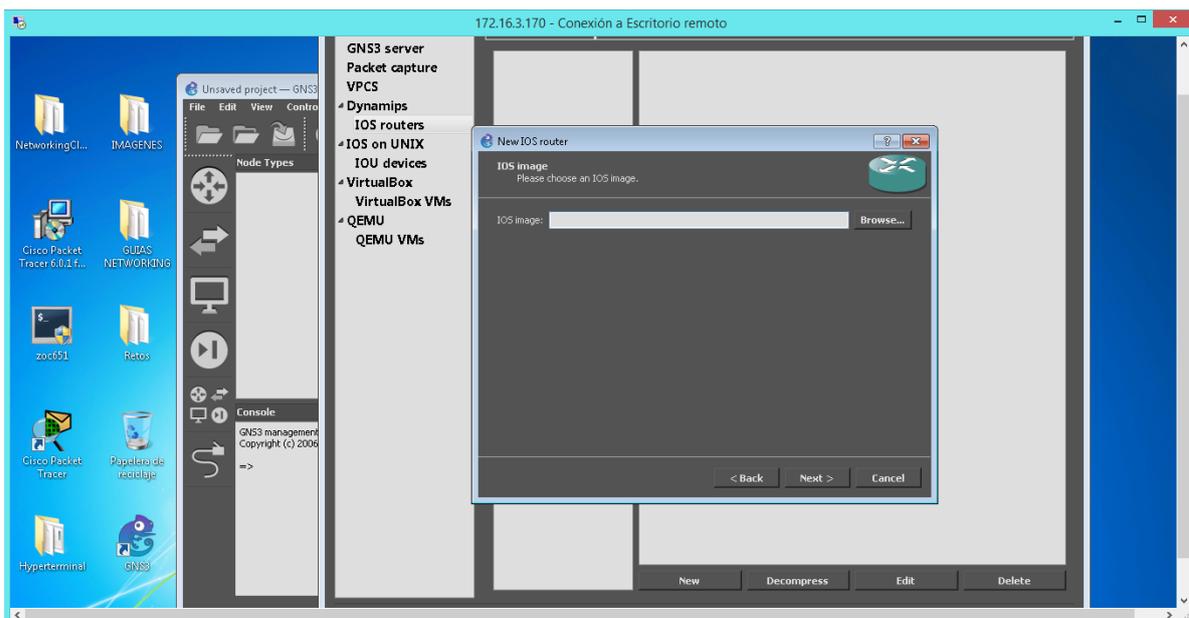
Se visualiza la consola de GNS3 corriendo en windows 7, Instancia que se ejecuta en eucalyptus.



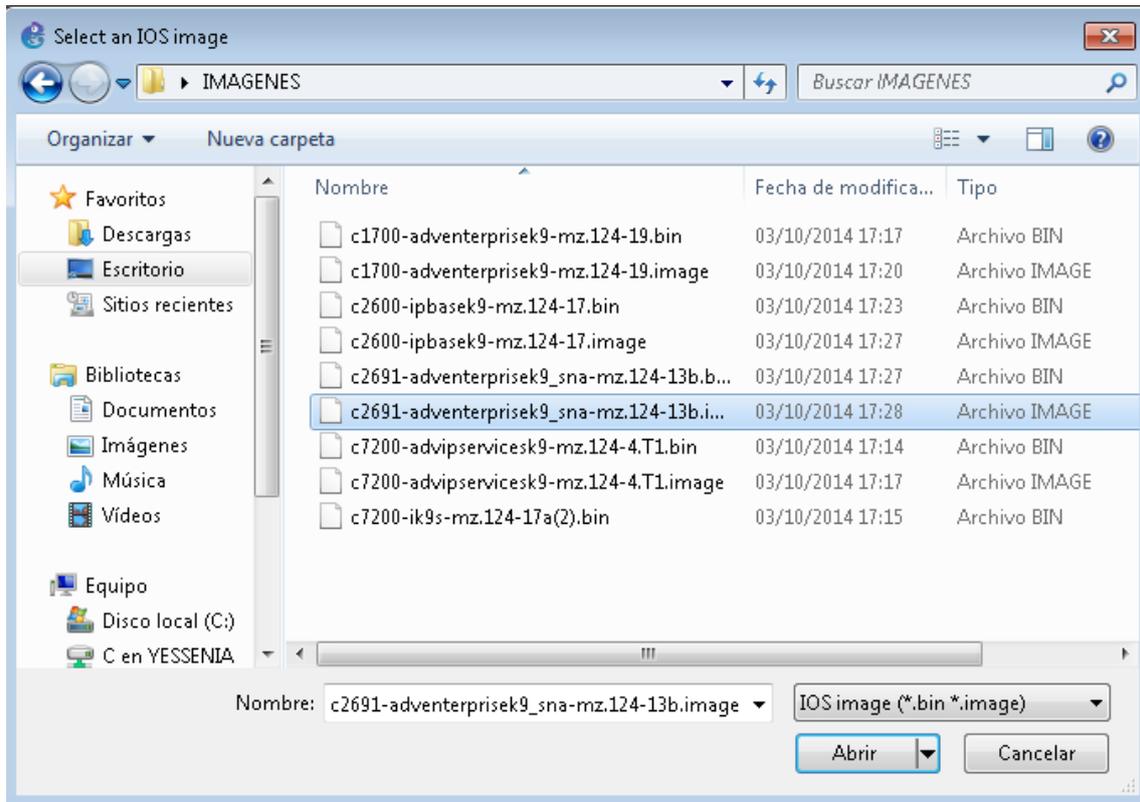
Consumo de memoria de la máquina virtual al instante correr GNS3.



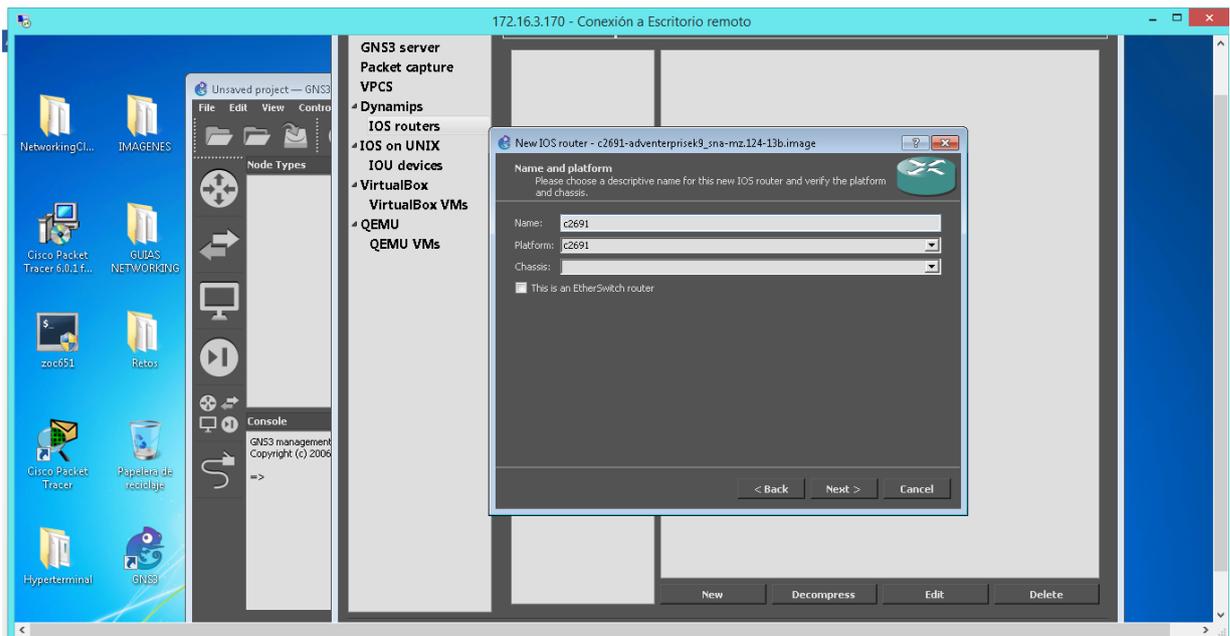
Asociación de IOS de Routers en GNS3.



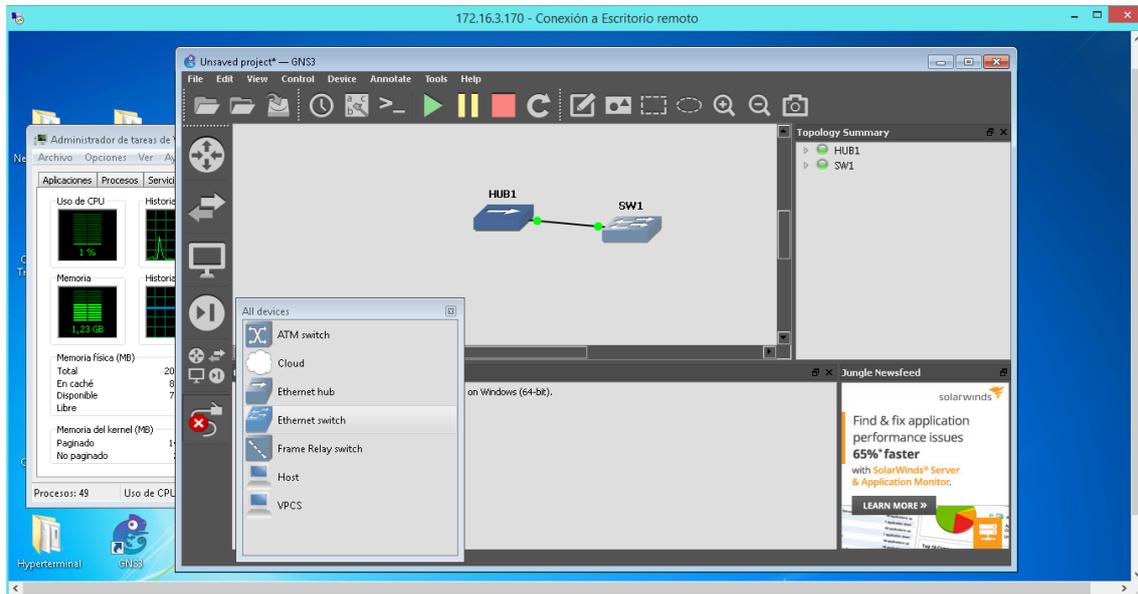
Se visualiza, el listado de IOS de Routers para GNS3



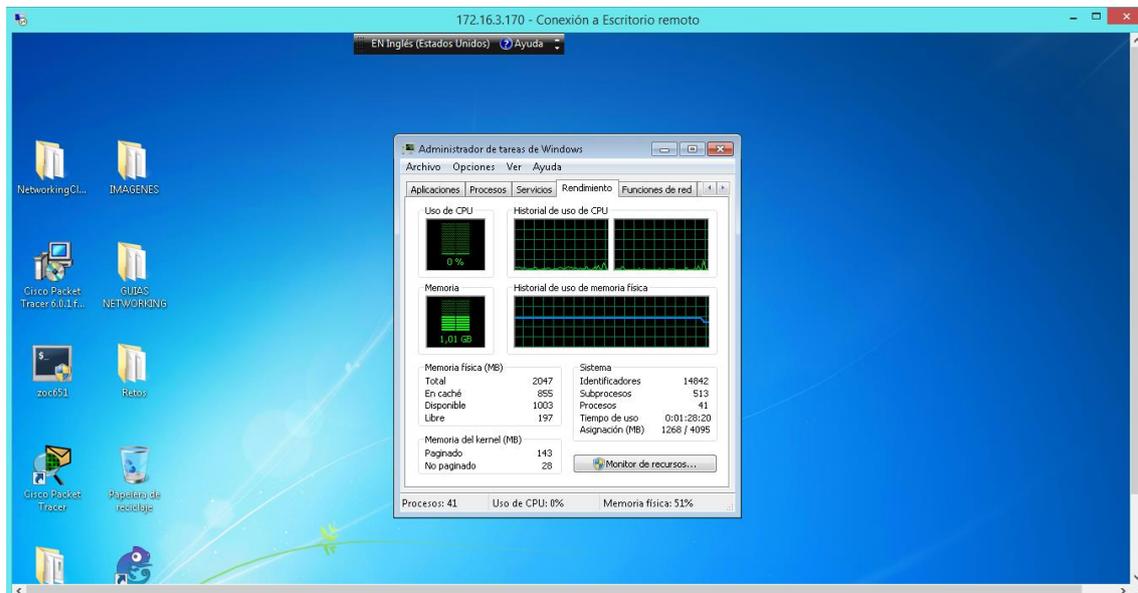
Ejecución de IOS dentro de GNS3, destinado a las diferentes aplicaciones



Ejecución de prueba de elementos de equipos en GNS3.



Rendimiento en base al consume de GNS3, por medio del administrador de tareas.



Anexo N: Características de equipos que intervienen en el datacenter de la FICA

Servidor HP ProLiant DL380 Gen9

El servidor HP ProLiant DL380 Gen9 es compatible con procesadores Intel XeonE5-2600 v3 estándar del sector con hasta 12 núcleos, SAS de 12 G y 1,5 TB de HP DDR4 Smart Memory. (Enterprise, 2016)

Características

- Sistema Operativo: Centos 6.5 Faststart
- Memoria RAM: 32GB
- Disco Duro: TB
- Familia de procesador: Familia de productos Intel Xeon E5-2600 v3
- Núcleo de procesador disponible: 16
- Tarjetas de Red
- Memoria máxima
- 1,5 TB
- Ranuras de memoria
- Tipo de memoria
- DDR4 SmartMemory (Enterprise, 2016)

CISCO Catalyst 4500-E Series

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Switch de Core

MARCA	Cisco
MODELO	Catalys 4506-E
PUERTOS	48 Gbps, 24 Gbps y 6 Gbps
FUNCIÓN	Distribución de red de la FICA.
IMAGEN	

CISCO Linksys SR224G

DESCRIPCION SWITCH LINKSYS	
MARCA	Linksys
SERIAL	SR224G
NUMERO DE PUERTOS	24-port 10/100 + 4-Port Gigabit
ACTIVIDAD	Acceso a la red.
IMAGEN	

Anexo O: Descripción de valores del monitoreo de consumo de CPU

El monitoreo del consumo de CPU, se realiza a través de la herramienta TOP, quien por medio de sus especificaciones proporciona parámetros durante el dimensionamiento. Que se describen a continuación.

Tiempo de actividad y carga media del sistema

Primera Línea:

```
top - 03:32:46 up 11 days, 15:48, 6 users, load average: 0.65, 0.62, 0.63
```

- Hora actual.
- Tiempo que ha estado el sistema encendido.
- Número de usuarios (root).
- Carga media en intervalos de 5, 10 y 15 minutos respectivamente.

Tareas

Segunda Línea: La segunda línea muestra el total de tareas y procesos, los cuales pueden estar en diferentes estados.

```
Tasks: 727 total, 2 running, 725 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
```

- **Running (ejecutar):** procesos ejecutándose actualmente o por ejecutarse.
- **Sleeping (hibernar):** procesos dormidos.

- **Stopped (detener):** ejecución de proceso detenida.
- **Zombie:** el proceso no está siendo ejecutado.

Estados de la CPU

Tercera Línea: Esta línea nos muestra los porcentajes de uso del procesador diferenciado por el uso.

```
Cpu(s):  5.1%us,  0.9%sy,  0.0%ni, 94.0%id,  0.0%wa,  0.0%hi,  0.0%si,  0.0%st
```

- **us (usuario):** tiempo de CPU de usuario.
- **sy (sistema):** tiempo de CPU del kernel.
- **id (inactivo):** tiempo de CPU en procesos inactivos.
- **wa (en espera):** tiempo de CPU en procesos en espera.
- **hi (interrupciones de hardware):** interrupciones de hardware.
- **si (interrupciones de software):** tiempo de CPU en interrupciones de software.

Memoria física

Cuarta Línea:

```
Mem:  32752944k total, 19991168k used, 12761776k free,  169100k buffers
```

- Memoria total.
- Memoria utilizada.
- Memoria libre.

- Memoria utilizada por buffer.

Memoria virtual

Quinta Línea:

```
Swap: 16449528k total, 0k used, 16449528k free, 13767840k cached
```

- Memoria total.
- Memoria usada.
- Memoria libre.
- Memoria en caché.

Columnas

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
20392	servidor	20	0	1162m	336m	39m	R	66.7	1.1	5876:58	firefox
14535	qemu	20	0	1442m	1.0g	5540	S	7.6	3.3	1291:51	qemu-kvm
14301	qemu	20	0	2484m	438m	5060	S	4.6	1.4	680:19.96	qemu-kvm
32585	root	20	0	1026m	14m	5128	S	4.3	0.0	108:43.86	libvirtd
20445	eucalypt	20	0	10.7g	1.2g	19m	S	3.3	3.7	2799:05	eucalyptus-clou

- **PID:** es el identificador de proceso. Cada proceso tiene un identificador único.
- **USER (USUARIO):** usuario propietario del proceso.
- **PR:** prioridad del proceso. Si pone *RT* es que se está ejecutando en tiempo real.
- **NI:** asigna la prioridad. Si tiene un valor bajo (hasta -20) quiere decir que tiene más prioridad que otro con valor alto (hasta 19).
- **VIRT:** cantidad de memoria virtual utilizada por el proceso.
- **RES:** cantidad de memoria RAM física que utiliza el proceso.
- **SHR:** memoria compartida.
- **S (ESTADO):** estado del proceso.

- **%CPU**: porcentaje de CPU utilizado desde la última actualización.
- **%MEM**: porcentaje de memoria física utilizada por el proceso desde la última actualización.
- **TIME+ (HORA+)**: tiempo **total** de CPU que ha usado el proceso desde su inicio.
- **COMMAND**: comando utilizado para iniciar el proceso.

ABSTRACT

This project was developed in function of the study of cloud computing for implementation of the platform called Eucalyptus on free software for use with academics applications on different operating systems which will be in the cloud, project undertaken by the "Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas" in "Universidad Técnica del Norte".

The initial process starts from the research and collection of information which includes the theoretical foundation of cloud services and the study of the installation, components, and characteristics of the Eucalyptus platform.

In the design, the components are established for the implementation during the installation process and include within the study sizing parameters, they allow to evidence by means of testing the reliability and functionality of the platform.

The considerations of the parameters are to determine the number of maximum instances, they can be created with the available resource, under the requirements that an operating system must have and subjected to the various tests of functionality such as: bandwidth, CPU usage, memory RAM, runtime, providing guidelines for measuring, substantiating physical and logical resource.

Finally, in the testing phase applications networking stuff is used for students and teachers to conduct activities in function of guide sheets of matter, to collaborate with academic improvement and the application of tools within the cloud.

