



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, TELECOMUNICACIONES
Y REDES

EVALUACION DE UNA SOLUCIÓN DE VIRTUALIZACIÓN DE
LOS SERVIDORES DE LA RED DE DATOS DEL GADM DEL
CANTÓN RIOBAMBA

Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA EN ELECTRÓNICA, TELECOMUNICACIONES Y REDES

AUTORAS: ARIAS PAREDES LILIANA ELIZABETH

RODRIGUEZ VELOZ GABRIELA IVONNE

TUTOR: Ing. VINICIO RAMOS VALENCIA MSc.

Riobamba-Ecuador

2017

@2017, Gabriela Ivonne Rodriguez Veloz y Liliana Elizabeth Arias Paredes

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autoras.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
EN TELECOMUNICACIONES Y REDES

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica: EVALUACION DE UNA SOLUCIÓN DE VIRTUALIZACIÓN DE LOS SERVIDORES DE LA RED DE DATOS DEL GADM DEL CANTÓN RIOBAMBA, de responsabilidad de las Srtas. Gabriela Ivonne Rodriguez Veloz y Liliana Elizabeth Arias Paredes, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

NOMBRE	FIRMA	FECHA
Ing. Washington Luna		
DECANO FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA	_____	_____
Ing. Franklin Moreno		
DIRECTOR DE ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN TELECOMUNICACIONES Y REDES	_____	_____
Ing. Vinicio Ramos		
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	_____	_____
Ing. Diego Reina		
MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	_____

Nosotras, Liliana Elizabeth Arias Paredes y Gabriela Ivonne Rodriguez Veloz declaramos ser los autores del presente trabajo de titulación: EVALUACION DE UNA SOLUCIÓN DE VIRTUALIZACIÓN DE LOS SERVIDORES DE LA RED DE DATOS DEL GADM DEL CANTÓN RIOBAMBA, que fue elaborado en su totalidad por nosotros, bajo la dirección del Ingeniero Vinicio Ramos, haciéndonos totalmente responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio de la misma pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

Liliana Elizabeth Arias Paredes

Gabriela Ivonne Rodriguez Veloz

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mis padres Gonzalo Rodriguez e Irma Veloz por estar siempre conmigo y brindarme todo el apoyo incondicional, guiarme por el camino del bien y llenarme de amor.

A mis hermanos que siempre estuvieron conmigo en las buenas y en las malas.

A mis dos Geovannitos que me llenan de amor todos los días.

A mis amigos que me supieron comprender y dar consejos cuando más los necesite, y a Verito Pilco que ahora es un ángel más en el cielo.

Gaby

Dedico el presente trabajo de titulación a Dios por darme la fe y fuerza necesaria para seguir adelante y poder cumplir esta meta importante.

A mis padres por sus consejos y palabras de aliento por su cariño y comprensión que me han dado en todo momento.

A mi hermana María del Carmen por ser mi ejemplo de constancia y superación, quien siempre ha estado pendiente de mí brindándome su cariño, comprensión y amor contando con su ayuda y apoyo incondicional.

A mi tía Catalina por su apoyo y preocupación en los momentos más difíciles. A mi sobrino Alejandro quien con su inocencia y alegría me motiva a seguir adelante. A mi abuelita que desde el cielo me bendice y protege.

Lili

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme la fuerza y sabiduría necesaria durante el transcurso de mi vida. A mi familia quienes, con su apoyo incondicional, cariño, palabras de aliento han sido el eje principal y de empuje para poder lograr mis metas.

Agradecimiento fraterno al Ing. Vinicio Ramos e Ing. Diego Reina quienes con nobleza y entusiasmo pusieron su esfuerzo dedicación para guiarme con sus conocimientos, experiencia, paciencia y motivación logrando en mí que llegue a terminar con éxito el trabajo de titulación.

Con una expresión de gratitud para el Ing. Alfredo Colcha Director del Departamento de Sistemas quien nos brindó la apertura para realizar este trabajo de titulación, y a todos los que conforman este departamento.

De manera especial al Ing Luis Granja e Ing Lenin Palomeque quienes con paciencia y entusiasmo nos colaboraron para culminar con este trabajo además de brindarme su amistad y sus sabios consejos.

Como no agradecer a mis profesores quienes me formaron durante toda mi carrera profesional para culminar con éxito.

Gaby

Agradezco a Dios por brindarme la fe y sabiduría necesaria durante el transcurso de mi carrera y de mi vida.

A mi familia por su apoyo incondicional, amor, por su confianza, y por todo el sacrificio que han hecho por mí para que pueda lograr esta meta.

A Santiago por su confianza y apoyo que me ha brindado en momentos buenos y malos. A mis amigos que siempre me brindaron un consejo y su ayuda desinteresada.

Al Ing. Alfredo Colcha Director del Departamento de Sistemas por darnos la apertura para que podamos realizar nuestro trabajo de titulación, al Ingeniero Luis Granja y Lenin Palomeque por su guía y ayuda.

De manera especial al Ing. Vinicio Ramos, tutor del trabajo de Titulación y al Ing. Diego Reina quienes con su ayuda y asesoramiento nos han guiado acertadamente para lograr la culminación del presente trabajo.

Lili

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	7
1.1 Virtualización de Servidores.....	7
<i>1.1.1 Definición</i>	<i>7</i>
<i>1.1.2 Ventajas y Desventajas de la Virtualización</i>	<i>8</i>
<i>1.1.2.1 Ventajas de la virtualización</i>	<i>8</i>
<i>1.1.2.2 Desventajas de la Virtualización</i>	<i>8</i>
<i>1.1.3 Tipos de Virtualización.....</i>	<i>9</i>
<i>1.1.3.1 Virtualización de Almacenamiento.....</i>	<i>9</i>
<i>1.1.3.2 Virtualización de Servidor.....</i>	<i>9</i>
<i>1.1.3.3 Virtualización a nivel de sistema operativo.....</i>	<i>9</i>
<i>1.1.3.4 Virtualización de Red.....</i>	<i>9</i>
<i>1.1.4 Técnicas de Virtualización</i>	<i>10</i>
<i>1.1.4.1 Paravirtualización.....</i>	<i>10</i>
<i>1.1.4.2 Virtualización Completa.....</i>	<i>10</i>
<i>1.1.4.3 Cloud Computing</i>	<i>11</i>
<i>1.1.5 Hypervisor.....</i>	<i>11</i>
<i>1.1.5.1 Hipervisor Tipo I (Bare-metal).....</i>	<i>12</i>
<i>1.1.5.2 Hipervisor Tipo II (Hosted).....</i>	<i>12</i>
<i>1.1.5.3 Hipervisor Híbrido.....</i>	<i>13</i>

1.2	Servidores	14
1.2.1	Definición de Servidor.....	14
1.2.2	Tipos de Servidores	14
1.2.2.1	Servidor de Impresión	14
1.2.2.2	Servidor Web.....	14
1.2.2.3	Servidor de Base de Datos	15
1.2.2.4	Servidor de correo electrónico.....	15
1.2.2.5	Servidor de Archivos	15
1.2.2.6	Servidor Proxy	15
1.2.2.7	Servidores particulares	15
1.3	Herramientas de Virtualización	16
1.3.1	Xen.....	16
1.3.1.1	Beneficios.....	17
1.3.1.2	Diferencia de Otras Técnicas de Virtualización.....	17
1.3.2	KVM (Kernel-based Virtual Machine).....	18
1.3.2.1	Planificación, Control de Recursos y Gestión de Memorias	19
1.3.2.2	Almacenamiento.....	19
1.3.2.3	Soporte de Hardware	19
1.3.2.4	Seguridad.....	19
1.3.3	Windows como Sistema Operativo Invitado para KVM.....	19
1.3.3.1	Beneficios.....	20
1.3.3.2	Desventajas	20
1.3.4	KVM y Cloud Computing	21
1.3.4.1	OpenStack	21
1.3.4.2	CloudStack.....	21
1.3.4.3	OpenNebula	21
1.3.5	VMware.....	22
1.3.6	VMware VSphere.....	22
1.3.7	Hypervisor ESXi.....	23

1.3.8	<i>vCenter Server</i>	23
1.4	Situación actual del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Riobamba	24
1.4.1	<i>Topología de la Red</i>	24
1.4.2	<i>Características de los Servidores</i>	24
1.4.3	<i>Ancho de Banda del GADM-R</i>	28
1.4.4	<i>Inventario de Software</i>	28
1.4.4.1	<i>Windows Server</i>	28
1.4.4.2	<i>CentOS</i>	29
1.4.4.3	<i>GAIA</i>	29
1.5	Metodología elaborada por JAMES McCABE	29
 CAPÍTULO II		
2.	MARCO METODOLÓGICO	32
2.1	Introducción	32
2.1.1	<i>Método de Investigación</i>	32
2.1.2	<i>Técnica de investigación</i>	32
2.1.2.1	<i>Entrevista</i>	32
2.1.2.2	<i>Observación</i>	32
2.2	Metodología para la evaluación	33
2.2.1	<i>Fase I: Análisis de la Situación Actual</i>	33
2.2.1.1	<i>Dimensionamiento de Hardware</i>	33
2.2.1.2	<i>Dimensionamiento de Software</i>	34
2.2.1.3	<i>Número de Usuarios</i>	34
2.2.1.4	<i>Población Actual del GADM de Riobamba</i>	35
2.2.1.5	<i>Calculo de la Muestra de la Población del GADM de Riobamba</i>	35
2.2.1.6	<i>Personal Encargado del Control, Mantenimiento y Seguridad de los Servidores</i>	37
2.2.1	<i>Fase II: Determinación de los requerimientos y necesidades del sistema</i>	37
2.2.1	<i>Fase III: Evaluación</i>	39
2.2.1.1	<i>Diseño del Escenario de pruebas</i>	39

CAPÍTULO III

3. EVALUACIÓN Y RESULTADOS	41
3.1 Introducción	41
3.2 Resultados de la Situación Actual de los servidores	41
<i>3.2.1 Análisis del Servidor de Antivirus</i>	<i>42</i>
<i>3.2.2 Comparación de Herramientas de Virtualización</i>	<i>42</i>
<i>3.2.2.1 Características</i>	<i>43</i>
<i>3.2.2.2 Capacidad de recursos por máquina virtual</i>	<i>44</i>
<i>3.2.2.3 Funciones de la Herramientas de Virtualización</i>	<i>45</i>
<i>3.2.2.4 Servicios</i>	<i>46</i>
<i>3.2.2.5 Elección de la Herramienta de Virtualización</i>	<i>47</i>
3.3 Evaluación del escenario de pruebas	48
<i>3.3.1 Implementación del escenario de pruebas</i>	<i>48</i>
<i>3.3.2 Resultados del Análisis del Servidor Virtualizado Correo Electrónico Institucional</i> ..	<i>50</i>
<i>3.3.2 Resultados del Análisis del Servidor Virtualizado Antivirus</i>	<i>52</i>
<i>3.3.3 Resultados Obtenidos del servidor consolidado</i>	<i>55</i>
<i>3.3.4 Mejoras en el Sistema Virtualizado</i>	<i>58</i>
3.4 Propuesta de Implementación	58
<i>3.4.1 Análisis de factibilidad técnica</i>	<i>59</i>
<i>3.4.2 Análisis de Costos</i>	<i>59</i>
<i>3.4.3 Plan de implementación</i>	<i>61</i>
<i>3.4.4 Plan de pruebas</i>	<i>61</i>
<i>3.4.5 Plazo de ejecución</i>	<i>62</i>
<i>3.4.6 Plan de Capacitación</i>	<i>62</i>
CONCLUSIONES	63
RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Descripción de Servidor de Correo Electrónico Institucional y DNS.....	24
Tabla 2-1: Descripción del Servidor SIIM	25
Tabla 3-1: Descripción del servidor Antivirus Corporativo	25
Tabla 4-1: Descripción del servidor de Base de Datos de SIGTIERRAS.....	26
Tabla 5-1: Descripción del Servidor de SIIM y SIIM DB	26
Tabla 6-1: Descripción del Servidor Check Point	27
Tabla 7-1: Descripción de Servidores Firewall, Antivirus, URL Filtering, VPN	27
Tabla 8-1: Descripción del Servidor Sistema Load Balanced	27
Tabla 1-2: Resumen Características de Servidores.....	33
Tabla 2-2 : Características de los Sistemas Operativos por Servidor	34
Tabla 3-2 : Usuarios con su respectiva descripción.....	34
Tabla 4-2: Personal encargado	37
Tabla 5-2: Ponderación para la elección de la Herramienta de Virtualización	38
Tabla 1-3: Datos obtenidos parámetro Rendimiento Servidor Correo Electrónico.....	41
Tabla 2-3: Datos obtenidos parámetro Rendimiento Servidor Antivirus.....	42
Tabla 3-3: Compatibilidad Sistemas Operativos por Hipervisor	42
Tabla 4-3: Características de las Herramientas de Virtualización	43
Tabla 5-3: Capacidad de recursos por máquina virtual de cada herramienta.....	44
Tabla 6-3: Funciones de las Herramientas de Virtualización	45
Tabla 7-3: Servicios de las Herramientas de Virtualización.....	46
Tabla 8-3: Parámetros Herramientas de Virtualización	47
Tabla 9-3: Resultados obtenidos	51
Tabla 10-3: Resultados Obtenidos Servidor Antivirus	54
Tabla 11-3: Resultados Obtenidos	56
Tabla 12-3: Resultados Obtenidos	56
Tabla 13-3: Descripción de los requerimientos	59
Tabla 14-3: Costos de Instalación	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Representación Gráfico de un Modelo de Máquina Virtual.....	7
Figura 2-1: Paravirtualización.....	10
Figura 3-1: Virtualización completa	10
Figura 4-1: Arquitectura de un Hipervisor	11
Figura 5-1: Hipervisor Tipo I.....	12
Figura 6-1: Hipervisor Tipo II	13
Figura 7-1: Tipos de Hipervisores.....	13
Figura 8-1: Arquitectura Xen	16
Figura 9-1: Arquitectura KVM	18
Figura 10-1: Arquitectura vSphere.....	22
Figura 11-1: Hypervisor ESXi	23
Figura 12-1: vCenter Server.....	23
Figura 13-1: Topología de la red.....	24
Figura 14-1: Servidor utilizado para el escenario de pruebas.....	40
Figura 15-1: Escenario de pruebas	40
Figura 1-3: Obtención de IP en Vmware vSphere.....	48
Figura 2-3: Autenticación de Usuario	49
Figura 3-3: Autenticación de Administrador Zimbra	49
Figura 4-3: Interfaz de Usuario de Windows Server	50
Figura 5-3: Porcentajes Obtenidos	51
Figura 6-3: Rendimiento del CPU.....	51
Figura 7-3: Monitorización de Parámetros.....	53
Figura 8-3: Información General del Servidor	53
Figura 9-3: Consumo de ram del CPU	54
Figura 10-3: Visualización de Recursos de Windows	54
Figura 11-3: Consumo de Memoria y de CPU	56
Figura 12-3: Implementación de la Virtualización.....	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Elección de la herramienta que cuenta con las características requeridas	43
Gráfico 2-3: Elección de la herramienta que tiene la Capacidad de recursos requerida.....	44
Gráfico 3-3: Elección de la herramienta que cumple con estas funciones	45
Gráfico 4-3: Elección de la herramienta que cumple con estos servicios	46
Gráfico 5-3: Resultado para la elección de la herramienta de virtualización.....	47
Gráfico 6-3: Parámetros de Rendimiento	52
Gráfico 7-3: Parámetros de Rendimiento	55
Gráfico 8-3: Parámetros de Rendimiento	57

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Entrevista

ANEXO B: Instalación de VMware Vsphere

ANEXO C: Instalación de vSphere Client

ANEXO D: Creación del servidor de correo

ANEXO E: Instalación de servidor de antivirus

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tuvo como objetivo la evaluación de una solución de virtualización para los servidores del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Riobamba (GADMR). En primer lugar, se estudiaron los conceptos de virtualización, tipos y técnicas, además de algunos hipervisores que permitieron realizar un análisis previo. A continuación, se realizó un análisis de los servidores ubicados en el Data Center y los usuarios que tienen acceso a ellos, se determinó que los servidores a virtualizar son los de correo bajo el sistema operativo CentOS y, antivirus ESET NOD32 bajo el sistema operativo Windows Server debido a los requerimientos presentados en los mismos. Se realizó una comparación entre las herramientas VMware, Máquina Virtual Basada en el Núcleo (KVM) y Xen; de acuerdo a las características y los requerimientos planteados por el GADMR se escogió la herramienta VMware para posteriormente implementar un escenario de pruebas que constó de un servidor instalado previamente VMware vSphere donde se virtualizaron los servicios antes mencionados. Para la realización de pruebas se utilizó la herramienta JMeter de Apache para cargar, analizar y medir el desempeño de los servidores virtualizados, la misma que permitió generar una variedad de reportes acorde a las necesidades. La muestra utilizada para las pruebas tuvo un 95% de fiabilidad y un margen de error de un 5%. Con los resultados de las pruebas y el análisis de los parámetros correspondientes se concluye que la herramienta óptima para su implementación es VMware vSphere por las funcionalidades que brinda, facilita su administración consolidando servidores, minimiza recursos, reduce espacio físico y principalmente cumple con los requerimientos del Departamento de Gestión de Tecnologías de la Información. Se recomienda adquirir un servidor con mayores características y prestaciones para requerimientos que se podrían presentar a futuro.

PALABRAS CLAVE: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <REDES DE COMPUTADORES>, <VIRTUALIZACIÓN>, <SERVIDORES>, <HIPERVISORES>, <VMWARE (SOFTWARE)>, <JMETER (SOFTWARE)>.

SUMMARY

This present paper aims to evaluate the virtualization solution for Decentralized Autonomous Government of Riobamba Municipality (GADMR). The concepts, kinds and techniques of virtualization and some hypervisors were studied to carry out a previous analysis. After that, a server analysis located on the Center Data and the users who access was carried out, it was determined that the servers to be virtualized are of mail not often used, operative system CentOS and ESET NOD32 antivirus under the operating system Windows Server due to the requirements presented of these ones. A comparison among the VMware tools, Kernel-Based Virtual Machine (KVM) and Xen was carried out. According to the characteristics and the requirements applied by GADMR, the VMware tool was chosen in order to implement a scenario of tests that contains a server installed previously VMware vSphere. Here, we could virtualize the services mentioned above. JMeter tool of Apache was used to make tests in order to charge, analyze and measure the performance of the virtualized servers. This tool allowed us to generate a variety of reports according to the necessities. The sample used for the tests reached a 95% of reliability and an error margin of 5%. From the results of the tests and the analysis of the corresponding parameters, we conclude that the best tool to be implemented is VMware vSphere due to its functionalities. It makes easy its management consolidating servers, minimizes resources, reduce room and first of all, meet the requirements of Department of Technology Management. We recommended to get a server with high characteristics and output for future requirements.

Keywords: <TECHNOLOGY AND SCIENCE ENGINEERING>, <COMPUTER NETWORKS>, <VIRTUALIZATION>, <SERVERS>, <HYPERVISORS>, <VMWARE (SOFTWARE)>, <JMETER (SOFTWARE)>

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de titulación denominado “EVALUACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE VIRTUALIZACIÓN DE LOS SERVIDORES DE LA RED DE DATOS DEL GADM DEL CANTÓN RIOBAMBA”, procura brindar una solución para virtualizar los servidores de la red de datos del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Riobamba, mediante el análisis de herramientas para poder determinar en base a los datos obtenidos cual es la más adecuada para su implementación.

Inicialmente se hace un estudio sobre los conceptos de virtualización de servidores, los tipos de virtualización existentes en la actualidad además de conocer las posibles herramientas que se podrían utilizar en los diferentes sistemas operativos en los servidores.

Posteriormente se realiza una compilación de datos de los diferentes tipos de servidores existentes en la red de datos y sus características, el sistema operativo sobre el cual trabajan, identificando los posibles inconvenientes presentes en la red.

Seguidamente en base a los datos obtenidos se realizará un escenario de prueba con las herramientas antes mencionadas para su estudio verificando su escalabilidad, alta disponibilidad, flexibilidad, rendimiento y velocidad, para así realizar un análisis comparativo entre las herramientas.

Concluyendo con el trabajo se presenta una tabla en la cual se visualiza los resultados obtenidos, dando como solución a la herramienta que cumpla con los requerimientos de la empresa y satisfaga a los usuarios de la red.

ANTECEDENTES

La virtualización no es un término novedoso y actual. El concepto fue desarrollado inicialmente por IBM, en la década de 1960 (Historia de la Virtualización, 2009). En la década del 80 y parte de los 90 la virtualización se dejó de lado debido a que se produjo un decremento en el costo del hardware, lo que trajo consigo que las empresas migraran de las extensas mainframes centralizadas a las minicomputadoras de departamento. (MENASCÉ, D., et, al. p.1)

Los servidores y ordenadores de escritorio establecieron el modelo de informática distribuida y provocaron el abandono del uso compartido y centralizado, y a su vez, generaron nuevos problemas operacionales y de infraestructura en las tecnologías de la información tales como: subaprovechamiento de la infraestructura, incremento de costos de infraestructura física, gastos de consumo energético, incremento de los costos de administración, protección y estrategias insuficientes de recuperación ante fallas y desastres y problemas con la administración y la seguridad. (MENASCÉ, D., et, al. p.5).

Hoy en día con el desarrollo de nuevas tecnologías y las diversas necesidades que presentan los usuarios en una red, tanto de hardware y software la virtualización se ha convertido en una solución que permite integrar y compartir recursos, de esta manera se permita el mejor aprovechamiento y administración de la red. La virtualización permite que en un mismo equipo se ejecuten dos o más entornos diferentes y aislados, integrando y compartiendo recursos.

Los entornos se pueden aplicar para varios propósitos, actualmente la mayoría de empresas encuentran en la virtualización una solución ya que sobre una sola maquina funcionan varios sistemas operativos separados unos de otros y funcionando como si fueran maquinas físicas independientes. (Historia de la Virtualización, 2009).

Al observar la dificultad que se tiene en la administración y seguridad de los equipos del GADMR, se propone la virtualización para consolidar los servidores existentes en el mismo además de brindar mejor rendimiento, facilitar la administración de la intranet, brindaría mayor seguridad en los datos y reducción de costos.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Ante la problemática existente al presentar dificultad en la administración de los servidores debido a que cada uno presenta diferentes sistemas operativos y diferentes requerimientos.

¿Es posible realizar el análisis y diseño de una solución de virtualización de los servidores de la Red de Datos del GADM del Cantón Riobamba para determinar el mejor software para la virtualización mediante la comparación de varios softwares para establecer los recursos necesarios para la virtualización de los servidores?

SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

Para poder establecer la factibilidad de la solución de virtualización es necesario responder las siguientes preguntas durante el desarrollo del trabajo:

¿Cómo se puede dimensionar la situación actual de hardware y software presente en el GADMR y sus requerimientos?

¿Qué software se utilizará para poder cubrir los requerimientos actuales y futuros?

¿Cómo ayudara la virtualización de los servidores en relación a la seguridad y rendimiento de los equipos?

¿Cómo influirá el desarrollo de este modelo de virtualización optimizará recursos lo cual nos dará una solución a bajo coste y con posibilidades de expandirse en relación a las existentes en el mercado?

JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

La presente investigación se enfoca en estudiar los conceptos relacionados con la virtualización de servidores para definir un modelo óptimo para el municipio de Riobamba mediante la comparación de diferentes herramientas. Debido a que se ha observado que no existe seguridad y que sus equipos presentan un bajo nivel de rendimiento se ha optado por hacer esta virtualización ya que nos permitirá tener una restauración de toda la información, y mejorar su nivel de rendimiento de los equipos que debido a los altos costos no se ha logrado antes.

Existen estudios como los realizados en la Ciudad de Ibarra en el 2011 por Diego Javier Báez Rúales y Omar Xavier Benavides Morillo en el Diseño y Elaboración de una propuesta técnica para la Implementación de la Virtualización de Servidores y Aplicaciones en la PUCESI, donde se analizó tres plataformas de virtualización, se realizó un estudio comparativo mediante un análisis económico para determinar la más adecuada, sin embargo el presente proyecto propone otros aprovechamientos como la consolidación de servidores y optimización de infraestructura, administración más fácil porque centralizaremos nuestros servicios en pocos servidores, reducción de costes de infraestructura física, flexibilidad operativa mejorada y capacidad de respuesta, continuidad de la Red de Datos mejorada, capacidad de gestión, movilidad de los sistemas y seguridad mejorada. (BAÉZ, D. y BENAVIDES O, 2011; p. 2).

Se ha escogido la virtualización de servidores ya que es la más adecuada y utilizada en las empresas e Instituciones de Gobierno, ya que nos brinda grandes ventajas generando de esta manera ahorro de energía, de espacio y facilidad de administración. Realizaremos un análisis de las siguientes herramientas de virtualización como: VMware, Xen y KVM por ser las que presentan mayores posibilidades concretas para la consolidación de infraestructura y resultantes ahorros en inversiones y costes de mantenimiento. (PETTORUTI, J. et. Al, p.2)

Para escoger la mejor herramienta de virtualización a usar se realizará un seguimiento minucioso de los requerimientos que presenta la Red de Datos del GADM del cantón Riobamba. Se elegirá la mejor solución de virtualización de recursos y máquinas escogiendo la mejor herramienta que nos ofrecerá una solución de bajo coste y con muchas posibilidades para obtener una mejor administración bajo los requerimientos de la empresa.

JUSTIFICACIÓN APLICATIVA

Para la evaluación de una solución de virtualización de los servidores de la Red de Datos del GADM del Cantón Riobamba se requiere el análisis de las diferentes herramientas de virtualización sus características, ventajas, desventajas y realizando una comparación entre ellas. Una vez analizado el hardware y software que posea la Red de Datos del GADM del cantón Riobamba, y después de haber conocido los requerimientos que se necesita en esta Red eso nos permitirá establecer cuál de estas herramientas es la más indicada para realizar la virtualización para posteriormente diseñar la infraestructura de virtualización.

Para el diseño de la infraestructura de virtualización se realizará un dimensionamiento de la infraestructura de los servidores a utilizar, una vez dimensionado se optará por hacer una infraestructura de virtualización para el GADM del cantón Riobamba teniendo en consideración que se desea optimizar costos y aumentar el rendimiento de sus equipos sin la necesidad de reconstruir la red actual. Nosotros proponemos escoger una herramienta de virtualización que se pueda utilizar tanto el sistema Operativo Windows y Linux.

Para realizar el diseño de la infraestructura de procesamiento y almacenamiento, realizaremos un análisis y consulta de los requerimientos mínimos para cada tipo de servidor especificando su proceder.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar una solución de virtualización de los servidores de la Red de Datos del GADM del Cantón Riobamba.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar los conceptos relacionados con la virtualización de servidores para definir un modelo óptimo para el municipio de Riobamba.
- Analizar la situación actual de hardware y software presente en el GADMR y sus requerimientos.
- Realizar una comparación y determinar el mejor software de virtualización basado en los requerimientos actuales y futuros que puede presentar.
-
- Diseñar la virtualización de servidores de la red de datos del GADMR, determinando los recursos necesarios (Materiales, Económicos, Hardware y Software).

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Virtualización de Servidores

1.1.1 Definición

Según MARQUEZ, Alejandro (2011, p..5) “La virtualización permite ejecutar varias máquinas virtuales (llamadas Guest) en una misma máquina física (llamada Host), donde cada una de las máquinas virtuales comparte los recursos de este ordenador físico”.

La virtualización permite agrupar múltiples servicios y aplicaciones heterogéneas en un mismo hardware como se muestra en la *Figura 1-1*, de esta manera se optimiza los recursos disponibles en el servidor, aumentando su disponibilidad y facilitando su administración. (DOÑA, J., et al, p. 1).

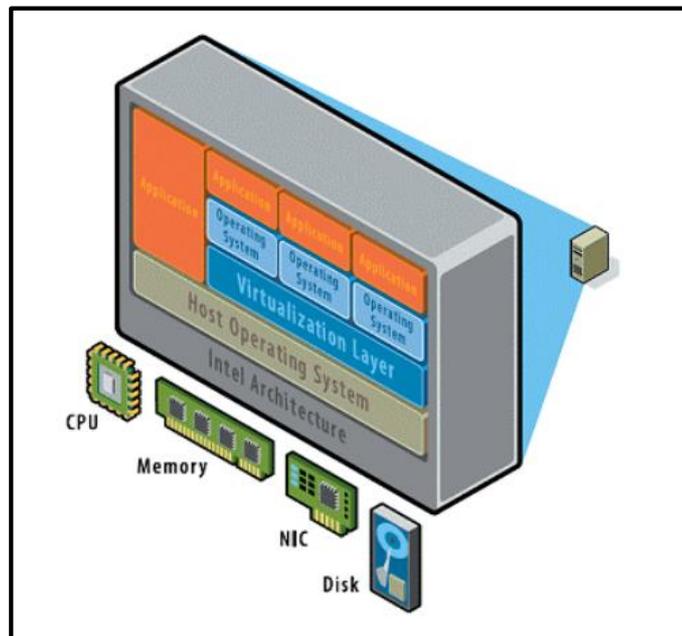


Figura 1-1: Representación Gráfico de un Modelo de Máquina Virtual
Fuente: (DOÑA, J., et al, 2014)

1.1.2 Ventajas y Desventajas de la Virtualización

1.1.2.1 Ventajas de la virtualización

Entre las principales ventajas que se puede mencionar se tiene:

- Las máquinas virtuales se pueden configurar de manera aislada e independiente
- Reutilización y optimización del hardware existente
- Disminución de costos de infraestructura y administración ya que esta se vuelve centralizada.
- Nos brinda mayor flexibilidad y escalabilidad.
- Mayor seguridad
- Mejor tolerancia a fallos

1.1.2.2 Desventajas de la Virtualización

Las principales desventajas que se pueden mencionar son:

- La máquina física deberá contar con suficiente memoria ram y almacenamiento para abarcar a todas sus máquinas virtuales.
- Problemas de compatibilidad y configuración de sistemas operativos.
- Los problemas que presente la máquina física afectan directamente a las máquinas virtuales

1.1.3 Tipos de Virtualización

1.1.3.1 Virtualización de Almacenamiento

Este tipo de virtualización consiste en unir varios dispositivos de almacenamiento simulando uno solo, este realiza tareas de almacenamiento y recuperación de datos más ágil y rápido. (CHAVES, Michael Arias, p. 150).

1.1.3.2 Virtualización de Servidor

La virtualización de servidor simula varios servidores virtuales en un mismo servidor físico, compartiendo espacio y recursos. (CHAVES, Michael Arias, p. 150).

1.1.3.3 Virtualización a nivel de sistema operativo

Esta virtualización permite virtualizar varios servidores sobre un sistema operativo en múltiples particiones aisladas, es decir permite que se ejecute más de un sistema operativo en un mismo recurso físico. (CHAVES, Michael Arias, p. 150).

1.1.3.4 Virtualización de Red

Permite segmentar una misma red física en varias para hacer uso de la red, o a su vez combinar las conexiones de red. (CHAVES, Michael Arias, p. 150).

1.1.4 Técnicas de Virtualización

1.1.4.1 Paravirtualización

Permite ejecutar sistemas operativos guests sobre otro sistema operativo como se observa en la *Figura 2-1*, sirve como hipervisor, los mismos que deben comunicarse entre sí para lograr la virtualización. Las principales ventajas de este método son su rendimiento y la apertura que tiene al poder ejecutar distintos sistemas operativos como guests. Con la restricción de que los sistemas operativos guests deben ser modificados. (ALACOT TORRES, MARCO, p. 48).

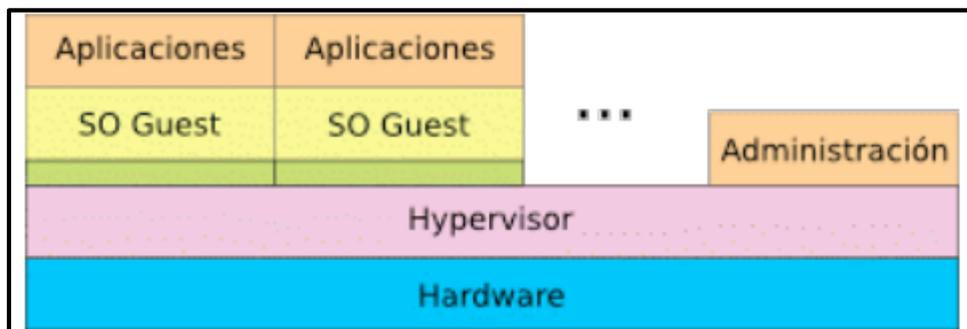


Figura 2-1: Paravirtualización
Fuente: (ALACOT TORRES, MARCO, p. 48)

1.1.4.2 Virtualización Completa

Esta técnica nos permite simular el hardware y sobre este correr sistemas operativos, para lo cual se utiliza un hipervisor tipo II. Este método es similar a la paravirtualización pero no es necesario la modificación de ningún sistema operativo, como se muestra en la *Figura 3-1* estos deben ser compatibles con el hardware. (ALACOT TORRES, MARCO, p. 49).



Figura 3-1: Virtualización completa
Fuente: (ALACOT TORRES, MARCO, p. 49)

1.1.4.3 Cloud Computing

También llamado computación en la nube, es un modelo que presta servicios de negocios y tecnología a través de la red. Permite al usuario escoger un servicio estandarizado que cumpla con las necesidades de su empresa de un catálogo pagando únicamente por el servicio ofertado (ALACOT TORRES, MARCO, p. 10).

1.1.5 Hypervisor

Según CASTRO SANTERO, Juan (2016, p. 23) el hipervisor (hypervisor) o monitor de máquina virtual “es una plataforma que permite aplicar diversas técnicas de control de virtualización para utilizar, varios sistemas operativos al mismo tiempo en una misma computadora”.

El hipervisor conforma una pieza fundamental en la virtualización ya que permite gestionar la CPU, memoria, almacenamiento y red que son los recursos principales del computador repartiendo según la necesidad de cada uno de los entornos virtualizados como se muestra en la *Figura 4-1* donde podemos observar la arquitectura de un hipervisor.

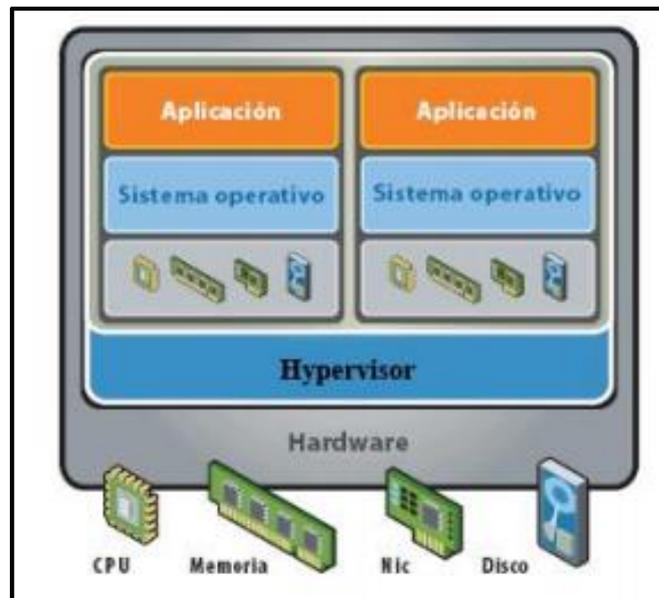


Figura 4-1: Arquitectura de un Hipervisor
Fuente: (ARROYO, Amanda Calatrava, 2010, p. 10)

A continuación, se detalla los diferentes tipos de hipervisores.

1.1.5.1 Hipervisor Tipo I (Bare-metal)

Se ejecutan directamente sobre el hardware físico existente sin tener instalado ningún sistema operativo como se muestra en la *Figura 5-1*, este tipo de hipervisor es más eficiente ya que permite brindar mayor rendimiento y escalabilidad brindando mayor fluidez al computador. (ARROYO, Amanda Calatrava, 2010, p. 10).

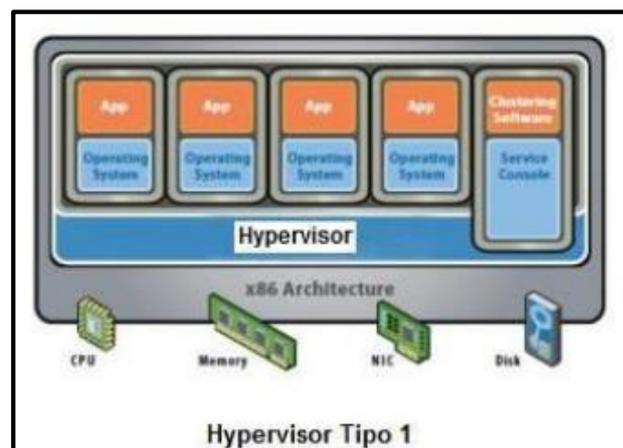


Figura 5-1: Hipervisor Tipo I
Fuente: (ARROYO, Amanda Calatrava, 2010, p. 11)

Se debe tomar en cuenta que no todo hardware soporta este tipo de software.

1.1.5.2 Hipervisor Tipo II (Hosted)

Este tipo de hipervisor necesita de un sistema operativo anfitrión para poder ejecutarse, además permite la creación de máquinas virtuales dentro de un mismo sistema operativo, en consecuencia, su rendimiento es menor que el hipervisor tipo I por lo que no se utiliza en grandes infraestructuras. (ARROYO, Amanda Calatrava, 2010, p. 11).

En la *Figura 6-1*, se puede observar como está compuesto el hipervisor tipo II el cual es similar al hipervisor tipo I.

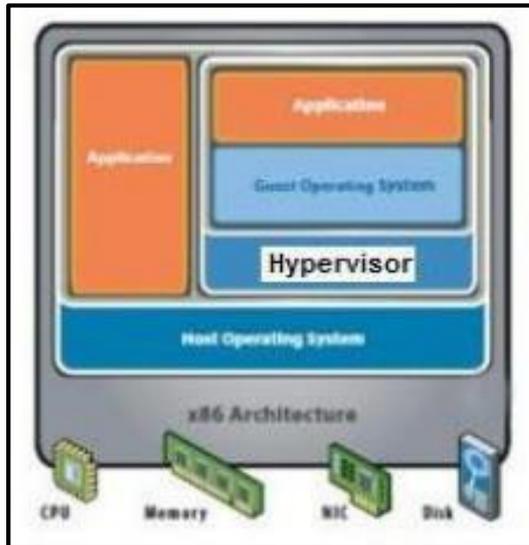


Figura 6-1: Hipervisor Tipo II
 Fuente: (ARROYO, Amanda Calatrava, 2010, p. 11)

1.1.5.3 Hipervisor Híbrido

En este tipo el hipervisor y el sistema operativo anfitrión interactúan directamente con el hardware. En la *Figura 7-1* se observa una comparación entre los tres tipos de hipervisores.



Figura 7-1: Tipos de Hipervisores
 Fuente: (CASTRO SANTERO, Juan, 2016, p. 24)

1.2 Servidores

1.2.1 Definición de Servidor

Según MARCHIONNI, Enzo Augusto. (2016, p.23) un servidor es una PC de mayores dimensiones y prestaciones que brinda un servicio en la red, comparte información con otros equipos de la red y con los usuarios. Debido a sus capacidades puede brindar un servicio o más de uno.

1.2.2 Tipos de Servidores

En la actualidad se tiene varios tipos de servidores entre los principales tenemos:

1.2.2.1 Servidor de Impresión

Este servidor nos permite administrar todas las impresoras que se encuentren conectadas en la red, las colas de impresión de los usuarios, además de proporcionar los drivers actualizados de las mismas. (MARCHIONNI, Enzo Augusto, 2016, p.23).

1.2.2.2 Servidor Web

Se encarga de publicar cualquier aplicación web, de su seguridad correspondiente y su administración completa, además almacena sitios en su red interna. Este servidor se mantiene en espera de las peticiones del usuario las cuales responde mediante una página web o un mensaje de error si fuese necesario. (MARCHIONNI, Enzo Augusto, 2016, p.23).

1.2.2.3 Servidor de Base de Datos

La función principal de este servidor es manejar grandes cantidades de datos y generar información para posteriormente ser utilizada por los mismos usuarios o programas que lo requieran, también se encarga de mantener la información actualizada, consistente segura y disponible. (MARCHIONNI, Enzo Augusto, 2016, p.23).

1.2.2.4 Servidor de correo electrónico

Administra todos los correos de la empresa en un solo sitio, trabajan con un storage ya que aloja grandes cantidades de información y es capaz de enviar, recibir, almacenar e-mails de todos los clientes de la red. Algunos cuentan con servicios de seguridad, lista negra y blanca, antispam y antivirus. (MARCHIONNI, Enzo Augusto, 2016, p.23).

1.2.2.5 Servidor de Archivos

Este servidor permite compartir los archivos de manera segura en la red y cuenta con mayor capacidad de almacenamiento que una máquina de escritorio, mantiene a los mismos disponibles para todos los usuarios que tengan los debidos permisos. (MARCHIONNI, Enzo Augusto, 2016, p.23).

1.2.2.6 Servidor Proxy

Nos permite el acceso a internet a través de este servidor, en el residen firewalls donde se configuran seguridad y los permisos para acceder a distintas paginas proporcionados por la empresa. Si estas no se encuentran disponibles nos devolverá un mensaje de advertencia. (MARCHIONNI, Enzo Augusto, 2016, p.23).

1.2.2.7 Servidores particulares

Estos servidores son distintos en cada empresa y según las necesidades que tenga la misma. Se instalan para cada aplicación que manejemos en la red. (MARCHIONNI, Enzo Augusto, 2016, p.23).

1.3 Herramientas de Virtualización

En el mercado existen varias herramientas con las cuales se puede obtener una virtualización según los requerimientos, a continuación, revisaremos sus detalles técnicos con el objetivo de escoger cual sería la más óptima para su implementación.

1.3.1 Xen

Es una herramienta Open Source, es decir de código abierto, se distribuye con la licencia GNU y puede descargarse de forma gratuita, permite ejecutar múltiples sistemas operativos en un mismo servidor físico, pero carece de entorno gráfico. Xen brinda garantías en lo que se refiere a la repartición de recursos como son CPU, memoria y entrada/salida de cada uno calidad de servicio.

Xen fue creado en la Universidad de Cambridge en el año 2003 bajo el nombre de Xen hipervisor, esta herramienta es ampliamente utilizada en compañías de hospedaje y proveedores de servicios de aplicaciones ya que permite alojar mayor número de servidores virtuales en un mismo servidor físico.

Se basa en la paravirtualización permitiendo un mayor rendimiento siendo esta la clave de su éxito, como se muestra en la *Figura 8-1*, el sistema operativo instalado en el servidor es consiente que está siendo virtualizado lo que permite un mayor grado de colaboración entre ambos. (ALACOT TORRES, MARCO, p. 52).

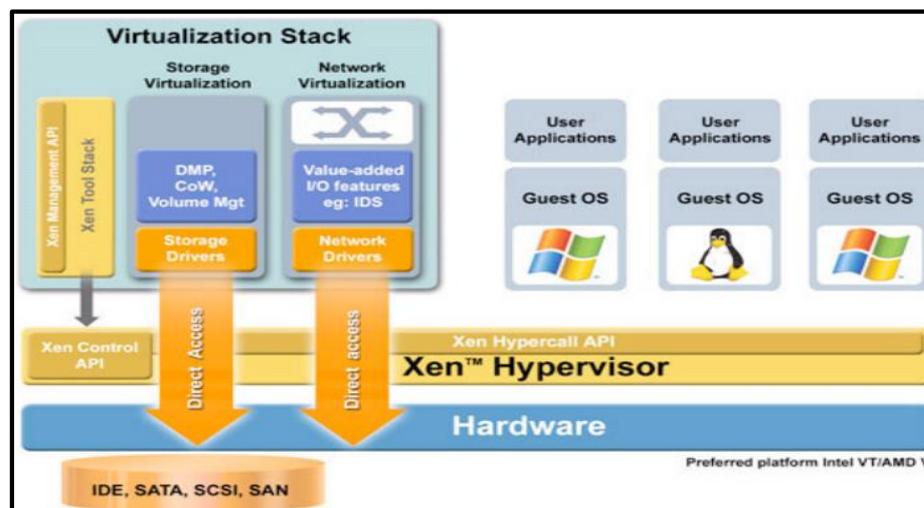


Figura 8-1: Arquitectura Xen
Fuente: (ALACOT TORRES, MARCO, p. 53)

La sobrecarga en el rendimiento por la ejecución del Hipervisor es muy baja, los controladores paravirtualizados se ejecutan fuera del núcleo del hipervisor, donde bajo políticas de compartición se reparten los recursos entre las diferentes máquinas virtuales, brindando un nivel de protección de errores en los controladores al hipervisor. (ALACOT TORRES, MARCO, p. 53).

La migración de máquinas virtuales se puede dar en caliente sin necesidad de parar su ejecución. Para llevar a cabo la sincronización final es necesaria una pausa entre 60 y 300 milisegundos antes de que se ejecute en su nuevo host, debido al tiempo tan corto da la apariencia de la migración sin parar su ejecución. (ALACOT TORRES, MARCO, p. 54).

1.3.1.1 Beneficios

Los tres principales beneficios que Xen supone son:

- Incrementa la utilización de servidores y los centros de datos pueden conseguir mejoras en su utilización, facilita la fusión de los mismos, reduciendo costos.
- Reducir la cantidad de personal técnico requerido para la administración de los servidores dentro de un Data Center al permitir la consolidación de servidores
- Xen es el hipervisor con mejor rendimiento, y es gratuito. Ésto cambia radicalmente la perspectiva económica a la hora de considerar la virtualización. (SABATER, Per Jaume, p. 2).

1.3.1.2 Diferencia de Otras Técnicas de Virtualización

- Es de código abierto, lo que permite un mejor funcionamiento, mejor rendimiento y gran escalabilidad.
- Es el hipervisor con mejor rendimiento ofertado en el mercado, debido a que se basa en la tecnología de paravirtualización.
- Xen utiliza de manera óptima las capacidades de virtualización por hardware de los procesadores VT de Intel y los Pacifica de AMD. (SABATER, Per Jaume, p. 2).

1.3.2 KVM (Kernel-based Virtual Machine)

Según NAZARENO, IES Gonzalo (2011, p.3) es uno de los últimos hipervisores en entrar al mercado de la virtualización, este presenta ciertas características únicas en su arquitectura. Proporciona una virtualización completa en arquitecturas x86 que contengan las extensiones Intel VT/AMD-V. Esta herramienta se inició como un proyecto Open Source en la empresa Qumranet, la misma que fue adquirida por Red Hat en el 2008, los desarrolladores se centran en optimizar la ejecución de procesos que presentan las máquinas virtuales como se ve en la *Figura 9-1*.

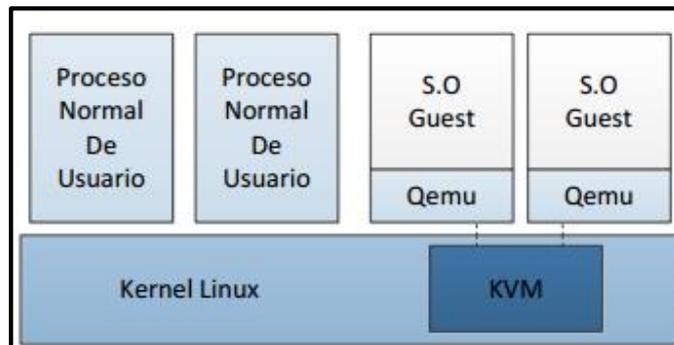


Figura 9-1: Arquitectura KVM

Fuente: (PETTORUTI, J. et. Al, p.3)

En la arquitectura de KVM como se muestra en la figura 8-2 los sistemas operativos de las MV invitadas se ejecutan en el espacio de usuario del núcleo Linux anfitrión y se comunican a través de un proceso Qemu con el módulo KVM que ha sido integrado en el kernel para obtener acceso al hardware virtualizado (GOMÉZ, J).

KVM fue implementado como un módulo en el kernel de Linux en la versión 2.6.20, actualmente en su totalidad forma parte del Kernel por lo cual aparece en todas las distribuciones por ser la versión más actual. Cualquier mejora sobre el kernel de Linux es una mejora que beneficia a KVM, es así que KVM adquiere todos los drivers y el gran soporte hardware de Linux aprobando que se ejecute en cualquier plataforma x86 donde Linux lo haga. (NAZARENO, IES Gonzalo, 2011).

KVM es un módulo cargable del kernel que permite al SO Linux actuar un hipervisor tipo 1 “bare-metal”, un hipervisor es visto como un SO especializado en la ejecución de máquinas virtuales además de esto debe presentar otras tareas más estándares como gestión de memoria, planificación de procesos, drivers de dispositivos, E/S. (NAZARENO, IES Gonzalo, 2011).

Para NAZARENO, IES Gonzalo (2011: pp.11-13) algunos avances que ha tenido el Kernel de Linux como SO, son aplicados a la vez en KVM como son

1.3.2.1 Planificación, Control de Recursos y Gestión de Memorias

Las VM son simplemente procesos, cualquier mejora en Linux en la gestión de proceso se aplica directamente a la gestión de VM.

1.3.2.2 Almacenamiento

Las imágenes de disco de las VM se tratan como cualquier otro fichero o dispositivo Linux, cualquier tipo de almacenamiento soportado actualmente por Linux se puede utilizar para las imágenes entre ellos se tiene: discos locales (IDE/SCSI/SATA), variedad de ficheros, sistemas NAS “Almacenamiento de Conexión Directa” (NFS/SAMBA/CIFS), SAN “Red de Area de Almacenamiento” (iSCSI y Fibre Channel), entre otros.

1.3.2.3 Soporte de Hardware

KVM puede acceder a cualquier dispositivo soportado por Linux, la utilización de QEMU proporciona los dispositivos que las máquinas virtuales visualizan. Mejoras que existen en Linux en cuanto a número de CPUs/cores y grandes cantidades de RAM, permiten a KVM que escale de la misma manera que lo hace Linux.

1.3.2.4 Seguridad

KVM aprovecha del modelo de seguridad Linux que proporcionan SELinux y AppArmor los dos proporcionan elementalmente, “sandboxes” donde encerrar los procesos. Por lo cual si un proceso es comprometido esto no afectara al resto del sistema. La seguridad que proporciona Se Linux y AppArmor aísla a las VM entre sí y a las VM del hipervisor. (NAZARENO, IES Gonzalo, 2011).

1.3.3 Windows como Sistema Operativo Invitado para KVM

KVM está ligado fuertemente a Linux, sin embargo, el soporte de Windows como invitado es algo esencial, como sistemas invitados funcionan las siguientes versiones de Windows: Windows Server (2008/2008R2/2003/2000), Windows 7, Windows Vista, Windows XP, Windows NT. (GOMÉZ, J).

Linux y KVM son estandarizados por medio de libvirt y libguestfs como APIs base para la gestión de las máquinas virtuales y de las imágenes, bastantes de las herramientas utilizadas de alto nivel como virsh ó virt-manager han sido construidas sobre la librería base libvirt. (NAZARENO, IES Gonzalo, 2011).

1.3.3.1 Beneficios

- Hipervisor ligero de alto rendimiento y bajo coste.
- Modelos de seguridad avanzado proporcionado por SELinux.
- Soporte de invitados Windows, Linux, Familia BSD (OpenBSD, FreeBSD, NetBSD), Solaris,etc.
- Soporte para diferentes procesadores (Itanium, x86- 64 y x86)
- Gestión de memoria Non-Uniform Memory Architecture.
- KVM utiliza cualquier tipo de almacenamiento soportado por Linux para el almacenamiento de las imágenes (discos) de las máquinas virtuales.
- Migración sencilla de máquinas virtuales incluso entre diferentes procesadores de AMD a Intel y viceversa.
- Escalabilidad (NAZARENO, IES Gonzalo, 2011).

1.3.3.2 Desventajas

- No existen herramientas sofisticadas para la gestión de servidores y para la gestión/creación de máquinas virtuales.
- KVM debería tener una mejora en áreas como: soporte de almacenamiento virtual, soporte de redes virtuales, alta disponibilidad, gestión de energía, tolerancia a fallos, soporte computación de alto rendimiento HPC/tiempo real. (NAZARENO, IES Gonzalo, 2011).

1.3.4 KVM y Cloud Computing

Hipervisores y tecnologías de virtualización han ido creciendo y transmitiendo su influencia en varios campos. Una de esas evoluciones ha sido un elemento primordial para la creación de Cloud Computing con variados tipos y usos. Algunos productos sobre Cloud Computing utilizan KVM como hipervisor: OpenStack, CloudStack y Opennebula. (NAZARENO, IES Gonzalo, 2011).

1.3.4.1 OpenStack

Es una herramienta de colaboración global, libre y de código abierto distribuido bajo los términos de la licencia Apache es una de las iniciativas de cloud que cuenta con más apoyos, entre los que están Dell, Cisco y HP, así como RackSpace. (MURAZZO Y RODRÍGUEZ: p. 5).

1.3.4.2 CloudStack

CloudStack.- Software código abierto sirve para crear, controlar y desplegar infraestructuras cloud. Inicialmente fue desarrollado por cloud.com, posteriormente por Citrix y en la actualidad es un proyecto de la Apache Software Foundation (ASF). Implementa Amazon EC2, S3 APIs, vCloud API y su propia API CloudStack, escrita en Java. Soporta Xen, KVM, VMware y acceso a Amazon EC2s. (MURAZZO Y RODRÍGUEZ, p. 5)

1.3.4.3 OpenNebula

Conjunto de herramientas código abierto que permiten manejar la infraestructura de virtualización de un centro de datos para construir cloud privadas, públicas e híbridas. Está escrita en C++, Ruby y Shell. Soporta Xen Server, vSphere, KVM, acceso a Amazon EC2s. (MURAZZO Y RODRÍGUEZ, p. 5).

1.3.5 VMware

VMware es un sistema de virtualización por software de la empresa VMware Inc. filial de EMC Corporación, quien simula un sistema físico (un computador, un hardware) con características de hardware determinadas. Cuando empieza a correr el programa presenta un ambiente de ejecución similar a todos los efectos a un computador físico, con CPU, BIOS, tarjeta Gráfica, memoria RAM, tarjeta de red, sistema de sonido, conexión USB, disco duro, etc. (BAÉZ, D. y BENAVIDES O.,2011: p. 33).

1.3.6 VMware vSphere

VMware vSphere es conocido como el producto estrella para la virtualización de servidores, proporciona los recursos necesarios para la instalación y administración de una estructura virtualizada con rendimiento y alta disponibilidad. Los principales componentes que tiene son: El hipervisor ESXi, vCenter Server, almacenamiento compartido y las funciones de alta disponibilidad y rendimiento como vMotion, HA, DRS y Fault Tolerance. (MARTÍNEZ BERMEJO ISRAEL, p.6).

Como podemos ver en la *Figura 10-1*, la arquitectura de vSphere y todos sus componentes que engloban el mismo.

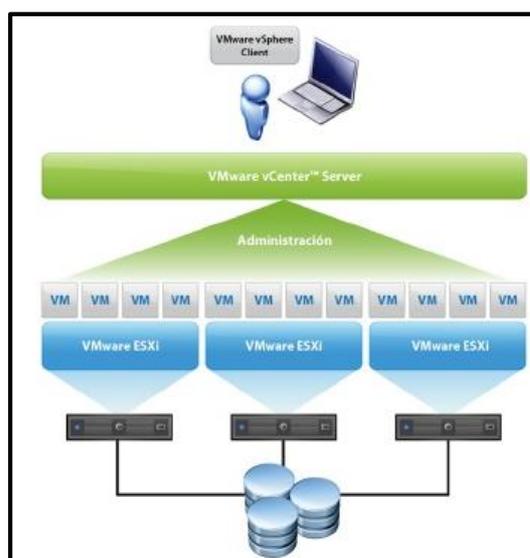


Figura 10-1: Arquitectura vSphere
Fuente: (ROBLES RAKOV MARCOS, p.19)

1.3.7 Hypervisor ESXi

Es un hypervisor y el componente principal de la estructura vSphere se instala en servidores físicos, asigna recursos hardware de forma dinámica y transparente para que puede ejecutar de forma simultánea varios sistemas operativos en un solo computador físico compartiendo recursos hardware entre sí como se muestra en la *Figura 11-1*. (BAÉZ, D. & BENAVIDES O.,2011, p. 33).

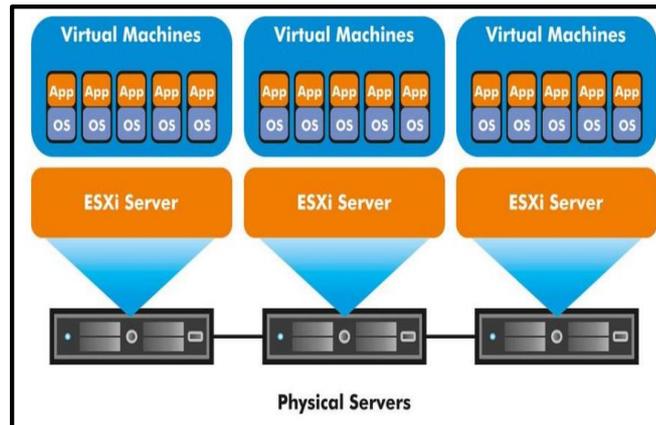


Figura 11-1: Hypervisor ESXi
Fuente: (ROBLES RAKOV MARCOS, p.14)

1.3.8 vCenter Server

Vcenter Server interviene como el único punto de administración central en el entorno vSphere, como se muestra en la *Figura 12-1*, que consiste en múltiples módulos y servicios que permiten; automatizar las operaciones, optimizar los recursos y brindar alta disponibilidad en los entornos de IT, este es instalado en un servidor virtual o físico con el sistema operativo soportado Windows. (ROBLES RAKOV MARCOS, p.16)



Figura 12-1: vCenter Server
Fuente: (ROBLES RAKOV MARCOS, p.16)

1.4 Situación actual del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Riobamba

1.4.1 Topología de la Red

La red del GADM cuenta con un Data Center donde presenta un backbone de fibra óptica, y un cableado mixto UTP de categoría 5 y 6 en toda su red. Actualmente se encuentran migrando todo su cableado a categoría 6. La topología que presenta es la de árbol como se muestra en la *figura 13-1*. Cuenta con dos proveedores de internet que son TELCONET y CNT, los cuales llegan con fibra óptica la Data Center donde se encuentra el router central y desde ahí son distribuidos jerárquicamente.

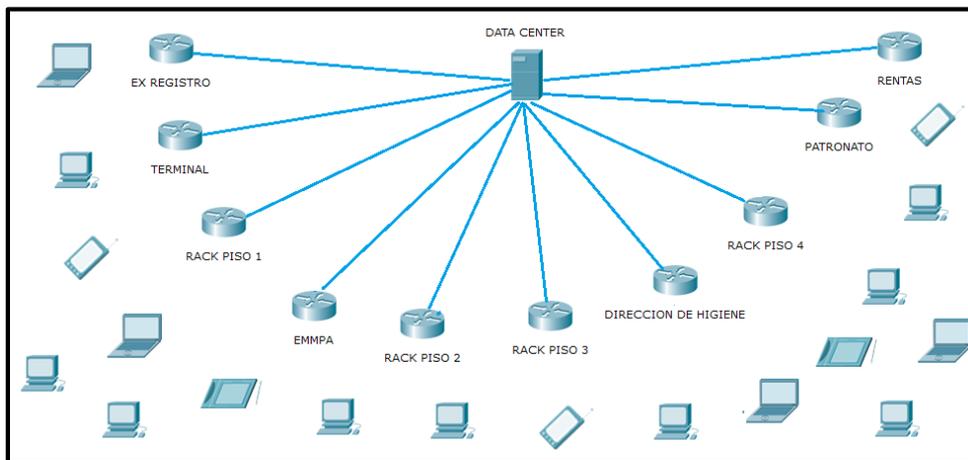


Figura 13-1: Topología de la red

Realizado por: Rodriguez, G, & Arias L, 2017

1.4.2 Características de los Servidores

Las principales características de los servidores con los que cuenta el Data Center se mencionan a continuación:

Tabla 1-1: Descripción de Servidor de Correo Electrónico Institucional y DNS

MARCA	HP Proliant
MODELO	ML350 G6 serie SAS /SATA -SFF
PROCESADOR	Intel Xeon Quad-Core
VELOCIDAD	2.26 Ghz
RAM	Estándar 6 GB DDR3 tipo RDIMM

NUMERO DE DISCOS	6 discos
CAPACIDAD	3 discos de 300Gb 3 discos 146 Gb
SISTEMA OPERATIVO	Centos 6 Versión del kernel 2.6. 32 -64 bits 2.1.1. e16.x86-64
FUNCION	Servidor de Correo Electrónico Institucional Servidor DNS

Realizado por: Rodriguez, G, & Arias L, 2017.

Tabla 2-1: Descripción del Servidor SIIM

MARCA	HP Proliant
MODELO	DL380 G7 serie SAS /SATA -SFF
PROCESADOR	Intel Xeon Six-Core
VELOCIDAD	2.53Ghz
RAM	Estándar 6 GB DDR3 tipo RDIMM HP 20GB 2Rx4 PC3-8500R-7
NUMERO DE DISCOS	4 discos
CAPACIDAD	2 discos de 600 GB 2 discos de 140 GB
SISTEMA OPERATIVO	Linux
FUNCION	SIIM – B1

Realizado por: Rodriguez. G, & Arias. L, 2017.

Tabla 3-1: Descripción del servidor Antivirus Corporativo

MARCA	HP Proliant
MODELO	DL380 G5 serie SAS /SATA -SFF
PROCESADOR	2 procesadores Intel Xeon Six-Core
VELOCIDAD	3Ghz
RAM	Estándar 6 GB DDR3 tipo RDIMM HP 20GB 2Rx4 PC3-8500R-7
NUMERO DE DISCOS	4 discos
CAPACIDAD	3 discos de 146 GB + 1 Disco Duro 600 Gb
SISTEMA OPERATIVO	Windows 2008 Server R2
FUNCION	Antivirus Corporativo

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias. L, 2017.

Tabla 4-1: Descripción del servidor de Base de Datos de SIGTIERRAS

MARCA	Dell PowerEdge
MODELO	R520
PROCESADOR	Intel Xeon Six-Core
VELOCIDAD	2.53Ghz
RAM	32 GB de RAM
NUMERO DE DISCOS	4
CAPACIDAD	2 discos de 300 GB 2 discos de 2 TB
SISTEMA OPERATIVO	Centos 6
FUNCION	Aplicación de Base de Datos del Sistema SIGTIERRAS

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias L, 2017.

Tabla 5-1: Descripción del Servidor de SIIM y SIIM DB

MARCA	HP BLADESYSTEM
MODELO	C3000
PROCESADOR	Intel Xeon Six-Core
VELOCIDAD	2.53Ghz
RAM	Estándar 6 GB DDR3 tipo RDIMM HP 20GB 2Rx4 PC3-8500R-7
NUMERO DE DISCOS	4
CAPACIDAD	2 discos de 600 GB 2 discos de 140 GB 1 disco de storage de 900GB configurado con RAID 1 en espejo
SISTEMA OPERATIVO	2 Servidores con Ubuntu Server <ul style="list-style-type: none"> • Base de Datos con Postgre sql 9.3 • Aplicaciones con Java 1 Servidor con Windows 2003 Server <ul style="list-style-type: none"> • SQL 2000 • My Sql 4.3 • Oracle 9i 1 Servidor con Windows2003 Server <ul style="list-style-type: none"> • My Sql 2005 • Servidor de RespalDOS Instaladores
FUNCION	SIIM SIIM DB

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias L, 2017.

Tabla 6-1: Descripción del Servidor Check Point

MARCA	Checkpoint
MODELO	SMART 1.205 B
PROCESADOR	Core i5
VELOCIDAD	3.5 GB of Logs/Day
RAM	4Gb
NUMERO DE DISCOS	1 disco duro
CAPACIDAD	1Tb
SISTEMA OPERATIVO	GAIA R77.30 versión kernel 2.6.18 – 92 cp x86_64
FUNCION	Administrador equipos de seguridad check point

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias L, 2017.

Tabla 7-1: Descripción de Servidores Firewall, Antivirus, URL Filtering, VPN

MARCA	Checkpoint
MODELO	SMART 4600
PROCESADOR	
VELOCIDAD	3.4 Gbps
RAM	4 GB
NUMERO DE DISCOS	1 Disco Duro
CAPACIDAD	250 GB
SISTEMA OPERATIVO	GAIA R71.x - R75x
FUNCION	Firewall / Sistemas de Control de Seguridad Antivirus / Antispam Aplication Control

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias L, 2017.

Tabla 8-1: Descripción del Servidor Sistema Load Balanced

MARCA	2 Big – Ip
MODELO	Serie 1600 platform ID: C102
PROCESADOR	One twelve core Intel Xeon processor
VELOCIDAD	
RAM	4 GB
NUMERO DE DISCOS	Disco duro
CAPACIDAD	320 GB
SISTEMA OPERATIVO	Red Hat Enterprise Linux
FUNCION	Sistema Load Balanced

Realizado por: Rodriguez G. & Arias L, 2017.

1.4.3 Ancho de Banda del GADM-R

El GADM de Riobamba cuenta con dos proveedores de internet que son CNT y Telconet los cuales llegan con fibra al Data Center del edificio matriz. El ancho de banda del proveedor principal que es CNT es de 40 Mbps y de backup que es Telconet es de 30 Mbps. El ancho de banda es repartido para todos los usuarios según su función, y es administrado por diferentes Vlans.

1.4.4 Inventario de Software

Los sistemas operativos que presentan los servidores son los siguientes:

- Windows Server
- CentOS
- GAIA

1.4.4.1 Windows Server

Windows server “*Está diseñado para ofrecer a las organizaciones la plataforma más productiva para la virtualización de cargas de trabajo, creación de aplicaciones eficaces y protección de redes. Ofrece una plataforma segura y de fácil administración, para el desarrollo y alojamiento confiable de aplicaciones y servicios web*” (Microsoft TechNET, 2007).

Esta plataforma es un sistema operativo que se encarga de administrar para ofrecer mayor seguridad, elasticidad y mayor control para grupos corporativos, en estos tipos de servidores cuenta con un active directory para su gestión de identidad para que se pueda administrar con mayor efectividad las políticas de seguridad de la red. (TOBAR, Y & MORA, C, 2016, p. 37).

Este software tiene dos servicios que son:

- **Administrador de Servidor**

Una función muy importante de Windows server que se encarga de ser una interfaz más amigable con el usuario y ayude a la administración de los servidores. (TOBAR, Y & MORA, C, 2016, p. 37).

- **Server Core**

Es alternativa que proporciona ciertas funciones en el servidor. (TOBAR, Y & MORA, C, 2016, p. 37).

1.4.4.2 CentOS

Es un sistema operativo de software libre que propone un ambiente de código abierto. Los desarrolladores de CentOS son voluntarios que usan código de fuente para desarrollar un producto final muy parecido a Red Hat Enterprise, este software trabaja bajo la licencia GNU y otras licencias. (PORRAS.V, 2014, p. 60).

“CentOS Linux es desarrollado por un pequeño pero creciente grupo de desarrolladores del núcleo. A su vez los desarrolladores principales son apoyados por una comunidad de usuarios activa, incluyendo los administradores de sistemas, administradores de red, los administradores, colaboradores núcleo Linux, y los entusiastas de Linux de todo el mundo.” (CENTOS, 2017).

1.4.4.3 GAIA

GAIA es un sistema operativo de Check Point, el cual se concentra para la prevención de malware y contra el cibercrimen que siempre están actualizándose, utilizando este sistema operativo puede favorecer ya que es unificado para los todos los appliances de Check Point, servidores abiertos y gateways virtualizados, además este software tiene una interfaz muy amigable para el administrador. (ARROYO. R, 2012)

Esta interfaz hace que las operaciones se optimicen y tiene actualizaciones automáticas que no depende del administrador para realizarlas, por último, GAIA destaca porque tiene comando que son totalmente compatibles con IPSO y SPLAT. (ARROYO. R, 2012)

1.5 Metodología elaborada por JAMES McCABE

La administración de redes es la suma de todas las actividades de planeación y control, enfocadas a mantener una red eficiente y con altos niveles de disponibilidad. Dentro de estas actividades hay diferentes responsabilidades fundamentales como el monitoreo, la atención a fallas, configuración, la seguridad, entre otras.

En esta metodología es fundamental elaborar las siguientes Fases:

FASE I. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

Para llevar a cabo esta fase se realiza un reconocimiento de cada uno de los campos involucrados, permitiendo observar cuales eran las deficiencias y los problemas que presentaba la red.

FASE II. DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS

Para dar comienzo a esta fase se estudia las peticiones y requerimientos que presenta la red para lo cual se realiza los siguientes pasos:

- Recabar requerimientos.
- Definir las aplicaciones que se ejecutarán en forma distribuida.
- Caracterizar como usan los usuarios las aplicaciones, definir métricas que medir el desempeño.
- Distinguir entre requerimientos de servicio: Entradas y Salidas.
- Definir flujos, establecer las fronteras de flujo.

FASE III. DISEÑO

Para realizar el diseño de una red resulta indispensable llevar a cabo una serie de estudios establecer metas de diseño, desarrollar criterios para evaluación de tecnologías como: costo, rapidez, confiabilidad, etc. Para lo cual se realizan los siguientes pasos:

- Realizar la selección de tecnologías.
- Integrar mecanismos de interconexión.
- Integrar aspectos de administración y seguridad al diseño.
- Incorporar análisis de riesgos y planificación de contingencias.
- Evaluar opciones de diseño del cableado.

- Seleccionar la ubicación de los equipos.
- Realizar el diagrama físico de la red.
- Incorporar las estrategias de enrutamiento con base en los flujos.
- Optimizar flujos de enrutamiento.
- Desarrollar una estrategia detallada de enrutamiento.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1 Introducción

En este capítulo, se detalla los aspectos metodológicos, las técnicas y métodos aplicables al trabajo de titulación y los pasos a seguir para determinar una solución óptima de virtualización para el GADMR.

2.1.1 *Método de Investigación*

El método deductivo es el que permite a través de los conocimientos previos de conceptos, definiciones, normas generales obtener una solución que en este caso será de virtualización, este hace uso de una serie de herramientas que permiten llegar a los objetivos planteados.

2.1.2 *Técnica de investigación*

Las técnicas de investigación utilizadas son la entrevista y la observación.

2.1.2.1 *Entrevista*

Para la obtención de información sobre la red de datos del GADMR se procedió a la realización de una entrevista al responsable del área de Infraestructura y Redes. La entrevista consto de un cuestionario que se presenta en el Anexo A.

2.1.2.2 *Observación*

La técnica de observación permite observar, analizar y realizar un diagnóstico del área de realización del proyecto, en este caso dimensionaremos la red, el número de usuarios los requerimientos, etc.

2.2 Metodología para la evaluación

Se utilizará la metodología propuesta por James McCabe la cual evalúa problemas existentes en la red implementada y presenta una alternativa de solución, que se lo realizará en tres fases.

2.2.1 Fase I: Análisis de la Situación Actual

En la fase de análisis se recolecto información de los servidores con los que posee el GADM de Riobamba mediante la técnica de observación, tanto de hardware como de software, el personal con el que cuenta para la administración de los mismos, el número de usuarios para obtener una muestra pequeña para realizar las pruebas en el sistema virtualizado, tratando de que la información recaudada sea lo más real posible.

2.2.1.1 Dimensionamiento de Hardware

A continuación, se describirá lo más importante de cada uno de los servidores descritos anteriormente como se muestra en la *Tabla 1-2*.

Tabla 1-2: Resumen Características de Servidores

<i>FUNCION</i>	<i>MARCA</i>	<i>PROCESADOR</i>	<i>RAM</i>	<i>CAPACIDAD</i>
Correo Electrónico	HP	Intel Xeon Quad – Core	6GB	3 Discos 300 GB 3 Discos 146 GB
SIIM	HP	Intel Xeon Six – Core	6GB	2 Discos 600 GB 2 Discos 140 GB
Antivirus	HP	2 Intel Xeon Quad – Core	6GB	3 Discos 146 GB 1 Discos 600 GB
Base de Datos SigTierras	DELL	Intel Xeon Quad – Core	32GB	2 Discos 300GB 2 Discos 149 GB
SIIM SIIM DB	HP	Intel Xeon Quad – Core	6GB	2 Discos 600 GB 2 Discos 140 GB 1 Disco Storage 900GB
Check Point	Check Point	Core I 5	4GB	1 Disco 1 TB
Sistema Load Balanced	2 BIG – IP	One Twelve Core Intel Xeon Processor	4GB	1 Disco 320

Realizado por: Rodríguez G. & Arias L, 2017.

2.2.1.2 Dimensionamiento de Software

Los softwares presentes en los servidores se describen en la *Tabla 2-2*.

Tabla 2-2: Características de los Sistemas Operativos por Servidor

<i>FUNCION</i>	<i>SISTEMA OPERATIVO</i>	<i>LICENCIA</i>
Correo Electrónico	CENTOS 6	Libre
SIIM B1	LINUX	Libre
Antivirus	WINDOWS SERVER 2008 R2	Pagada
Base de Datos SigTierras	CENTOS 6	Libre
SIIM SIIM DB	2 Servidores con Ubuntu Server <ul style="list-style-type: none"> • Base de Datos con Postgre sql 9.3 • Aplicaciones con Java 	Libre
	1 Servidor con Windows 2003 Server <ul style="list-style-type: none"> • SQL 2000 • My Sql 4.3 • Oracle 9i 	Pagada
	1 Servidor con Windows2003 Server <ul style="list-style-type: none"> • My Sql 2005 • Servidor de Respaldos 	Pagada
Check Point	GAIA	Pagada
Sistema Load Balanced	Red Hat Enterprise Linux	Libre

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias. L, 2017.

2.2.1.3 Número de Usuarios

Los usuarios con los que cuenta el municipio se encuentran repartidos como se muestra en la *Tabla 3-2*.

Tabla 3-2: Usuarios con su respectiva descripción

ITEM	DESCRIPCIÓN
Redes wifi	Configuraciones redes inalámbricas
Datacenter-gadmr	Bastidores de comunicación de Data Center
Datacenter-registro de la propiedad	Bastidores de comunicación de Data Center Registro de la propiedad
Rack- obras públicas	Rack de Comunicación de Obras Públicas

Rack-gtics	Rack de Gestion de Tecnologías de la información
Rack-financiero	Rack de Financiero
Rack-concejales	Rack de Concejales
Rack-compras publicas	Rack de Compras Públicas
Rack-alcaldía	Rack de Alcaldía
Rack-balcon	Rack de Balcon de Servicios
Rack-tesoreria	Rack de Tesoreria
Rack-ventanillaatc	Rack de Ventanilla de Atención Ciudadana
Rack- ordenamiento territorial	Bastidor de Ordenamiento Territorial y Avaluos y Catastros
Rack ex registro	Rack ExRegistro de la Propiedad (SIC, Derechos, Proyectos)
Rack casa museo	Rack Unidad de Proyectos, Cultura, Auditoria Interna, Capacitación
Rack Dirección de Higiene	Rack de la Dirección de Higiene Municipal
Rack Administración del Camal	Administración del Camal Municipal
Rack-Dirección de Turismo	Dirección de Turismo Municipal
Rack bodega	Bodega, Talleres Municipales, Activos Fijos
Rack-terminal terrestre	Terminal Terrestre, caseta, turismo, ventanilla de cobros
Puertos rack 1	Distribución de puertos de Switch Rack Sistemas
Puertos rack 2	Distribución de puertos de Switch Rack de Planificación
Enlaces de datos/IP Públicas	Enlaces de datos/IP publicas/No. Pilotos
Ordenamiento territorial	Información de puertos patch panel con puertos de switch del bastidor de Ordenamiento Territorial

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias. L, 2017.

Aproximadamente existen 1073 usuarios en todo el GADM.

2.2.1.4 Población Actual del GADM de Riobamba

Actualmente en el GADM del cantón Riobamba los empleados que ocupa con al menos un servidor activo del mismo son 1073 usuarios, de los cuales todos estos usuarios ocupan el servidor de antivirus y el correo electrónico institucional

2.2.1.5 Calculo de la Muestra de la Población del GADM de Riobamba

Para poder calcular la muestra y realizar las pruebas correspondientes se utilizará la siguiente ecuación que es la fórmula general.

$$n_0 = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

Donde:

n_0 = Tamaño de la muestra

Z^2 = Nivel de confianza

p = Proporción de usuarios que se conoce en la población (generalmente entre 0.4 - 0.6).

q = Proporción de Usuarios que no se conoce de la población ($q = 1-p$).

e = Margen de Error máximo permitido.

Dado que conocemos el tamaño de la población tenemos que hacer un ajuste al tamaño de la muestra.

$$n' = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}}$$

Donde:

n' = Tamaño de la muestra Ajustado.

N = Tamaño de la población.

Al conocer lo que significa cada una de las letras y teniendo todos los datos calculamos la muestra

DATOS:

N = 1073 usuarios

Z = Nivel de confianza de 95% es decir $Z=1.96$ (viene dado).

e = 5% es decir 0.05

p = 0.5

q = 0.5

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(0.05)^2}$$

Entonces:

$$n_0 = 384.16$$

Para el tamaño de la muestra ajustada tenemos:

$$n' = \frac{384.16}{1 + \frac{(384.16 - 1)}{1073}}$$

Entonces:

$$n' = 283.07 \approx 283$$

El tamaño de muestra ajustado para las respectivas pruebas es de 283

2.1.1.6 Personal Encargado del Control, Mantenimiento y Seguridad de los Servidores

Los servidores tienen una persona a cargo de cada uno de ellos, para realizar el control, mantenimiento y Seguridad, el cual se ve en la *Tabla 4-2*.

Tabla 4-2: Personal encargado

Servidor de Correo Electrónico y Antivirus	
Control y Mantenimiento	Seguridad
Ingeniero Lenin Palomeque	Ingeniero Luis Granja

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L., 2017.

2.2.1 Fase II: Determinación de los requerimientos y necesidades del sistema

En esta fase de determino los requerimientos que presenta el GADMR, se requiere que se virtualice los servidores de Correo Electrónico Institucional y el Servidor de Antivirus Corporativo, los mismos que presentan problemas, son lentos y presentan subutilización de recursos. El análisis del rendimiento los servidores antes mencionados se realizarán mediante los parámetros de uso de CPU y uso de memoria RAM.

Se ha utilizado el uso de CPU porque es uno de los factores más importantes para determinar el rendimiento de una PC es el que hace funcionar a todos los componentes y el uso de memoria RAM para un funcionamiento rápido y efectivo de los procesos informáticos, se ha utilizado los dos porque son los componentes más importantes de hardware y entre ellos se complementan para obtener un máximo rendimiento.

Para determinar la mejor solución se procederá a una comparativa entre los hipervisores y la compatibilidad de los mismos con sus respectivos sistemas operativos para lo cual usaremos una tabla cualitativa cuantitativa que nos ayudará a determinar las ponderaciones de sus características, el cual se ve en la *Tabla 5-2*.

Tabla 5-2: Ponderación para la elección de la Herramienta de Virtualización

ESCALA CUALITATIVA				
Muy Satisfactoria	Satisfactoria	Poco Satisfactoria	Insuficiente	Nada
4	3	2	1	0

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias, L, 2017.

Los parámetros en el que serán evaluadas las diferentes versiones de hipervisores serán en función de:

- Características,
- Capacidad por máquina virtual
- Funciones
- Servicios

Estos indicadores fueron tomados. Por ser los más fundamentales que debe tener una herramienta de virtualización la cual brinde grandes beneficios garantizando que nuestros servicios estén siempre activos, satisfagan requerimientos a futuro del GADMR presentando una escalabilidad. Los parámetros características y capacidad de recursos se obtuvieron de la Tesis “ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PERFORMANCE DE HIPERVISORES BARE-METAL APLICADO A LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS CORPORATIVOS TCP/IP MÁS USADOS EN LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS DE RIOBAMBA” de autoría de MARÍA CAROLINA TIERRA TINGO y JÉSSICA PAOLA BONILLA ESCUDERO

El indicador funciones se consideró los propuestos en la comparativa ya que todo Data Center tiene que contar con estas funciones básicas e indispensables para obtener un respaldo de la información y obtener un ahorro de infraestructura.

El indicador Servicios se tomó los presentes en la comparativa ya que nos permiten tener una alta disponibilidad si un host falla enseguida se pondrá en función un segundo host permitiendo que los servidores estén activos no tenga problemas en sus servicios. Estos dos indicadores se obtuvo de la tesis. “IMPLEMENTACION DE UNA INFRAESTRUCTURA EN VMWARE 5.5” de autoría de XAVIER MONTOLIO Y JOSHEP VELLIDO. Se uso los indicadores presentados en la comparativa ya que son los que se adaptaron a los requerimientos del Departamento de Gestión de Tecnologías de la Información del GADMR.

2.2.1 Fase III: Evaluación

En esta fase se procede a la implementación del escenario de pruebas el mismo que consta de un servidor instalado con el hipervisor acorde a las necesidades del GADM, donde se virtualiza el servidor de correo y el servidor de antivirus los mismos que serán administrados remotamente por el administrador.

A continuación, se evaluará el rendimiento del escenario propuesto basado en los parámetros de:

- Uso de CPU.
- Uso de memoria

Se procederá a realizar tablas comparativas de los mismos, posteriormente se presenta el diseño de la virtualización de servidores de la red de datos del GADMR, determinando los recursos necesarios (Materiales, Económicos, Hardware y Software).

2.2.1.1 Diseño del Escenario de pruebas

El escenario de pruebas con el que se trabaja consta de un servidor con memoria ram de 4Ghz en el cual se va a instalar el hipervisor como se ve en la *Figura 1-2*.



Figura 1-2: Servidor utilizado para el escenario de pruebas
Realizado por: Rodriguez, G. & Arias, L., 2017.

El mismo que va a alojar el servidor de correo institucional bajo el sistema operativo Centos y el de antivirus como se observa en la *Figura 2-2*, bajo el sistema operativo Windows Server.

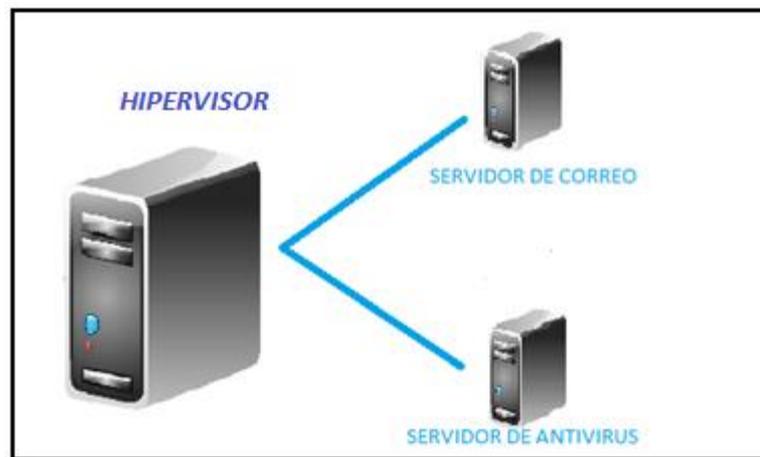


Figura 2-2: Escenario de pruebas
Realizado por: Rodriguez, G. & Arias, L., 2017.

Posteriormente después de su implementación se realizarán las pruebas necesarias para determinar las mejoras del sistema.

CAPÍTULO III

3. EVALUACIÓN Y RESULTADOS

3.1 Introducción

En el presente capítulo se describen los resultados obtenidos tanto del escenario real como del escenario de pruebas, además se describe la comparación de herramientas para determinar la más adecuada para la implementación del GADMR cumpliendo sus requerimientos, al comprobar el correcto funcionamiento de la red con los entornos virtualizados se procede a dar una solución de virtualización con los recursos necesarios tanto de hardware como de software, económicos y materiales

3.2 Resultados de la Situación Actual de los servidores

Los servidores de la Red de datos han presentado problemas como: el funcionamiento es lento y el uso de sus recursos están siendo desperdiciado. Para saber el estado de cada servidor se realiza la obtención de datos reales de los servidores analizando parámetros de rendimiento, el uso de CPU y uso de memoria. Debido a los requerimientos planteados por el administrador de la red el análisis se enfocará en los servidores de correo institucional y de antivirus. 3.2.1 Análisis del Servidor de Correo Institucional

Para realizar el análisis del Servido de Correo Institucional se obtiene los datos mediante el uso de Sysstat, herramienta para monitorizar el rendimiento de equipos, evidenciando la infrautilización del hardware ya que presenta un porcentaje bajo de uso de CPU y dispositivos de almacenamiento como se observa en la *Tabla 1-3*.

Tabla 1-3: Datos obtenidos parámetro Rendimiento Servidor Correo Electrónico

Rendimiento	Servidor Correo Electrónico
% Uso de CPU	4,25 %
% Uso de Memoria	93,84 %

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias. L, 2017.

3.2.1 Análisis del Servidor de Antivirus

Para el análisis del Servidor de Antivirus se obtiene los datos mediante la utilización del Monitor de Recursos que tiene Windows Server, se observa en la *Tabla 2-3* que presenta un porcentaje bajo de uso de CPU.

Tabla 2-3: Datos obtenidos parámetro Rendimiento Servidor Antivirus

Rendimiento	Servidor Antivirus
% Uso de CPU	14 %
% Uso de Memoria	89 %

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias. L, 2017.

3.2.2 Comparación de Herramientas de Virtualización

Los sistemas operativos que presentan los servidores diversos como: Windows, Centos para lo cual se comprobará la compatibilidad con los hipervisores que podrían ser instalados como se muestra en la *Tabla 3-3*.

Tabla 3-3: Compatibilidad Sistemas Operativos por Hipervisor

Hipervisores	VMware ESXi	Xen Server	KVM
Sistemas Operativo Principal	Windows, Linux Mac	FreeBSD NetBSD, Linux Solaris	Linux
Sistemas Operativos Invitados	Windows Linux Netware Solaris FreeBSD.	FreeBSD NetBSD Linux, Solaris Windows	Linux Windows

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias. L, 2017.

A continuación, se procedió con la comparación de las herramientas KVM, Xen y VMware lo cual nos permitirá obtener la más óptima para su implementación en base a los parámetros descritos en la sección anterior. Utilizaremos la ponderación, de la *Tabla 5-2*.

3.2.2.1 Características

En la variable características se determina mediante la obtención de una plataforma operativa virtual en la cual puedan correr distintos sistemas operativos y la cual tenga un soporte para garantizar que sus servicios se encuentren siempre activos.

Si la herramienta cuenta con esta característica le asignaremos un valor de 1, si dispone con todas las características necesarias obtendrá un valor sumado de 4, en cambio si no cuenta con esta característica se le asignará un valor de 0 como se ve en la *Tabla 4-3*, y cuantitativamente en la *Gráfico 1-3*.

Tabla 4-3: Características de las Herramientas de Virtualización

Características	Herramientas		
	VMware ESXi	Xen Server	KVM
Multiplataforma	1	1	0
Virtualización Completa	1	1	1
Multiprocesamiento Simétrico Virtual	1	1	0
Soporte Comercial	1	0	0
Total	4	3	1

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L., 2017.

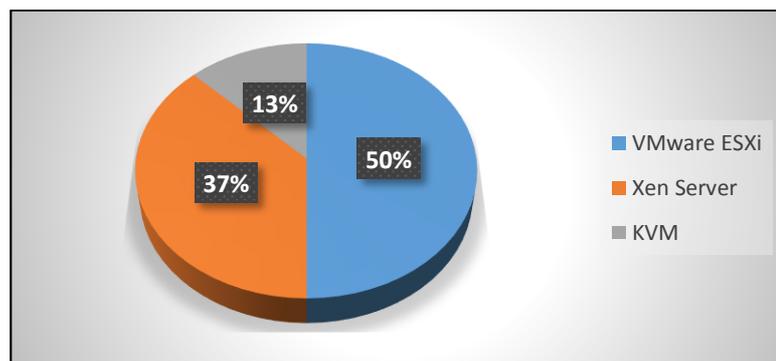


Gráfico 1-3: Elección de herramienta que cuenta con las características requeridas

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L., 2017.

Las características que necesitan el Departamento de Gestión de Tecnologías de la Información mediante los resultados obtenidos VMware ESXi cuenta muy satisfactoriamente con estas características presentado el 50%, Xen Server cuenta satisfactoriamente con características presentando el 37% y KVM cuenta de manera no satisfactoria con estas características obteniendo el 13%.

3.2.2.2 Capacidad de recursos por máquina virtual

En esta variable se considera la herramienta de virtualización que nos brinde un mejor rendimiento tomando en cuenta cuál de ellas nos proporcione la capacidad más alta de cada recurso.

Si la herramienta cuenta con la cantidad de 160vCPUs obtendrá un valor de 2, pero si la cantidad menor de 160vCPUs obtendrá un valor de 1 siendo cantidad justa requerida. En la memoria si la capacidad que soporta por máquina virtual es de 4TB se le asigna la calificación de 2, en cambio si el valor de memoria es menor de 4TB obtendrá un valor de 1, tomando en cuenta que los dos recursos son de mayor importancia. En la capacidad máxima por disco la herramienta proporciona 62 TB tendrá una calificación de 1 y si tiene una capacidad menor de 10 TB obtendrá una calificación de 0 como se ve en la *Tabla 5-3* y en la *Gráfica 2-3*.

Tabla 5-3: Capacidad de recursos por máquina virtual de cada herramienta

Capacidad	Herramientas		
	VMware ESXi	Xen Server	KVM
vCPUs por máquina virtual	1	1	2
RAM por máquina virtual	2	1	1
Disco por máquina virtual	1	0	0
Total	4	2	3

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L., 2017.

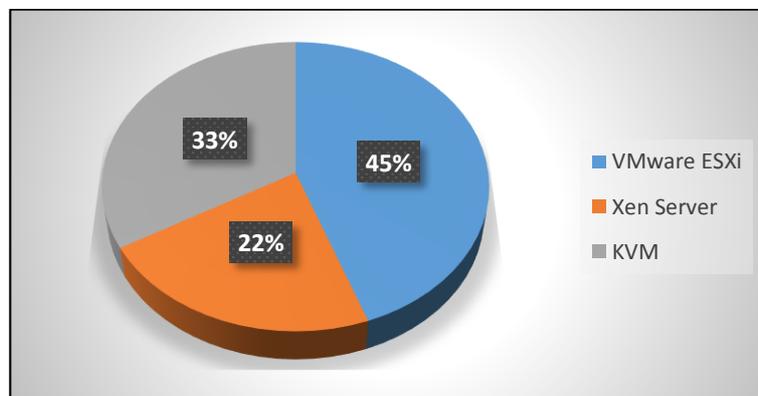


Gráfico 2-3: Elección de herramienta de Capacidad de recursos requerida

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L., 2017.

Las capacidades de recursos por máquina virtual que requiere Departamento de Gestión de Tecnologías de la Información mediante los resultados obtenidos VMware ESXi cuenta muy satisfactoriamente con la capacidad de recursos presentando 45%, Xen Server cuenta de manera no satisfactoria con la capacidad requerida obtenido el 22% y KVM cumple de manera satisfactoria con la capacidad de recursos obteniendo el 33%.

3.2.2.3 Funciones de la Herramientas de Virtualización

En esta variable se determinará mediante la obtención de eficiencia que contribuyan para mover grandes conjuntos de datos y máquinas virtuales, que se pueda coordinar los recursos de los hosts y equilibrar la carga entre ellos contribuyendo con la optimización y consumo energía.

Si la herramienta cuenta con esta función se asigna un valor de 1, si no cuenta se asignará un valor de 0 como se ve en la *Tabla 6-3* y *Gráfico 3-3*.

Tabla 6-3: Funciones de las Herramientas de Virtualización

Funciones	Herramientas		
	VMware ESXi	Xen Server	KVM
Migración de máquinas virtuales mientras están funcionando	1	1	1
Migración de almacenamiento	1	1	1
Migración automática	1	0	0
Gestión de Energía	1	0	0
Total	4	2	2

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L., 2017.

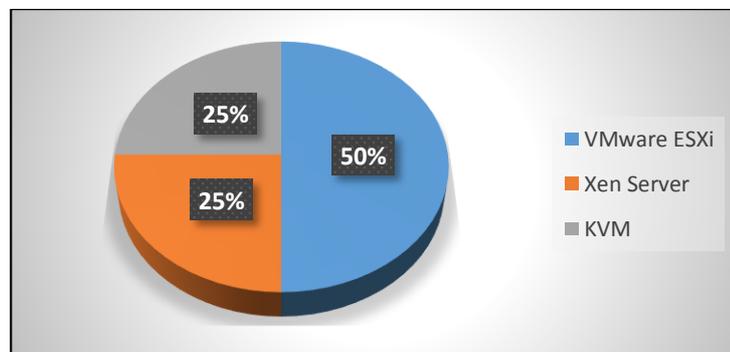


Gráfico 3-3: Elección de la herramienta que cumple con estas funciones

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L., 2017.

Mediante las funciones que requiere que tenga la herramienta de virtualización el Departamento de Gestión de Tecnologías de la Información VMware ESXi cuenta muy satisfactoriamente con las funciones requeridas presentando el 50%, Xen Server es poco satisfactoria con las funciones que cuenta presentando un 25% y la herramienta KVM es poco satisfactoria obtenido el 25%

3.2.2.4 Servicios

En la variable servicios para escoger la herramienta con la cual se pueda virtualizar los servidores de la Red de Datos del GADMR, el Departamento de Gestión de Tecnologías de la Información requiere que las herramientas puedan mantener los datos originales, permita tener una alta disponibilidad cuando un host cae, la máquina que este hospedada podrá ser migrada a un segundo host haciendo que no exista perdida de la actividad. Su objetivo es que los recursos sean utilizados al máximo evitando el desperdicio de los mismos.

Si cuenta con el servicio se le asigna un valor de 1, con lo cual al obtener todos los servicios obtendrá un valor sumado de 4 y si no cuenta con el servicio tendrá un valor de 0 como se mira en la *Tabla 7-3* y su representación en la *Gráfico 4-3*.

Tabla 7-3: Servicios de las Herramientas de Virtualización

Servicios	Herramientas		
	VMware ESXi	Xen Server	KVM
Asignación de recursos de hardware a M.V.	1	1	1
Tolerancia a Fallos	1	0	1
Alta Disponibilidad	1	0	1
Copia de Seguridad Integrada	1	0	0
Total	4	1	3

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias, L., 2017.

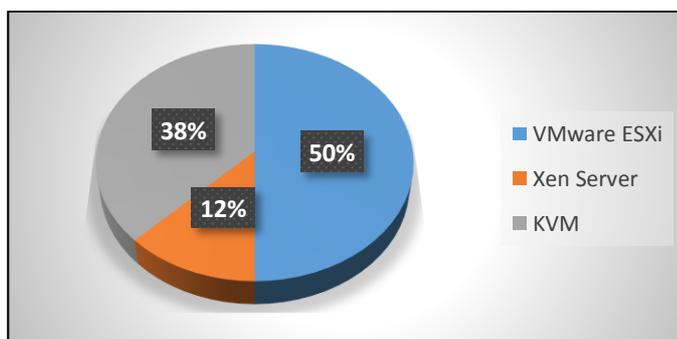


Gráfico 4-3: Elección de la herramienta que cumple con estos servicios

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias, L., 2017.

Los servicios que requiere el departamento de Gestión de Tecnologías de la Información que tenga la herramienta mediante los resultados obtenidos VMware ESXi cuenta muy satisfactoriamente con los servicios requeridos presentando 50%, Xen Server los servicios con los que cuentan son no satisfactorios para los requeridos presentando el 13% y KVM cumple de manera satisfactoria con estos servicios obteniendo el 38%.

3.2.2.5 Elección de la Herramienta de Virtualización

Para realizar la elección de la herramienta de virtualización a usar, se tomó en cuenta el porcentaje más alto ya que es el mejor y cumple con las características, capacidad, funciones y servicios necesarios dando como ganador a la Herramienta de Virtualización VMware ESXi como se ve en la *Tabla 8-3*. Para visualizar de mejor manera el resultado se ha representado en la *Gráfico 5-3*.

Tabla 8-3: Parámetros Herramientas de Virtualización

Parámetros	Herramientas		
	VMware ESXi	Xen Server	KVM
Características	4	3	1
Capacidad	4	0	3
Funciones	4	2	2
Servicios	4	1	3
Total	16	6	9

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L., 2017.

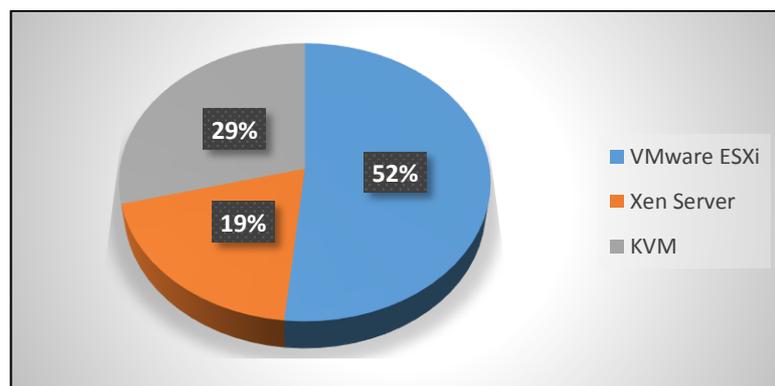


Gráfico 5-3: Resultado para la elección de la herramienta de virtualización

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L., 2017.

La Herramienta de Virtualización que cumple con todos los parámetros requeridos por el Departamento de Gestión de Tecnologías del GADMR es VMware ESXi con 52%

3.3 Evaluación del escenario de pruebas

3.3.1 Implementación del escenario de pruebas

La implementación del escenario de pruebas consiste en instalar y configurar los entornos virtualizados, posteriormente levantar los servicios. Los servidores que se van a virtualizar son los de correo institucional bajo el sistema operativo Centos y el de antivirus bajo el sistema operativo Windows Server, para lo cual se seguirán los siguientes pasos:

- En primer lugar, se procede a la instalación del hipervisor vmware vsphere en el servidor que es un paquete de software el mismo que consta de ESXi y vCenter. ESXi es un hipervisor y vCenter es una solución de gestión. (ver anexo)

Requerimientos Mínimos de Instalación

- **Hardware**

Procesador de 64 bits (Intel-VT o AMD-v)

4 GB de RAM

Controlador Ethernet

- **Software**

Vmware vSphere

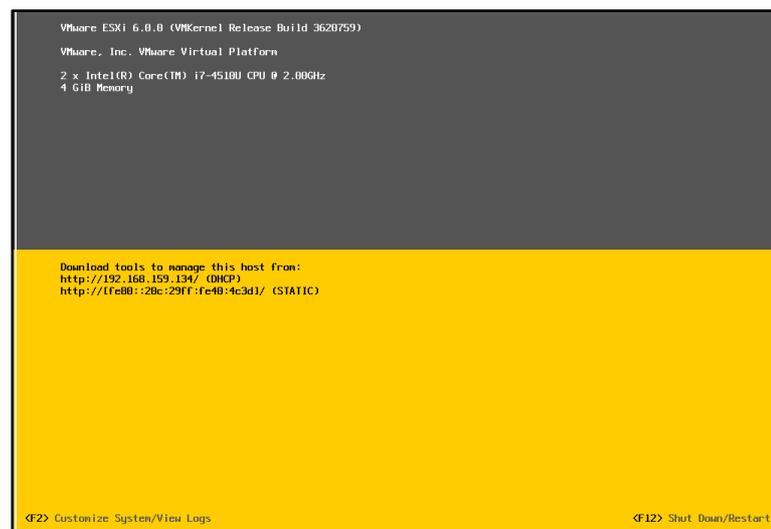


Figura 1-3: Obtención de IP en Vmware vSphere

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L., 2017.

- El mismo nos da una dirección ip con el cual nos podremos conectar a través de un cliente con acceso remoto que será instalado en la máquina de donde realizaremos la administración de nuestros servidores. Para el ingreso nos pedirá autenticación dirección ip, usuario y contraseña como se muestra en la *Figura 2-3*.



Figura 2-3: Autenticación de Usuario
Realizado por: Rodriguez, G. & Arias. L, 2017.

- En la *Figura 3-3*, se observa levantar y configurar los servicios de correo institucional (Zimbra) en el sistema operativo de centos. (ver anexo).

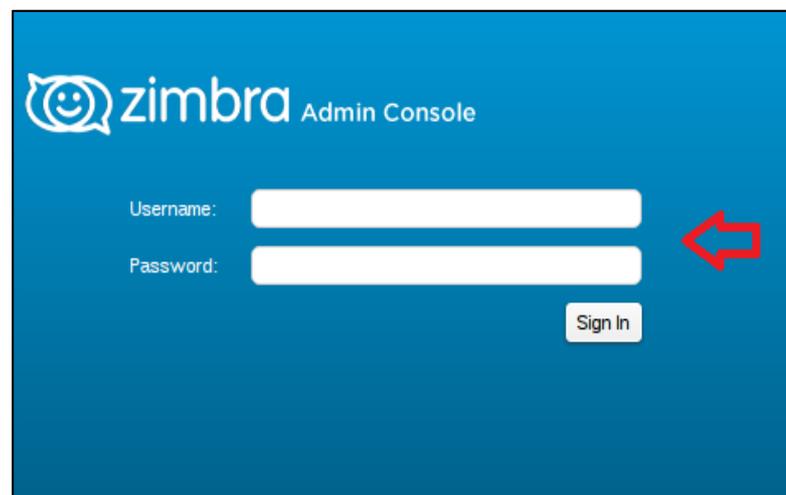


Figura 3-3: Autenticación de Administrador Zimbra
Realizado por: Rodriguez, G. & Arias. L, 2017.

- Y el servicio de antivirus en el sistema operativo Windows Server como se ve en la *Figura 4-3*. (ver anexo)

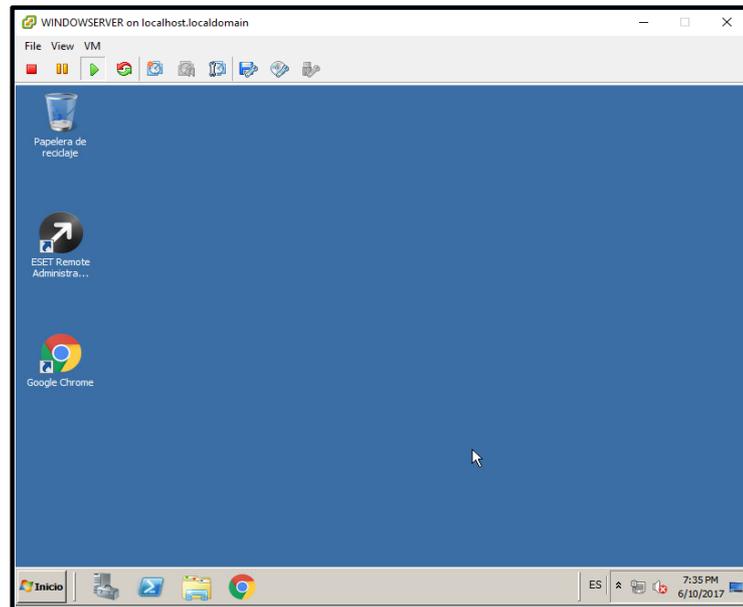


Figura 4-3: Interfaz de Usuario de Windows Server
Realizado por: Rodriguez, G. & Arias, L., 2017.

A continuación, se evaluará el rendimiento del escenario propuesto basado en los parámetros de

- Uso de CPU
- Uso de memoria

3.3.2 *Resultados del Análisis del Servidor Virtualizado Correo Electrónico Institucional*

Para la monitorización del servidor se instaló previamente la herramienta Jmeter de Apache que nos brindara resultados de los parámetros planteados. A continuación, se presenta el informe de resultados de los parámetros, en la *Figura 5-3*, se recoge un resumen con el cual se elaborará una tabla de resultados evidenciando los porcentajes obtenidos.

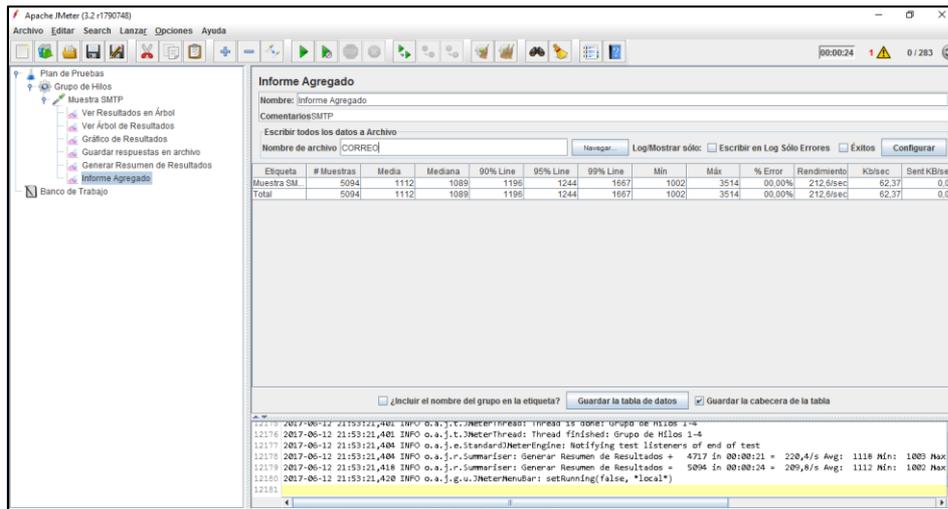


Figura 5-3: Porcentajes Obtenidos
Realizado por: Rodriguez, G. & Arias, L, 2017.

En la *Figura 6-3* que se ve a continuación muestra el uso del CPU, la cual se obtuvo mediante el comando mpstat en centos.

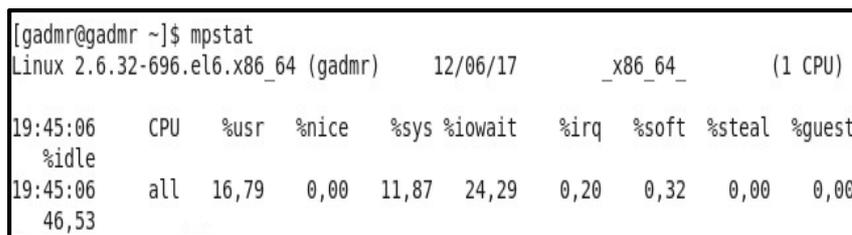


Figura 6-3: Rendimiento del CPU
Realizado por: Rodriguez, G. & Arias, L, 2017.

En la *Tabla 9-3* y en la *Gráfico 7-3* se presenta en resumen los resultados obtenidos

Tabla 9-3: Resultados obtenidos

Parámetros de Rendimiento	Sin virtualización	Virtualizado con VMware ESXi
% Uso CPU	4,25	16,75
% Uso de memoria	93,84	70,01

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias, L, 2017.

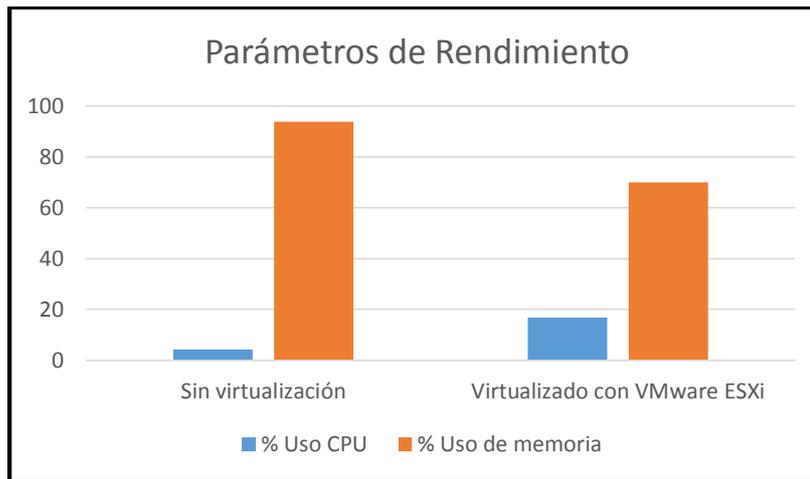


Gráfico 7-3: Parámetros de Rendimiento

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L, 2017

Los datos obtenidos cuando los servidores no están virtualizados existe un desperdicio del uso CPU tan solo presenta el uso de 4,25% mientras que al ser virtualizado alcanza el 16,75% de uso de CPU presenciando que existe un uso compartido de este recurso con el servidor de Antivirus y nuestro equipo físico. El CPU resuelve distintas tareas en determinados tiempos por ser un conjunto de componentes por lo cual si el uso de CPU ha incrementado es notable que están siendo utilizados estos componentes de manera más rápida en tareas específicas obteniendo un mejor rendimiento.

El uso de memoria RAM es muy alto ocasionando que los servicios corran más lentos con el 93,84%, dificultando que si necesitamos que más programas se ejecuten no será posible. Caso contrario en la virtualización el uso de memoria RAM es del 70,01% si por algún motivo nuestra máquina virtual necesita más de este recurso se podrá ampliar, mientras tanto los recursos que no son consumidos son asignados a otras máquinas virtuales evitando así el uso excesivo de memoria RAM y compartiéndolo si no está siendo utilizado.

En la virtualización cada máquina virtual es creada con un mínimo de recursos asignados tanto CPU como memoria RAM quedan a disposición de uso por demanda de cada servidor.

3.3.2 Resultados del Análisis del Servidor Virtualizado Antivirus

Para su análisis se instaló previamente Jmeter además de contar con las mismas herramientas de Windows para monitorear los parámetros como se muestra en la *Figura 7-3*.

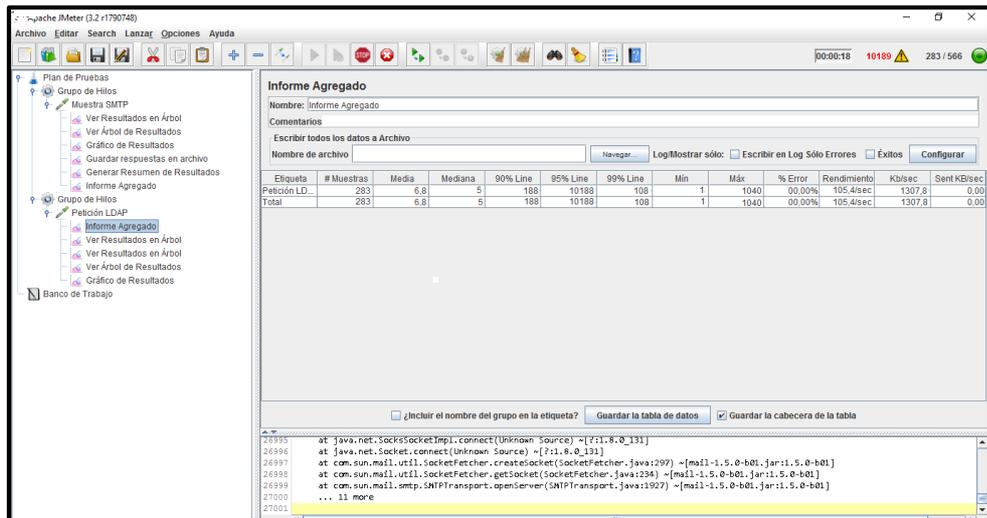


Figura 7-3: Monitorización de Parámetros

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L, 2017

La *Figura 8-3* muestra la información general del sistema.

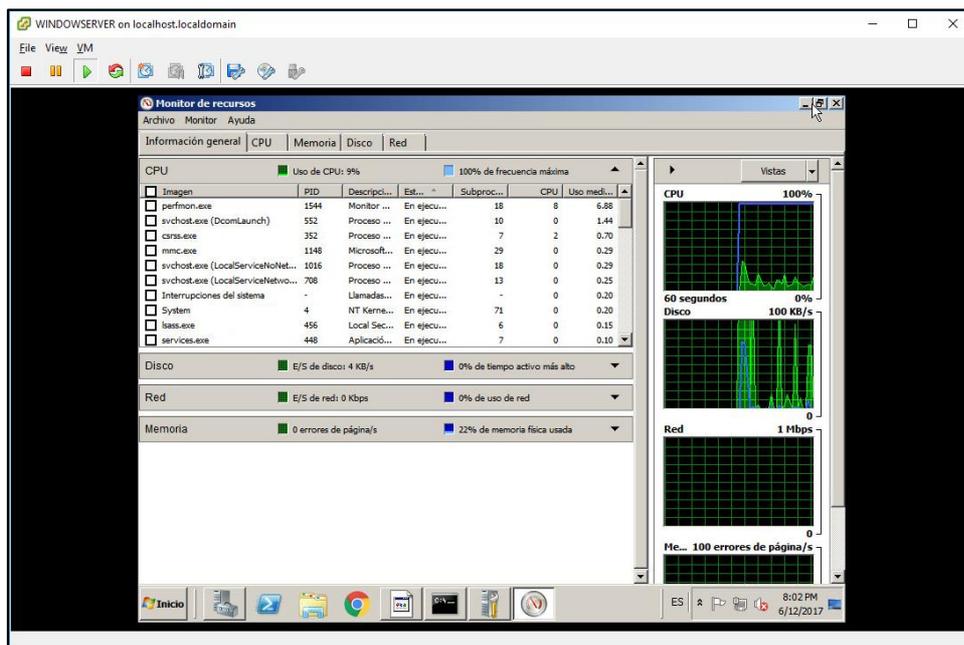


Figura 8-3: Información General del Servidor

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L, 2017

En la *Figura 9-3* se puede visualizar el consumo de memoria RAM.

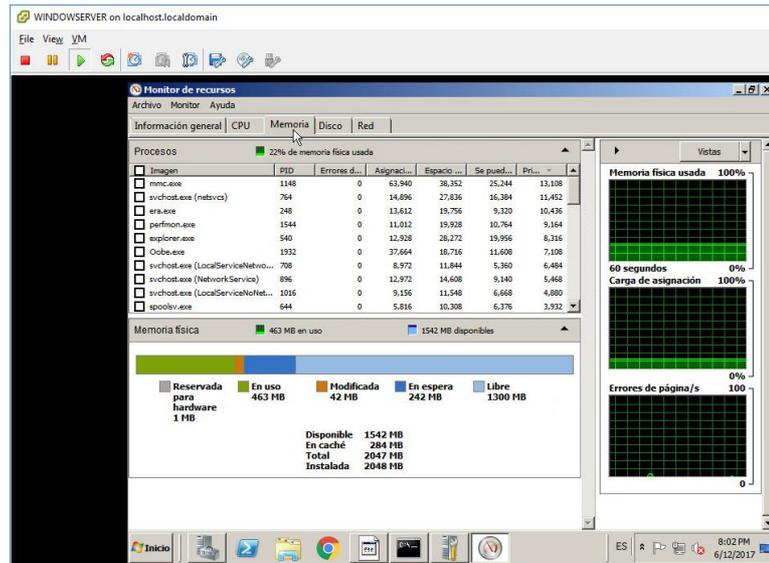


Figura 9-3: Consumo de ram del CPU
Realizado por: Rodriguez, G. & Arias, L, 2017

La memoria del procesador se puede observar en la *Figura 10-3* en el monitor de recursos de Windows.

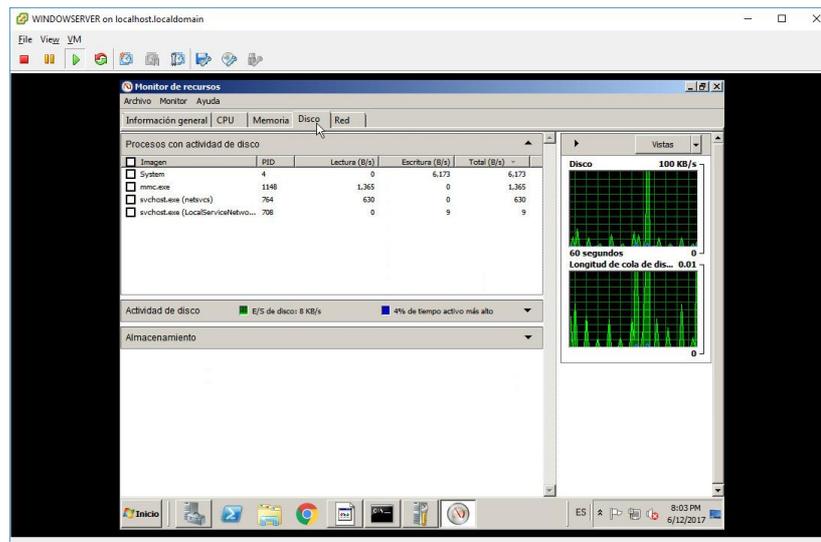


Figura 10-3: Visualización de Recursos de Windows
Realizado por: Rodriguez, G. & Arias, L, 2017

En la *Tabla 10-3* se visualiza los resultados obtenidos del servidor Antivirus

Tabla 10-3: Resultados Obtenidos Servidor Antivirus

Parámetros de Rendimiento	Sin virtualización	Virtualizado con VMware ESXi
% Uso CPU	14	20
% Uso de memoria	89	86

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias, L, 2017.

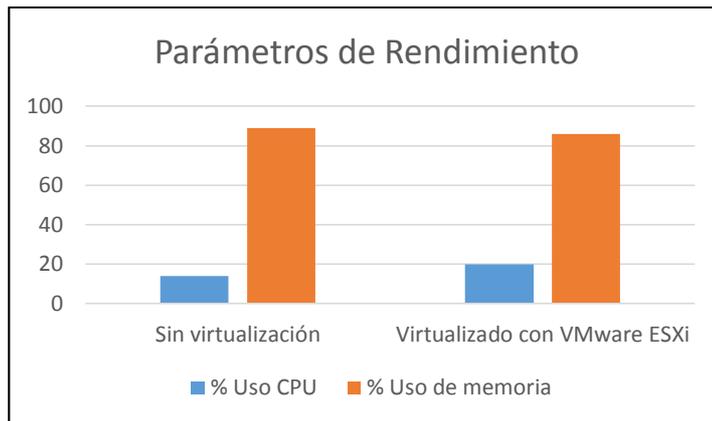


Gráfico 8-3: Parámetros de Rendimiento

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L., 2017

Los datos obtenidos del Servidor de Antivirus sin virtualización tienen un desperdicio del uso CPU tan solo presenta el uso de 14% mientras que al ser virtualizado alcanza el 20% de uso de CPU presenciando que existe un uso compartido de este recurso con el servidor de Correo Electrónico y nuestro equipo físico. El CPU resuelve distintas tareas en determinados tiempos por ser un conjunto de componentes por lo cual si el uso de CPU ha incrementado es notable que están siendo utilizados estos componentes de manera más rápida en tareas específicas obteniendo un mejor rendimiento.

El uso de memoria RAM es muy alto ocasionando que los servicios corran más lentos con el 89%, dificultando que si necesitamos que más programas se ejecuten no será posible, en el caso de este servidor no es demasiado alto ya que este servidor necesita en especial actualizaciones no utiliza tanto este recurso es por eso que con la virtualización se puede compartir el mismo evitando un desperdicio. Es así que con la virtualización el uso de memoria RAM es del 86% compartiendo este recurso con el otro servidor que necesita más uso de este recurso.

3.3.3 Resultados Obtenidos del servidor consolidado

Si consolidamos dos servidores en uno solo podemos visualizar que se consumen todos los recursos y no hay desperdicio. Se ahorra espacio, energía eléctrica, costo de mantenimiento, etc.

La *Figura 11-3* que se muestra a continuación se la capturo desde el cliente, en la cual se observa el consumo de CPU y memoria.

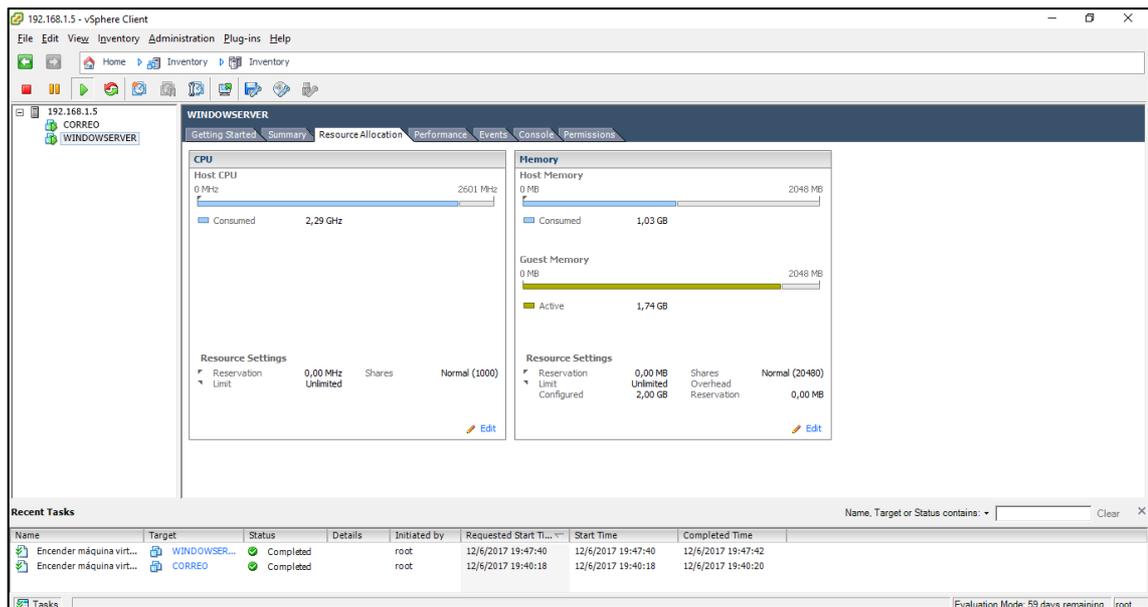


Figura 11-3: Consumo de Memoria y de CPU

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias, L, 2017

En la *Tabla 11-3* se muestra los valores obtenidos con los porcentajes que representan.

Tabla 11-3: Resultados Obtenidos

Parámetros de Rendimiento	Resultados Obtenidos	Maximo de Consumo	Porcentajes
% Uso CPU	2290 MHZ	2601MHZ	88.04
% Uso de memoria	2770 MHZ	4000MHZ	69,25

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias, L, 2017.

A continuación, se presenta en la *Tabla 12-3* el resumen de los parámetros sin virtualización y con virtualización, además representado en la *Gráfico 8-3*.

Tabla 12-3: Resultados Obtenidos

Parámetros de Rendimiento	Sin virtualización	Virtualizado con VMware ESXi		
		Uso Total	Uso Individual	Unidades
% Uso CPU	18,25	88.04	29.3	3
% Uso de memoria	91,42	69,25	23.08	3

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias, L, 2017.

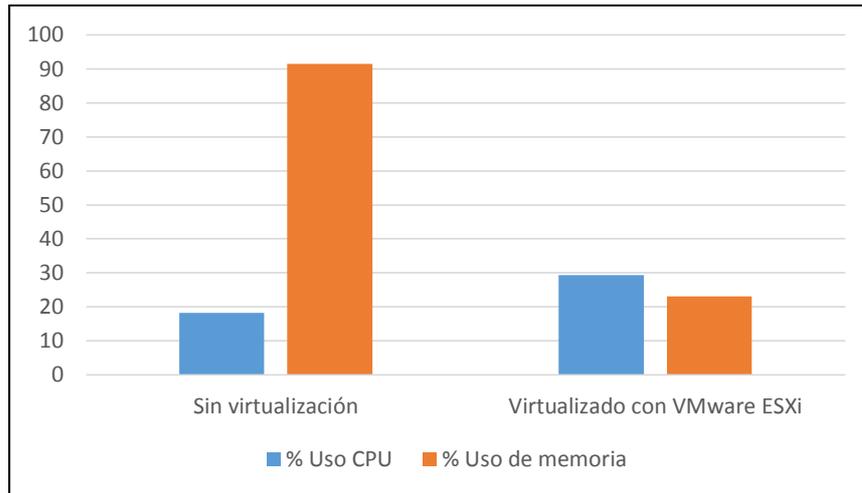


Gráfico 9-3: Parámetros de Rendimiento

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L., 2017

Se presenta los resultados del uso de CPU del 18,25% sin virtualización siendo bajo el uso de este recurso notando que sus componentes no están siendo utilizados. Cuando ya se ha virtualizado se observa que el porcentaje de uso de CPU aumentado con 88,04% como ya se ha mencionado anteriormente con la virtualización compartimos los recursos, en este caso el porcentaje de uso de CPU nos hace referencia que entre los tres han consumido este porcentaje. EL uso de memoria RAM haciendo un promedio entre el consumo de los dos servidores de este recurso es del 91,42% siendo muy alto este porcentaje que en un momento puede tener problemas para la ejecución de los servicios. Una vez virtualizado porcentaje de memoria RAM es del 69,25% es menor su uso.

Este balanceo de recursos fija el concepto de optimización en la virtualización. En este caso se tiene dentro de un servidor físico dos servidores virtuales, con lo cual se tiene un CPU físico y dos virtuales, el rendimiento que se presenta como resultado en la tabla seria dividido para los 3 CPU que se están ejecutando en el servidor, lo mismo sucede con la memoria RAM como se muestra en la figura.

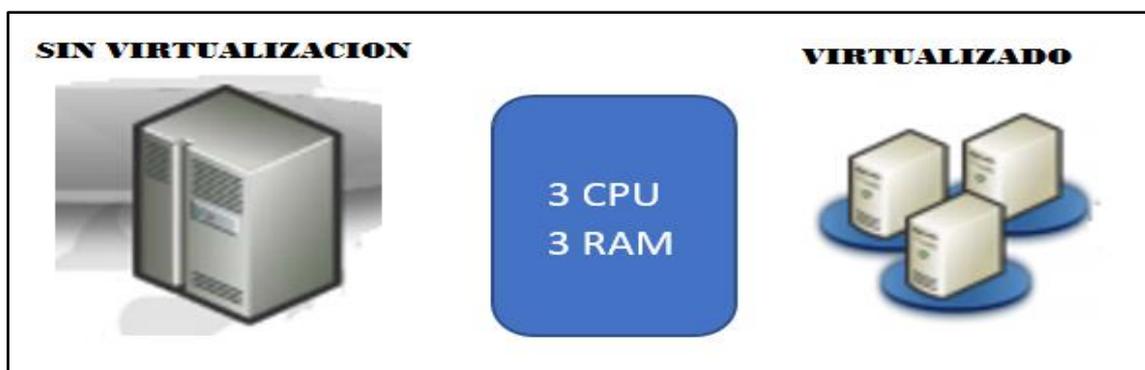


Figura 12-3: Resultados

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L., 2017.

3.3.4 Mejoras en el Sistema Virtualizado

Con los resultados obtenidos de las pruebas podemos decir que tenemos muchos beneficios como:

- Aumento en el rendimiento del equipo, pues ya no hay desperdicio de recursos
- Disminución de equipos optimizando el espacio físico
- Reducción de precios de mantenimiento y consumo energético
- Se podrá permitir el acceso remoto al servidor a través de una computadora conociendo usuario y contraseña de los servidores desde cualquier lugar facilitando así su administración.

3.4 Propuesta de Implementación

Actualmente los servidores de correo electrónico y antivirus se encuentran funcionando en dos servidores distintos cada uno con su sistema operativo, para la realización de este proyecto se propone realizar una virtualización completa con el hipervisor de VMware. Para la implementación de la virtualización se sugiere utilizar la siguiente topología como se muestra en la *Figura 13-3*.

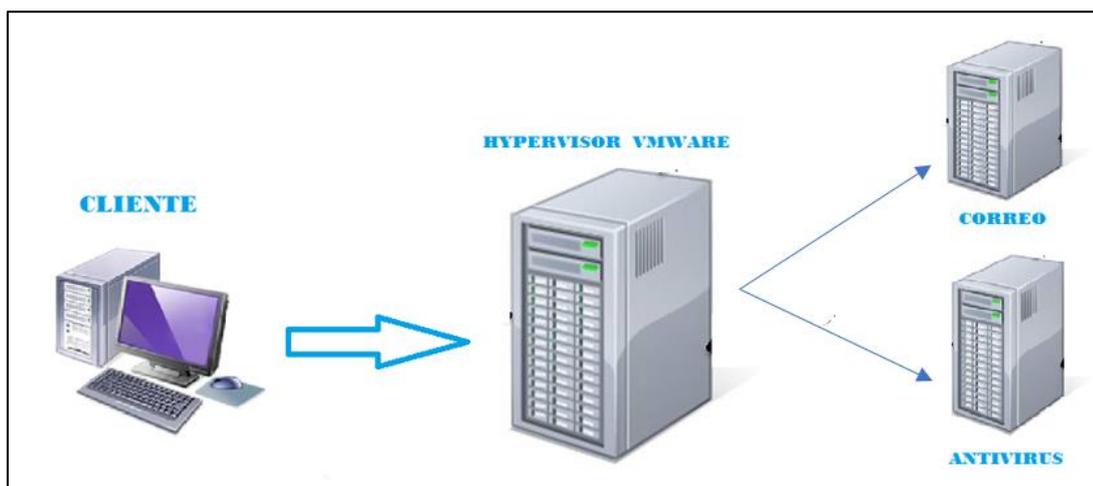


Figura 13-3: Implementación de la Virtualización

Realizado por: Rodríguez, G. & Arias, L., 2017.

En el servidor será instalado en el Data Center, y conectado a la red de datos del GADM de Riobamba. Para el traslado de máquinas virtuales se utilizará la herramienta de VMware vMotion que permite migrar en caliente las máquinas virtuales entre servidores.

3.4.1 Análisis de factibilidad técnica

Para el análisis de la factibilidad técnica se recolecto información de los equipos con los que se dispone y la posibilidad de hacer uso de los mismos en el desarrollo y posible implementación de la virtualización, para lo cual debe cumplir con una serie de requerimientos como se muestra en la *Tabla 13-3*.

Tabla 13-3: Descripción de los requerimientos

	REQUERIMIENTOS DE VMWARE	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2
MARCA		HP Proliant	HP Proliant
MODELO		ML350 G6 serie SAS /SATA - SFF	DL380 G5 serie SAS /SATA -SFF
PROCESADOR	Intel o AMD x86-64, mínimo 2 núcleos	Intel Xeon Quad-Core	2 procesadores Intel Xeon Six-Core
VELOCIDAD	2 Ghz	2.26 Ghz	3Ghz
RAM	Mínimo 2 GB	Estándar 6 GB DDR3 tipo RDIMM	Estándar 6 GB DDR3 tipo RDIMM
NUMERO DE DISCOS	Indistinto	6 discos	HP 20GB 2Rx4 PC3-8500R-7
CAPACIDAD	Mínimo 4 GB	3 discos de 300Gb	4 discos
SISTEMA OPERATIVO	Soporta los 2 presentados	3 discos 146 Gb	3 discos de 146 GB + 1 Disco Duro 600 Gb

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias, L., 2017.

Después de visualizar los requerimientos observamos que los dos servidores cumplen con los requisitos mínimos de instalación, pero para un mejor funcionamiento se escogerá el servidor que presente mejores características que es el HP modelo DL380 G5 serie SAS /SATA -SFF.

3.4.2 Análisis de Costos

El análisis de costos se basa en lo que costara la implementación de la virtualización en la institución, cabe recalcar que este estudio no tiene fines de lucro, sino el mejoramiento de la administración y rendimiento de los servidores. A continuación, se muestra en *Tabla 14-3* los costos que genera la licencia.

Tabla 14-3: Costos de Instalación

DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
VMware vSphere Enterprise plus	1	3495,00	3495,00
Centos	1	0	0
Windows server	1	Adquirido	0
Antivirus Eset	1	Adquirido	0
Total			3495,00

Realizado por: Rodriguez, G. & Arias. L, 2017.

Las ventajas que ofrece la licencia son las siguientes:

- Garantiza la continuidad del negocio y la disponibilidad permanente.
- Simplifica la administración ya que permite el acceso remoto al servidor.
- Ahorro en costos de hardware, mantenimiento y consumo energético.
- Mejora en los niveles de servicio y la calidad de las aplicaciones.
- Refuerza la seguridad y la protección de los datos.

La licencia del kit incluye:

- vSphere Essentials Plus para 6 CPU
- vSphere Hypervisor (ESXi)
- vCenter Server Essentials
- vSphere Data Protection
- vSphere High Availability (HA)
- vSphere vMotion
- Cross Switch vMotion
- VMware Storage APIs for Data Protection
- vSphere vShield Endpoint VMware Replication

3.4.3 Plan de implementación

En esta etapa se procede a la planeación para empezar con la implementación de la infraestructura virtualizada para lo cual se deberá contar con un cronograma de implementación para planificar las actividades de trabajo.

Para implementar una infraestructura virtual es necesario contar con un RAID, para asegurar la información que vamos a almacenar.

A continuación, se realizará la instalación del sistema de virtualización elegido, con sus respectivos volúmenes lógicos en el caso de ser requeridos.

Luego de instalada la herramienta de virtualización se procede a realizar la configuración de la red virtual.

Se deberá instalar a su vez el gestor de máquinas virtuales o el software que se encargará de la administración de la infraestructura virtual.

Una vez realizada toda la configuración se procede a:

- Migrar los servidores físicos a virtuales.
- Instalar desde cero todos los servicios, para ello se deberá crear las respectivas máquinas virtuales.
- Verificar el funcionamiento de las máquinas virtuales para hacer un reajuste de recursos en el caso de ser necesario.

3.4.4 Plan de pruebas

En esta etapa se verificará los siguientes parámetros:

- Conexión a la red, para lo cual es indispensable verificar los tiempos de respuesta del servidor virtual y físico, el método más común y frecuente es realizar un ping.
- Verificar que el firewall contenga solamente activado los puertos necesarios.
- Además, realizar pruebas de funcionalidad con el sistema de virtualización.

3.4.5 Plazo de ejecución

El tiempo previsto para la ejecución de la instalación y configuración de los equipos es de 60 días hábiles contados a partir del siguiente día hábil de la fecha de inicio del proyecto.

3.4.6 Plan de Capacitación

La capacitación se realizará al personal encargado de la administración de los servidores virtualizados con el siguiente temario:

- Introducción a VMWARE
- Características y diferencias entre ESX y ESXi
- Arquitectura de VMWare ESX
- Opciones de Red en VMWare ESX (Networking)
- Opciones de Almacenamiento
- Almacenamiento local (DataStore)
- Almacenamiento Externo (SAN de Fibra ó iSCSI)
- Monitoreo de recursos de ESXi y de Máquinas Virtuales
- Creación de máquinas virtuales
- Uso de Plantillas de máquinas virtuales
- Conversión de máquinas físicas a virtuales
- Acceso Web a máquinas virtuales
- Backup de máquinas virtuales

Duración: 8 horas

CONCLUSIONES

Cumpliendo con los objetivos propuestos en el trabajo de titulación y las respectivas pruebas realizadas durante el estudio de la virtualización se concluye:

1. Una vez estudiado los conceptos de los conceptos relacionados con la virtualización comprobamos que es esencial la migración de máquinas virtuales para cualquier empresa y que tenemos una gran variedad de herramientas que nos proporcionan diferentes ventajas y desventajas en su implementación principalmente KVM, Xen y VMware.
2. Después de realizar un análisis situacional del GADMR y los requerimientos planteados por el administrador de red se procedió a virtualizar el servidor de correo institucional y el servidor de antivirus Eset.
3. Una vez realizada la comparación de las tres herramientas de virtualización KVM, Xen y VMware, es notable que esta última herramienta es la más óptima para la implementación ya que cumple con el 50% de las características requeridas, en la capacidad requerida el 45%, funciones 50% y servicios 50% presentando un 52 % del total de parámetros requeridos. Mientras que Xen Server obtuvo un 19% y KVM el 29% del total de los parámetros requeridos.
4. Con los resultados obtenidos de la virtualización podemos observar que hay un aumento en el porcentaje de uso CPU distribuyéndolo para los tres procesadores, en cambio en el porcentaje de memoria RAM reduce se obtiene una optimización de este recurso.
5. Se ha podido optimizar el hardware por que se utilizó un solo servidor para la virtualización consolidando los servidores de Correo y Antivirus, reduciendo así el consumo energético y ahorrando costos en infraestructura física.
6. Al momento del estudio de la infraestructura actual del GADMR se determinó que se puede reutilizar uno de los servidores en la virtualización para abaratar costos y determinar que el proyecto es viable.

RECOMENDACIONES

- 1.** Se recomienda adquirir un servidor con mayores características para un mejor funcionamiento de la virtualización, en especial mayor capacidad en la memoria RAM.
- 2.** Se recomienda realizar una instalación limpia para posteriormente no tener problemas que se pueden resolver desde el inicio
- 3.** Se recomienda utilizar herramientas que nos brinden un análisis más profundo de los servidores a virtualizar.
- 4.** Tener personal calificado que conozca sobre virtualización para la administración de los servidores para evitar errores en el funcionamiento
- 5.** Tener conocimiento claro de los tipos de hipervisores y de las distintas técnicas de virtualización para utilizar de manera correcta dependiendo del requerimiento de la institución

BIBLIOGRAFIA

- 1. ALACOT TORRES, Marco.** *Implantación de una plataforma de Cloud Computing*. Tesis Doctoral, [En Línea]. [Citado el: 8 de Enero de 2017.]. Universidad Politécnica de Valencia, Facultad de sistemas Informáticas, Escuela de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, Valencia - España. 2011. Disponible en:
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14103/memoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 2. ARROYO, Rosalía.** *Check Point GAiA, un sistema operativo unificado que se estrena con R75.40*. 2012, [En Línea]. [Citado el: 17 de Mayo de 2017.]. Disponible en:
<http://www.channelbiz.es/2012/04/25/check-point-gaia-un-sistema-operativo-unificado-que-se-estrena-con-r75-40/>
- 3. BONILLA ESCUDERO, Jéssica Paola; TIERRA TINGO, María Carolina.** *Análisis comparativo del performance de hipervisores Bare-Metal aplicado a la implementación de servicios corporativos TCP/IP más usados en las instituciones públicas de Riobamba*. Tesis de Pregrado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Ingeniería Electrónica, Riobamba – Ecuador. 2014. [En Línea]. [Citado el: 10 de Abril de 2017.]. Disponible en:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3572#sthash.WSfGbNjY.dpuf>
- 4. CASTRO SANTERO, Juan.** *Proceso de virtualización de un centro de procesamiento de datos (CPD)*. Tesis de Licenciatura. Universitat Oberta de Catalunya, Facultad de Informática, Escuela de Ingeniería en Sistemas, Barcelona – España. 2016 [En Línea]. [Citado el: 19 de Abril de 2017.]. Disponible en:
<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/45902/6/juan78TFC0216memoria.pdf>
- 5. CHAVES, Michael.** *Percepción general de la virtualización de los recursos informáticos*. *InterSedes*, [En Línea] 2011, vol. 9, pp 17 - 22. [Citado el: 2 de Diciembre de 2016.]. Disponible en:
<http://www.intersedes.ucr.ac.cr/ojs/index.php/intersedes/article/view/214>

6. *es libvirt*. 2015, [En Línea]. [Citado el: 6 de Mayo de 2017]. Disponible en:
<https://wiki.debian.org/es/libvirt>

7. **DOÑA, J; et al**, *Virtualización de Servidores-Una Solución de Futuro*. 2014, Hospital Universitario Virgen de La Victoria. Málaga - España, [En Línea]. [Citado el: 7 de Abril de 2017.]. Disponible en:
http://www.redtauros.com/Clases/Gestion_SO/Sistemas_paravirtuales.pdf

8. **GOMÉZ, J. KVM.**, *Administración de Sistemas Operativos*. 2015, [En línea]. [Citado el: 5 de Mayo de 2017]. Disponible en:
<http://www.adminso.es/index.php/KVM>

9. **MARCHIONNI, Enzo Augusto**. *Administrador de servidores*. [En línea], Buenos Aires - Argentina, USERSHOP, 2011. [Citado el: 29 de Abril de 2017.]. Disponible en:
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=CfhGJ7yylRgC&oi=fnd&pg=PA34&dq=herramientas+de+virtualizaci%C3%B3n+de+servidores&ots=5H7iZU7Ls4&sig=x6bLZtCzgLvFrTg8jERGkYtbRw#v=onepage&q=herramientas%20de%20virtualizaci%C3%B3n%20de%20servidores&f=false>

10. **MARQUEZ TRILLO, Alejandro**. *Virtualización de servidores*. 2011. Tesis de Pregrado. Universidad Politécnica de Cataluña, Facultad de Informática de Barcelona. Barcelona - España. [En Línea]. [Citado el: 2 de Enero de 2017.]. Disponible en:
<http://hdl.handle.net/2099.1/13868>

11. **MARTÍNEZ BERMEJO, Israel**. *Virtualización de servidores con VMware vSphere 5.5*. 2014. Tesis de Licenciatura. Instituto de Enseñanza Secundaria, Administración de Sistemas Informáticos en Red. Gerona – España. [En línea], SLIDESHARE, 2014. [Citado el: 30 de Mayo de 2017]. Disponible en:
https://es.slideshare.net/Israel_MB/virtualizacion-de-servidores-con-vmware-vsphere-55-proyecto-fin-de-ciclo-israel-martinez-bermejo

- 12.MURAZZO, María; RODRÍGUEZ, Nelson.** *Evaluación del Impacto de Migración al Cloud*. 2016. Tesis de Pregrado Universidad Nacional de San Juan, Departamento e Instituto de Informática, Facultad de ciencias exactas, Físicas y Naturales. San Juan - Argentina [En Línea]. [Citado el: 7 de Febrero de 2017]. Disponible en:
<http://ug.iffarroupilha.edu.br/sabtic/files/32.pdf>
- 13.MICROSOFT.** *Microsoft TechNet*. [En línea]. 2013 [Citado el: 10 de Mayo de 2017]. Disponible en:
[https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh801901\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh801901(v=ws.11).aspx)
- 14.NAZARENO, Gonzalo; et al.** *Implantación y puesta a punto de la infraestructura de un cloud computing privado para el despliegue de servicios en la nube*. 2011 [En línea]. Sevilla - España [Citado el: 2 de Enero de 2017.]. Disponible en:
<http://sugus.eii.us.es/sugupedia/images/7/7a/ManualKVM.pdf>
- 15.PORRAS VELOZ, Daniel Mauricio.** *Diseño, desarrollo e implementación de un sistema de control de asistencia del personal administrativo y de servicio para la Dirección de Talento Humano de la Universidad Central del Ecuador*. 2014. Tesis de Pregrado. Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática, Carrera de Ingeniería Matemática, Quito - Ecuador, [En línea]. [Citado el: 17 de Mayo de 2017.]. Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2925/1/T-UCE-0011-95.pdf>
- 16.ROBLES RAKOV, Marcos.** *Virtualización de Servidores con VMware*. [En línea]. [Citado el 29 de Junio de 2017]. Disponible en:
http://www.usmp.edu.pe/vision2016/pdf/materiales/VIRTUALIZACION_DE_SERVIDORES_CON_VMWARE.pdf
- 17.SABATER, Per Jaume.** *Virtualización con Xen en Debian Etch con kernel a medida para 32 y 64 bits*. 2006, [En línea]. [Citado el: 2 de Mayo de 2017.]. Disponible en:
http://redeslinux.com/manuales/virtualizacion/xen_debian.pdf

18.SECURITIC. *Check Point presenta el sistema operativo de seguridad unificada GAiA con su nuevo software Blade R75.40.* [Blog]. Lima – Perú. 2012, [Citado el: 18 de Mayo de 2017.].

Disponible en:

<http://www.securitic.com.mx/noticias/33-check-point-presenta-el-sistema-operativo-se-seguridad-unificada-gaia-con-su-nuevo-software-blade-r75-40>

19.The CentOS Project *CentOS Linux*, 2017, [En Línea]. [Citado el: 13 Mayo de 2017.].

Disponible en:

<https://www.centos.org/about/>

20.TOBAR ESPINOZA, Yurema Nathalie; MORA CEDEÑO Gerardo Antonio.

Implementación de un servidor radios en windows server para centralizar la administración de nuevos access points en las oficinas remotas de galpones y huertos del gobierno autónomo descentralizado del Guayas. 2016. Tesis de Licenciatura. [En línea]. Universidad Politecnica Salesiana de Guayaquil, Facultad de Informática, Escuela de Ingeniería en Sistemas [Citado el: 2 de Mayo de 2017.]. Disponible en:

<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13235/1/UPS-GT001728.pdf>

ANEXOS

ANEXO A: Entrevista

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

CUESTIONARIO APLICADO A LA DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA Y REDES DEL GADM DE RIOBAMBA

¿Usted conoce las ventajas de la virtualización?

¿Con cuántos servidores cuenta la institución?

¿Existen servidores virtualizados en la institución?

¿Cuáles son los servidores que se desearía virtualizar?

Indique el número de horas que se encuentran activos los servidores

Existe un espacio físico adecuado para los servidores

Que plataformas utiliza los servidores

A tenido algún problema con la administración de los servidores

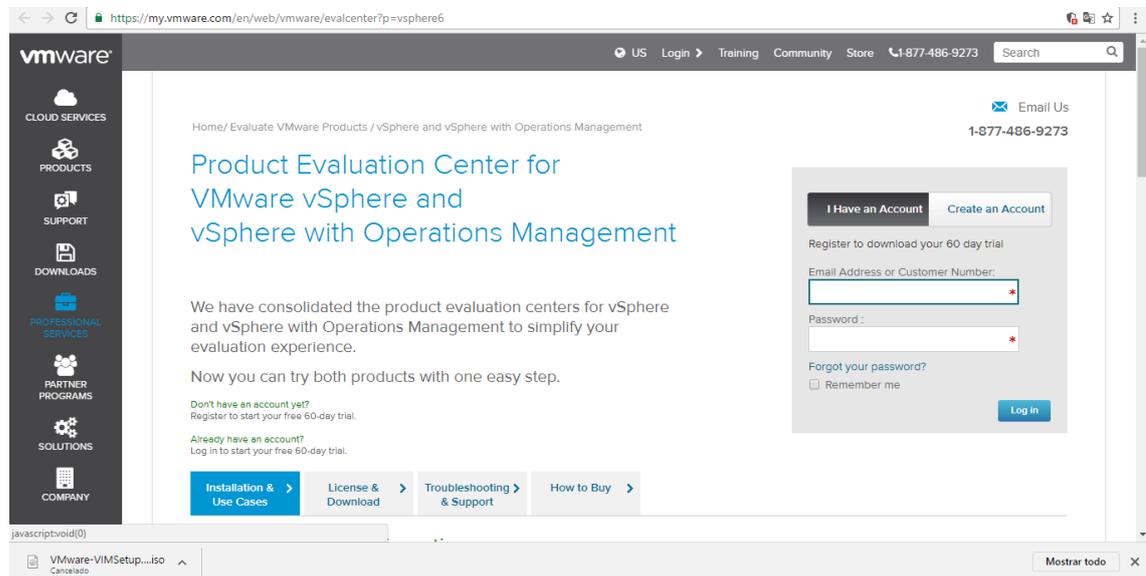
¿Cuántas personas están destinadas a la administración de los equipos?

¿Cuántos usuarios presenta el municipio?

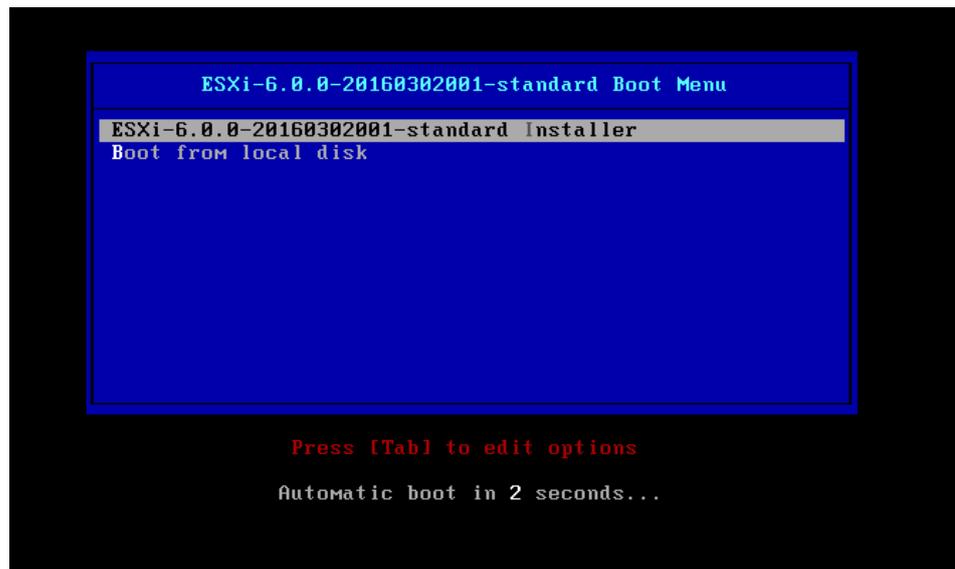
¿Todos los usuarios tienen acceso a los servicios que se desea virtualizar?

ANEXO B: Instalación de VMware Vsphere

Para empezar, se descarga el producto de la página oficial como se muestra en la figura



Una vez descargado arrancamos con la instalación y damos enter.



Esperamos que cargue el instalador

```
Loading ESXi installer
Loading /tboot.b00
Loading /b.b00
Loading /jumpstrt.gz
Loading /useropts.gz
Loading /k.b00
Loading /chardevs.b00
Loading /a.b00
Loading /user.b00
Loading /ue_intel.b00
Loading /ue_and.b00
Loading /sb.v00
Loading /s.v00
```

```
VMware ESXi 6.0.0 (VMKernel Release Build 3620759)
VMware, Inc. VMware Virtual Platform
2 x Intel(R) Core(TM) i7-4510U CPU @ 2.00GHz
4 GiB Memory

nfs41client loaded successfully.
```

A continuación, se da enter para comenzar con la instalación.

```
Welcome to the VMware ESXi 6.0.0 Installation

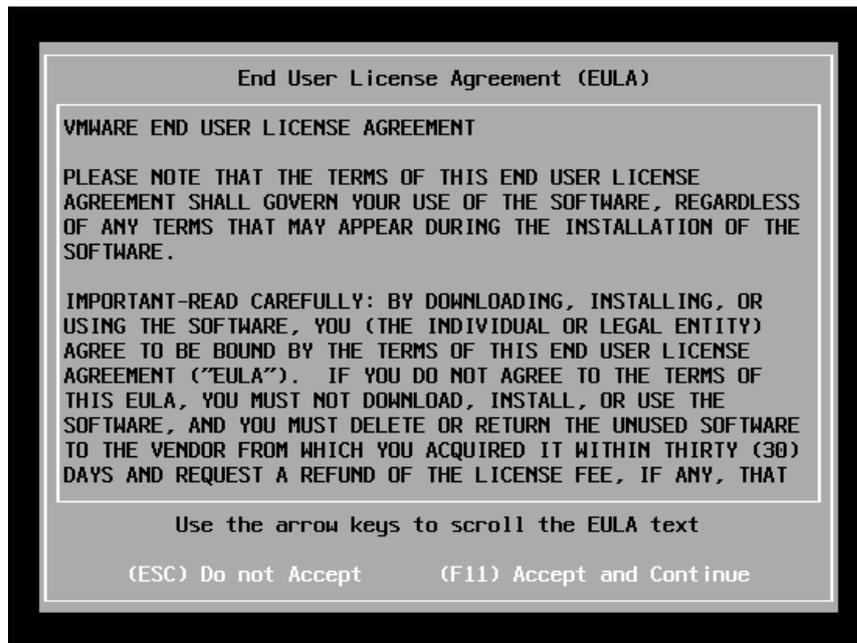
VMware ESXi 6.0.0 installs on most systems but only
systems on VMware's Compatibility Guide are supported.

Consult the VMware Compatibility Guide at:
http://www.vmware.com/resources/compatibility

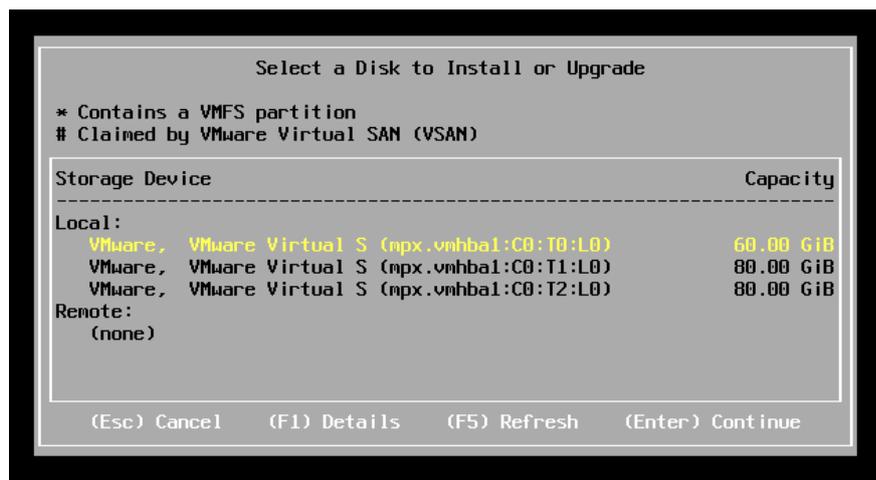
Select the operation to perform.

(Esc) Cancel      (Enter) Continue
```

Para aceptar la licencia del programa y continuar pulsamos F11.



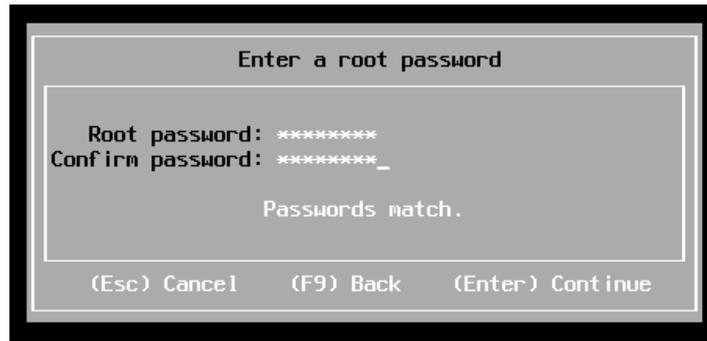
Seguidamente se escoge el disco donde se va a realizar la instalación.



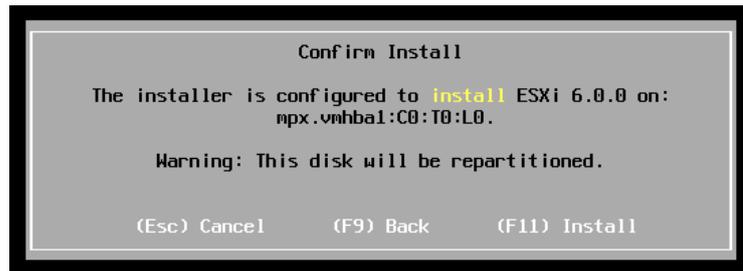
Se selecciona el idioma del teclado que es español.



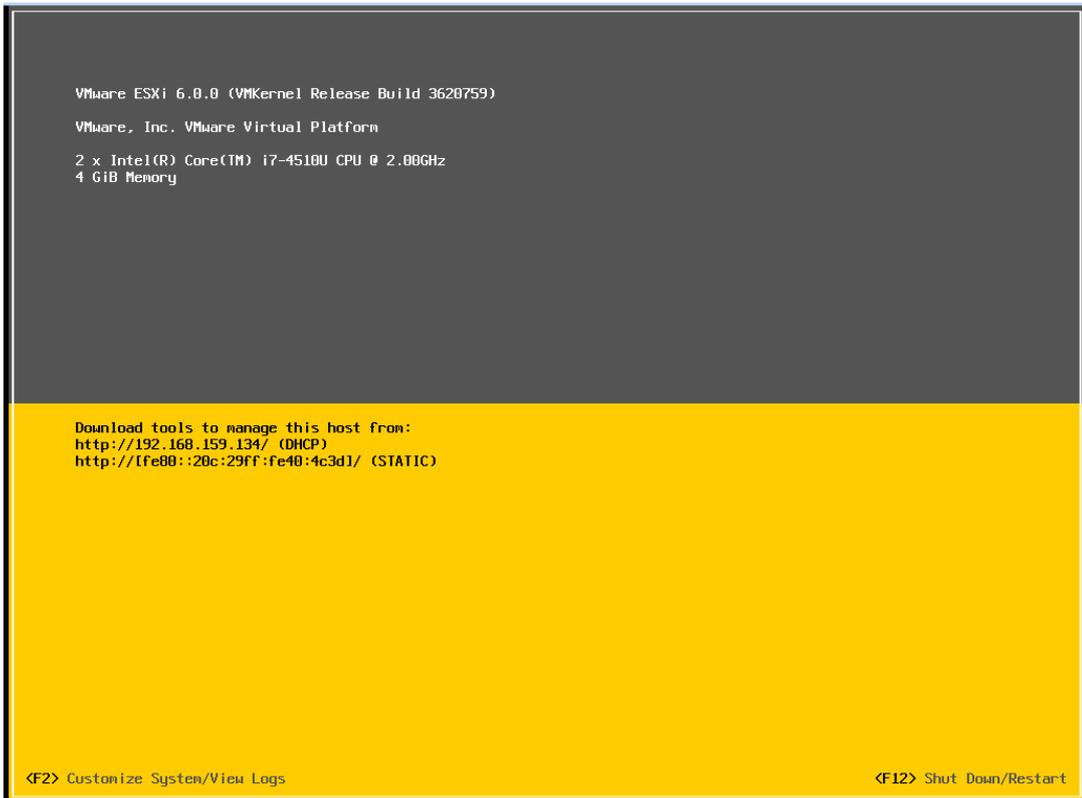
Escribimos la contraseña de root.



A continuación, finalizamos con la instalación.

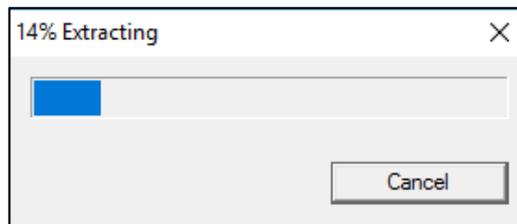


Una vez terminada la instalación y reiniciado el servidor nos proporciona una dirección con la cual se conectará posteriormente el cliente.

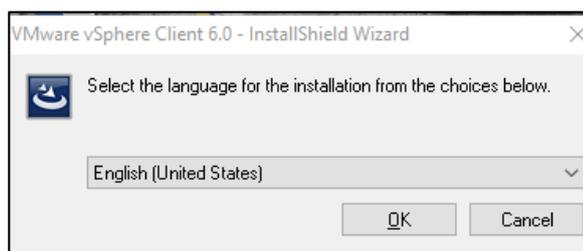


ANEXO C: Instalación de vSphere Client

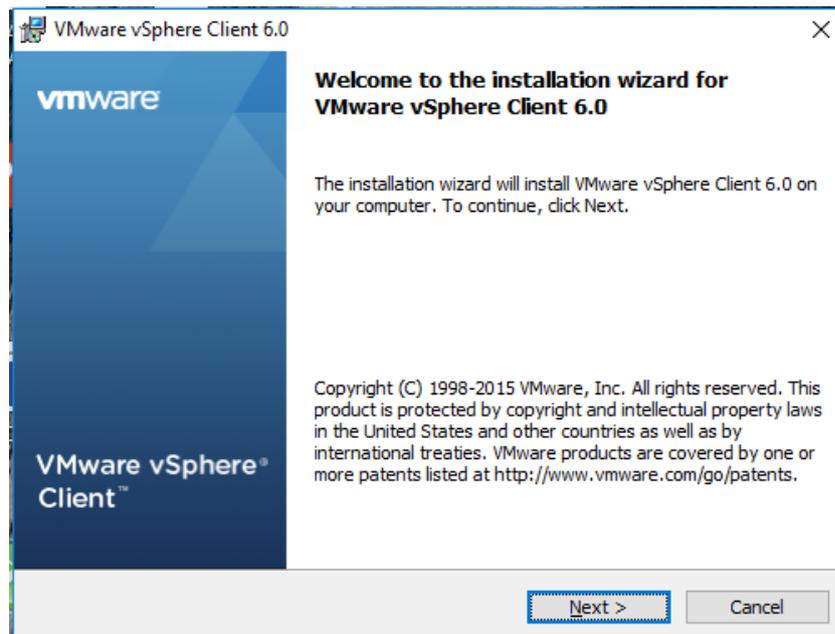
Descargamos de la página oficial el paquete y procedemos a empezar con la instalación como se muestra en la figura.



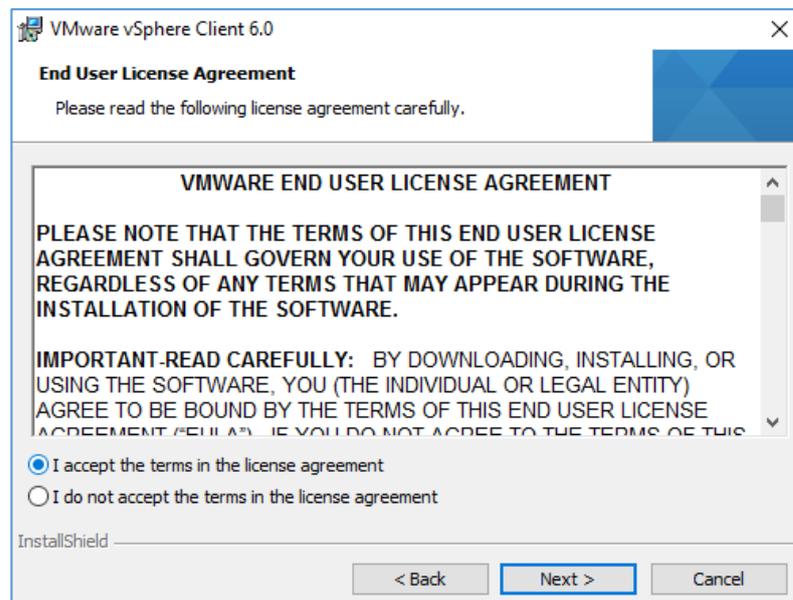
Seleccionamos el idioma de instalación, en este caso seleccionamos el idioma inglés.



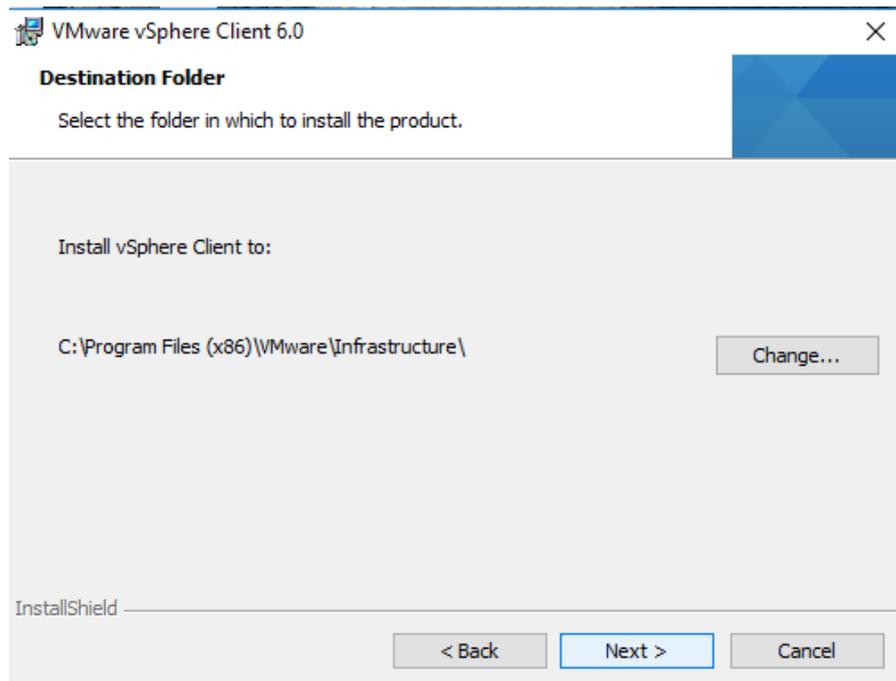
Se muestra una pantalla de bienvenida de instalacion, se procede a dar clic en siguiente.



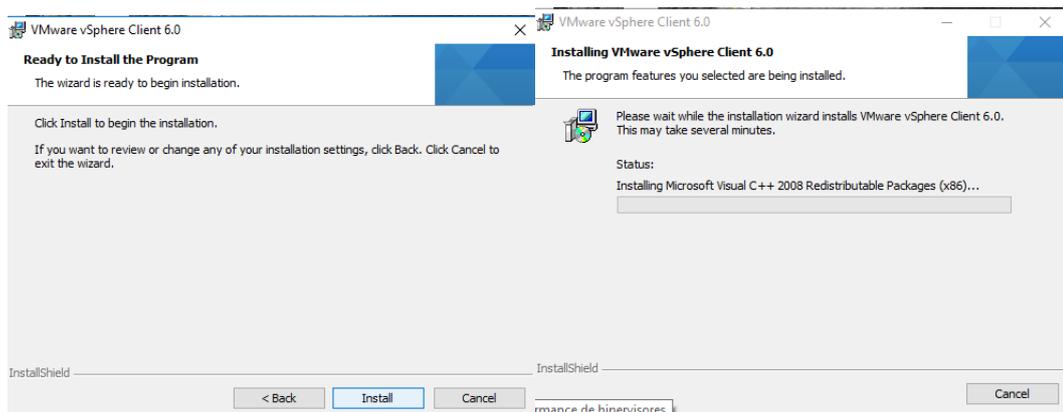
Dar clic en aceptar los términos de la licencia y continuar.



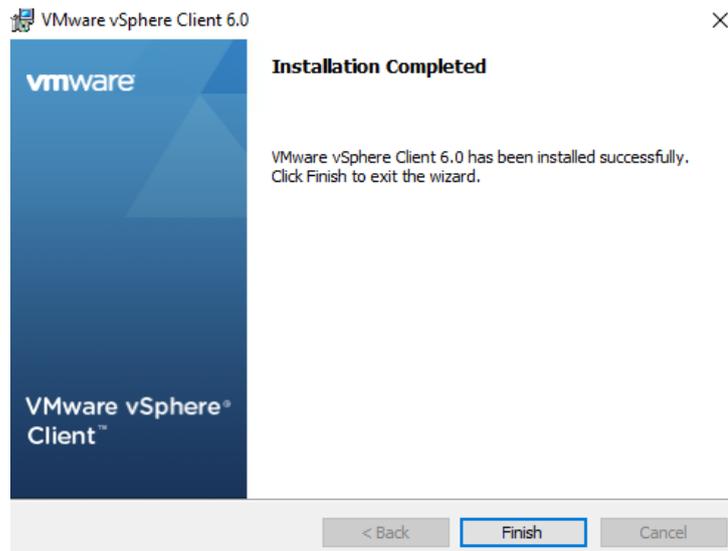
La siguiente ventana nos muestra la ruta por defecto, clic en siguiente.



Dar clic en instalar.



Seguidamente damos clic en finalizar.



Una vez terminada la instalación se nos mostrara un icono en el escritorio como se muestra en la figura.

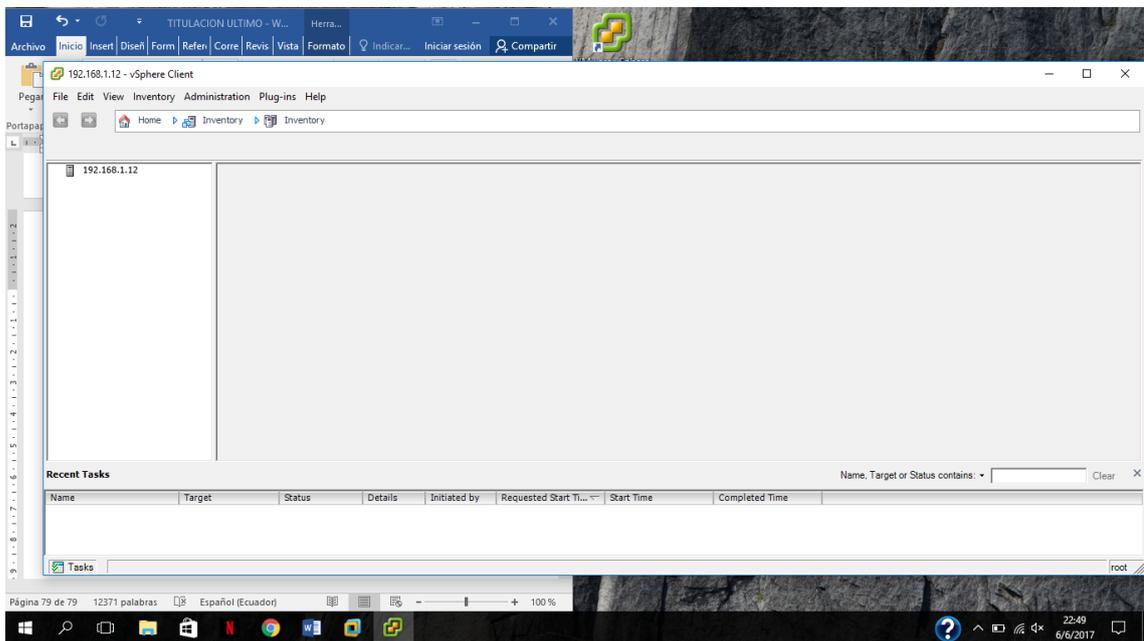


Conexión con el servidor

Para conectar con el servidor se necesita autenticación donde se escribe la dirección ip del servidor, el usuario y la contraseña.

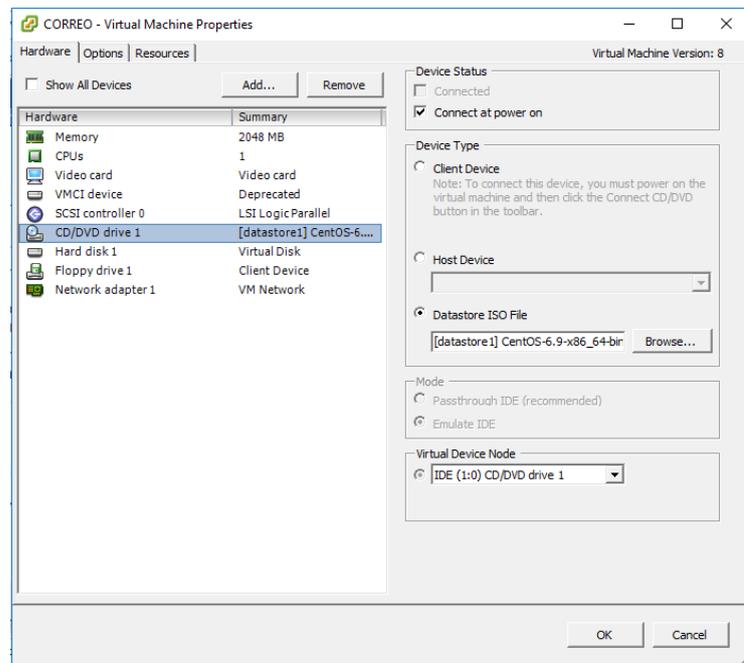


Una vez autenticado nos muestra la pantalla de inicio.

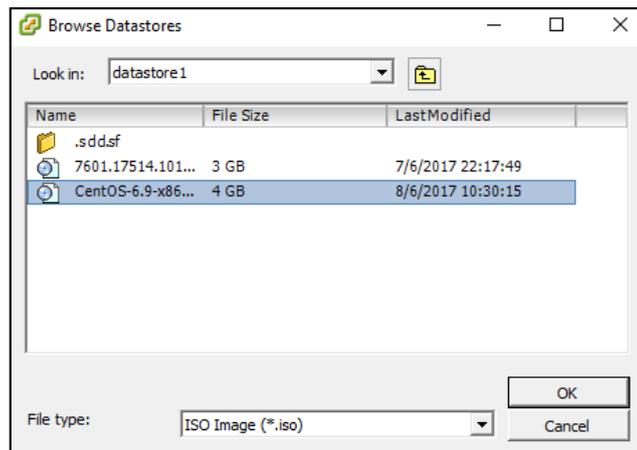


ANEXO D: Creación del servidor de correo

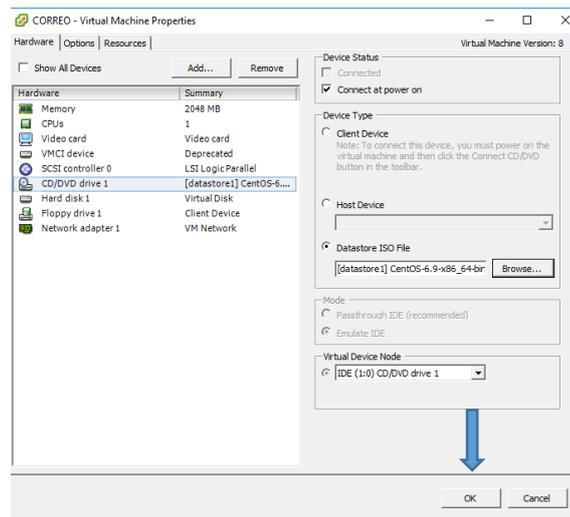
Vamos a elegir la imagen iso



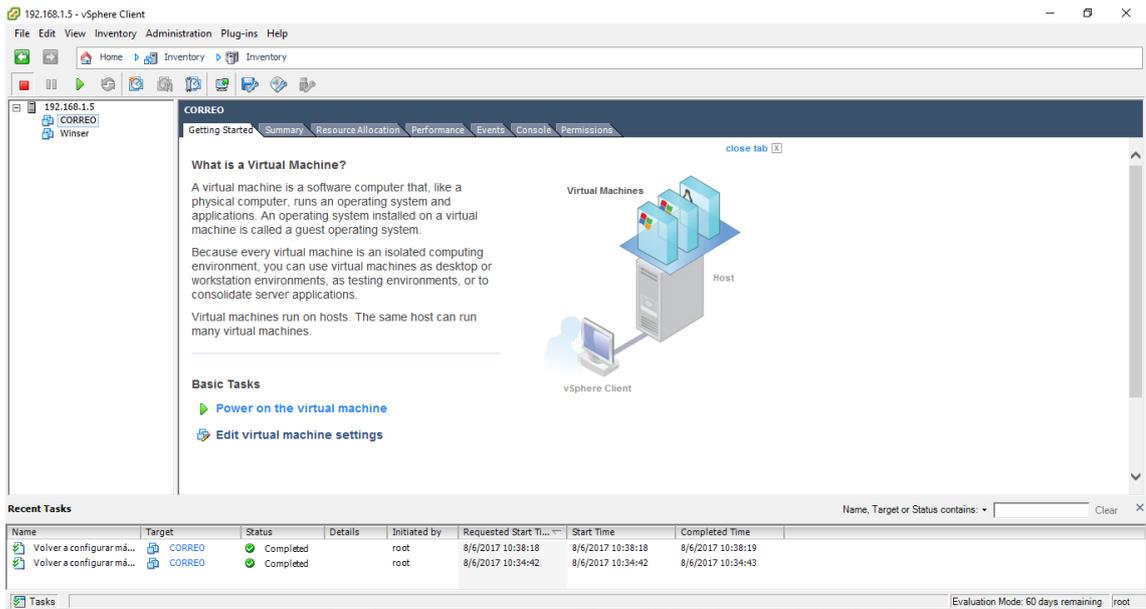
Elegimos del storage la imagen iso de centos



Le damos clic en ok



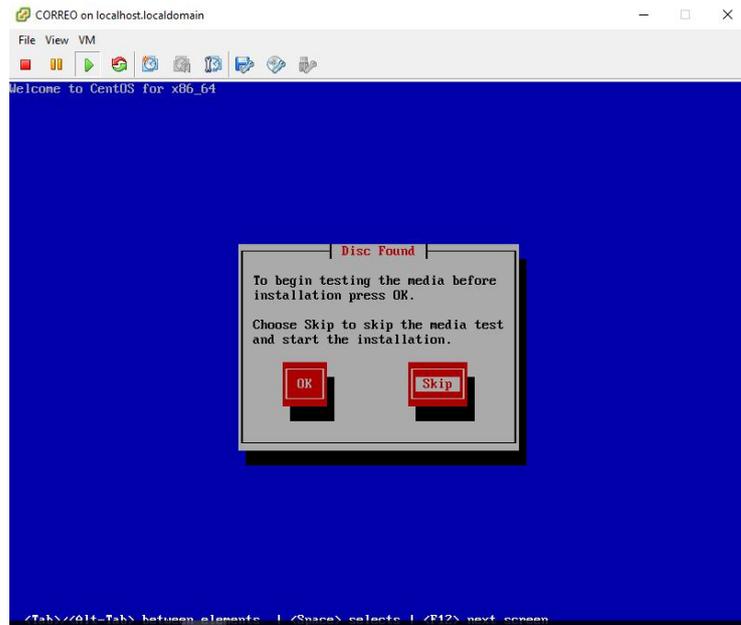
Prendemos la máquina virtual



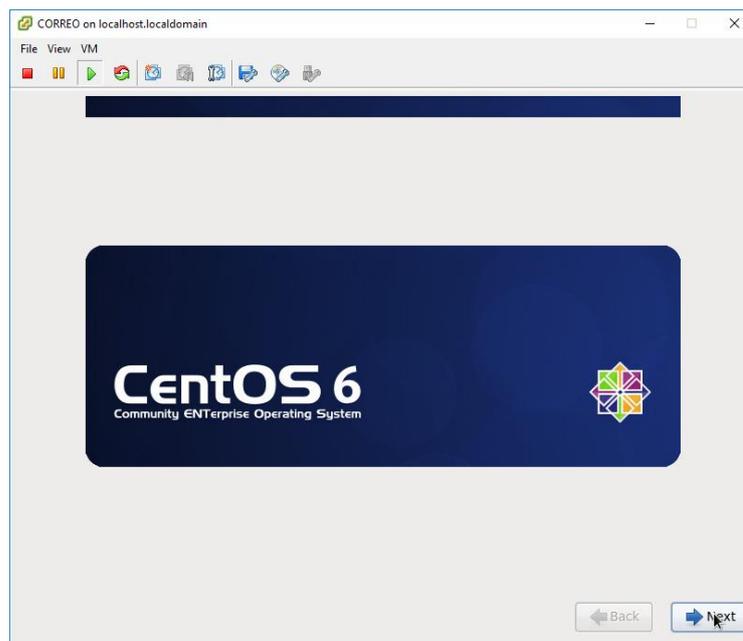
Clic en la primera opción



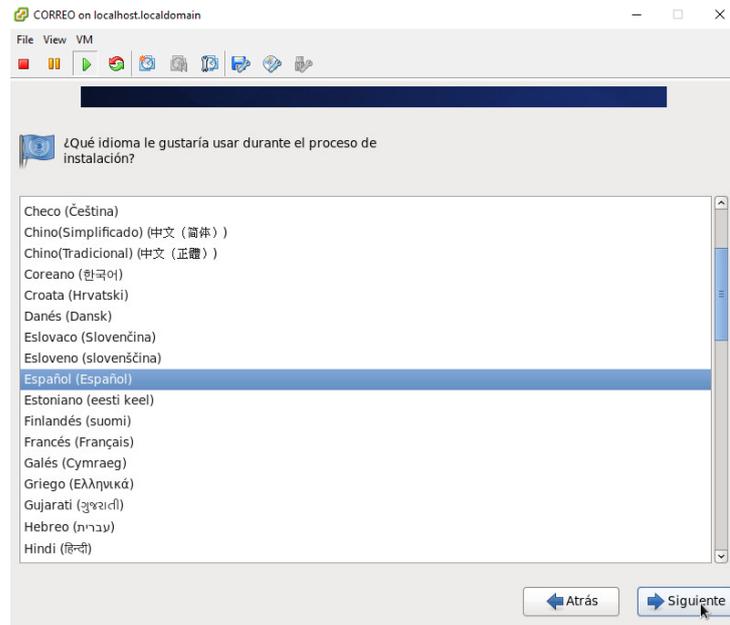
Para comenzar la instalacion clic en skip



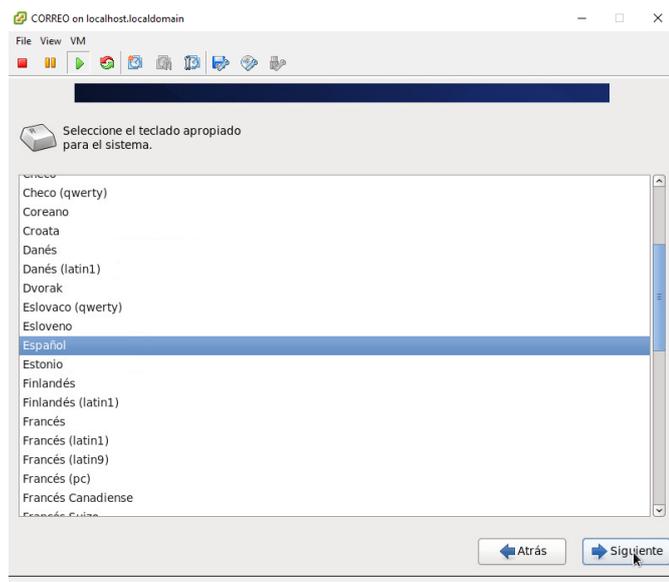
Empieza la instalación



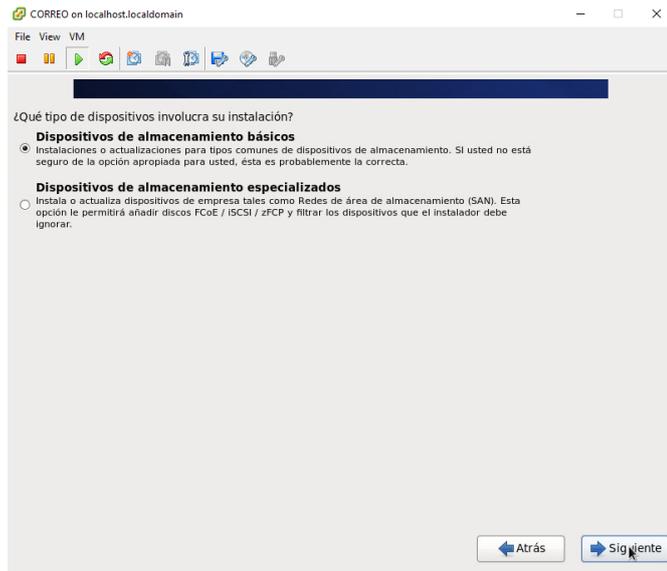
Elegimos el idioma del sistema para continuar el proceso



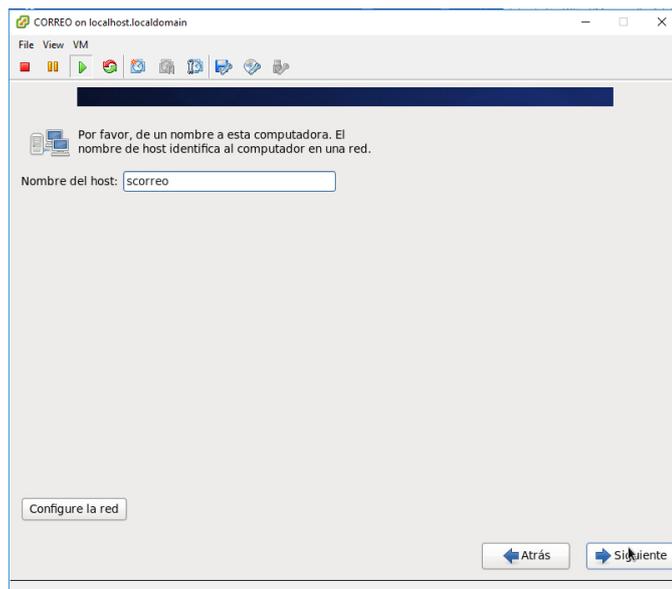
Teclado español



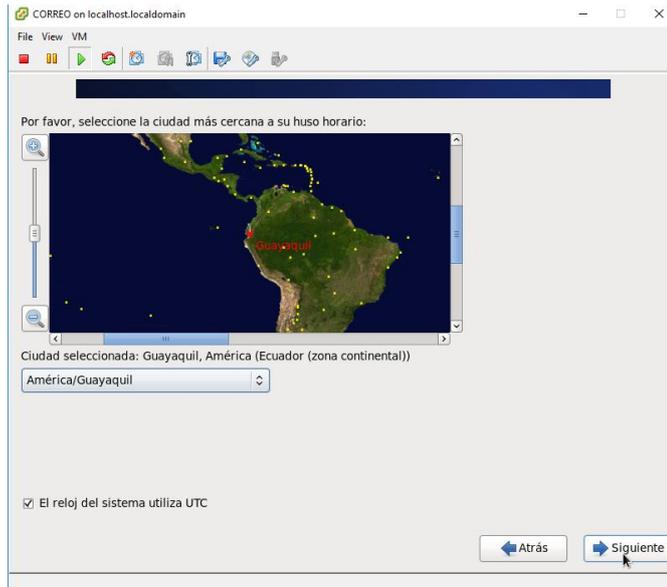
Seleccionamos la primera opcion



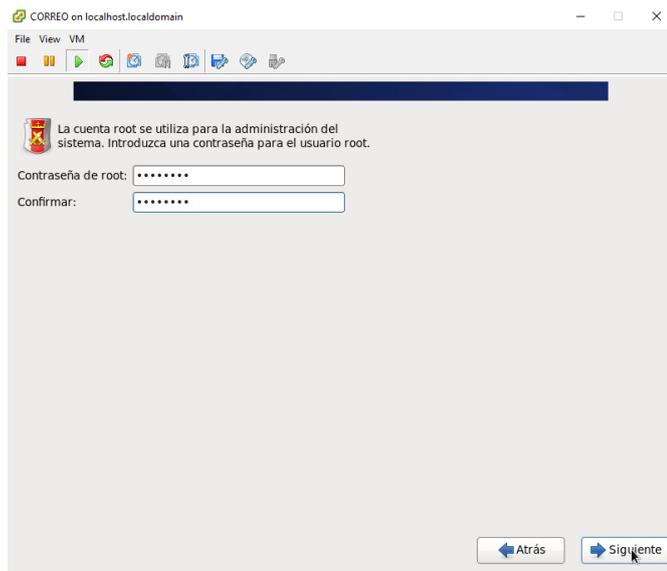
Seccionamos el nombre de la computadora



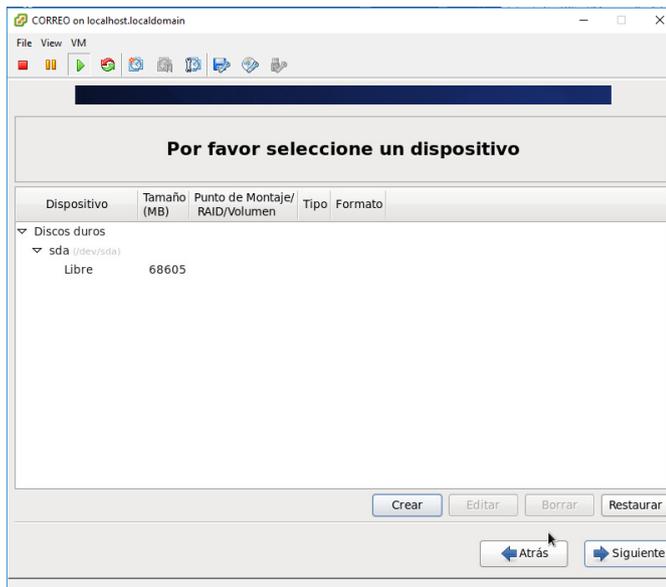
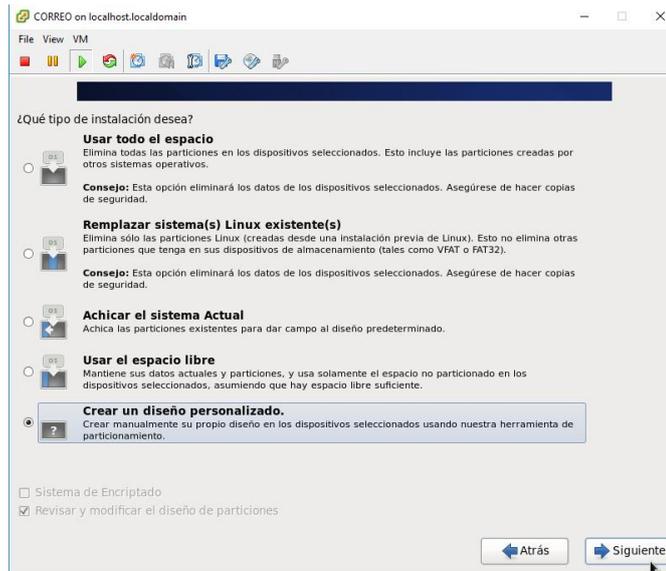
Seleccionamos la hora de nuestro país



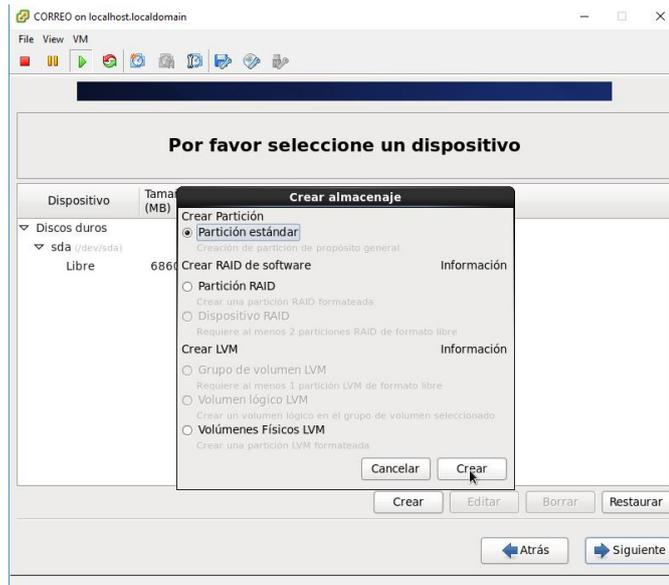
Escribimos la contraseña para entrar el root



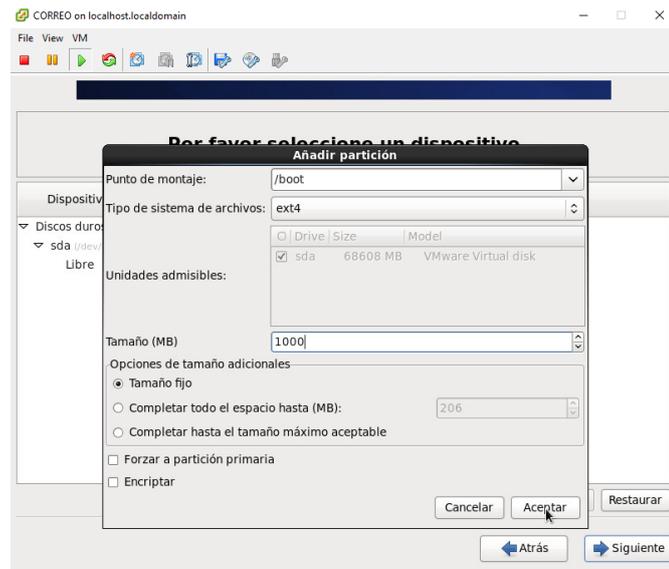
Creamos un diseño personalizado

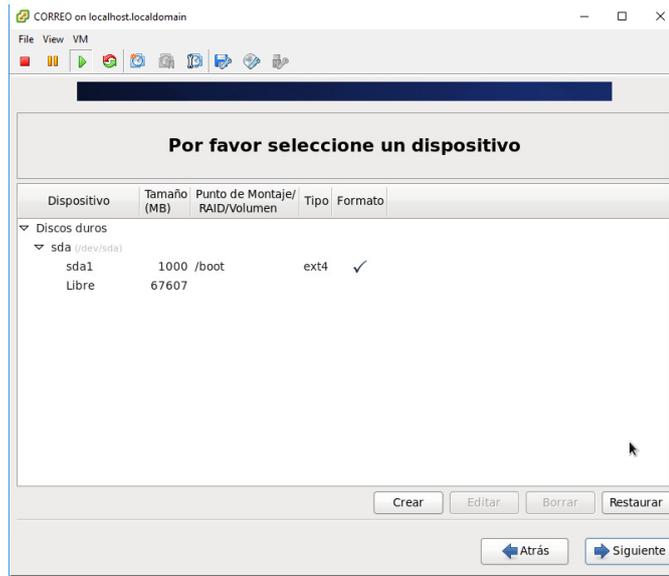


Creamos un espacio

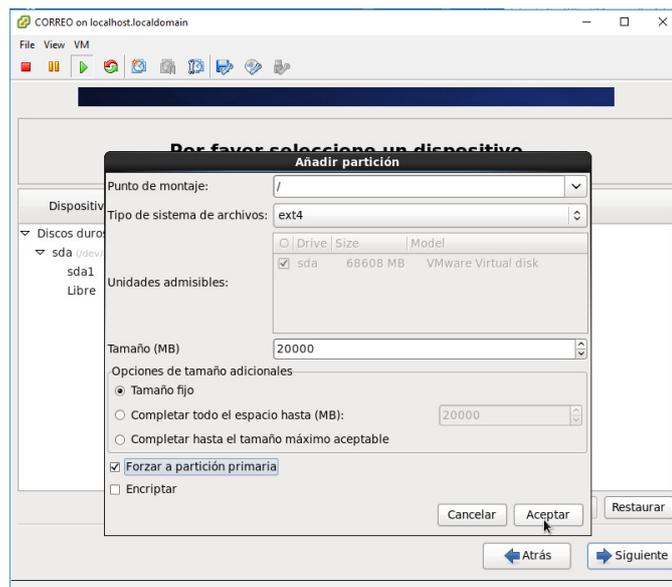


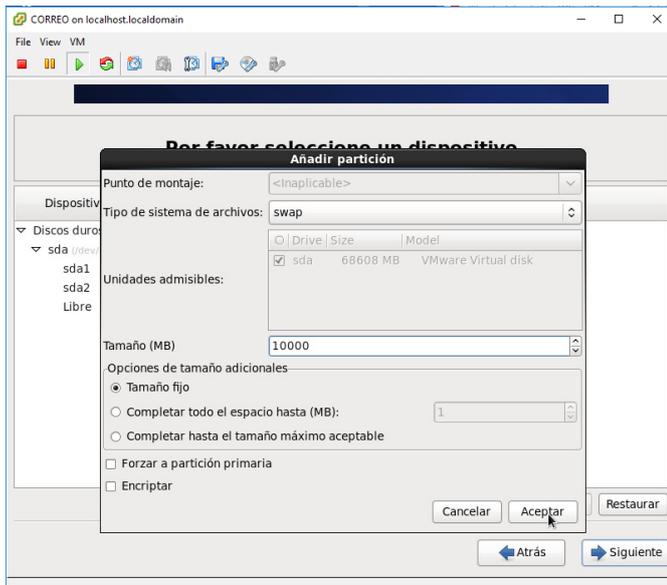
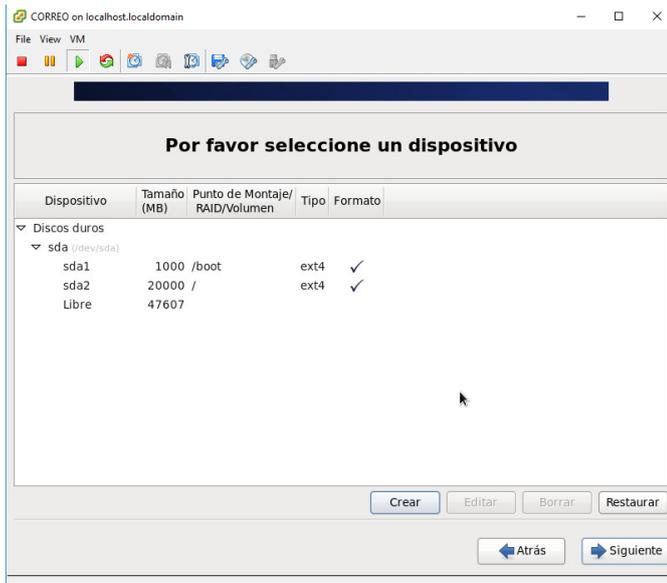
Creamos y seleccionamos el espacio

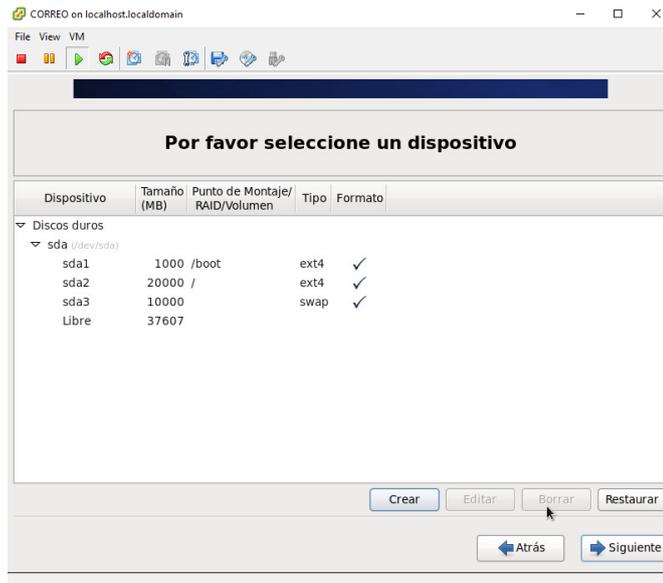




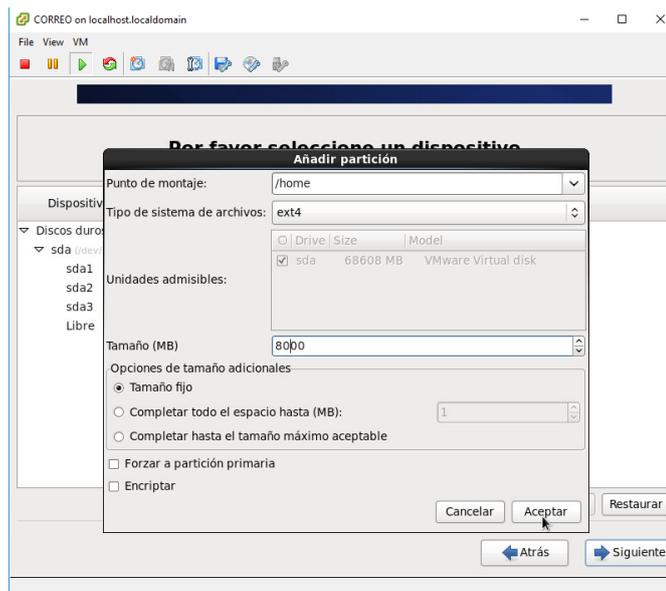
Cramos otra carpeta

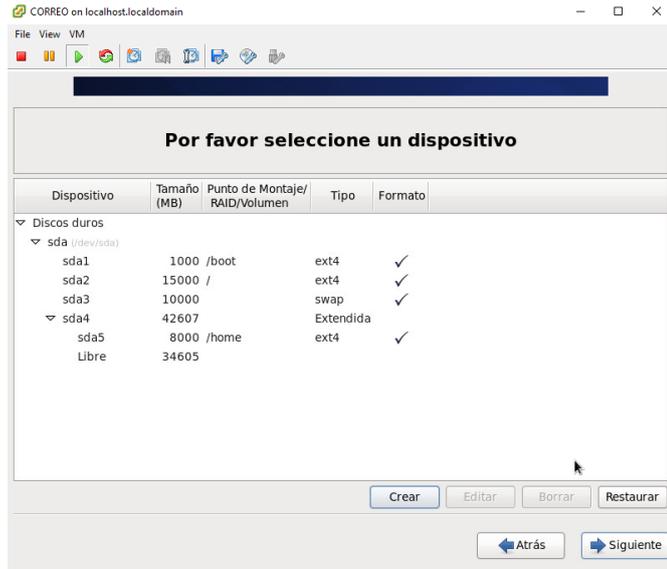




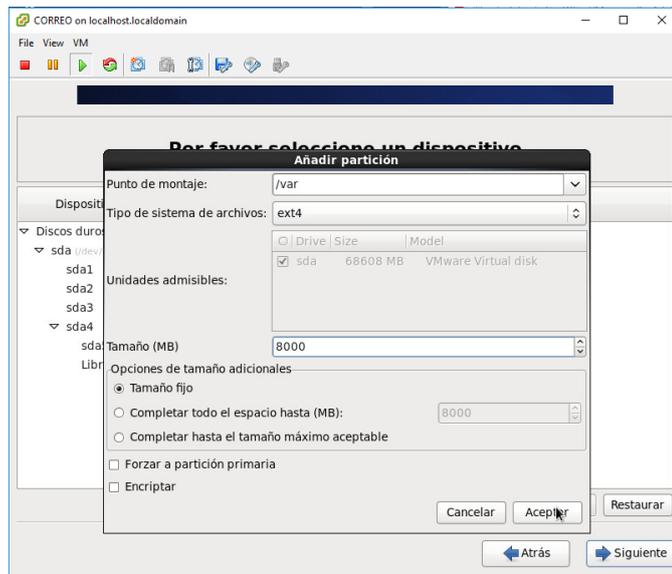


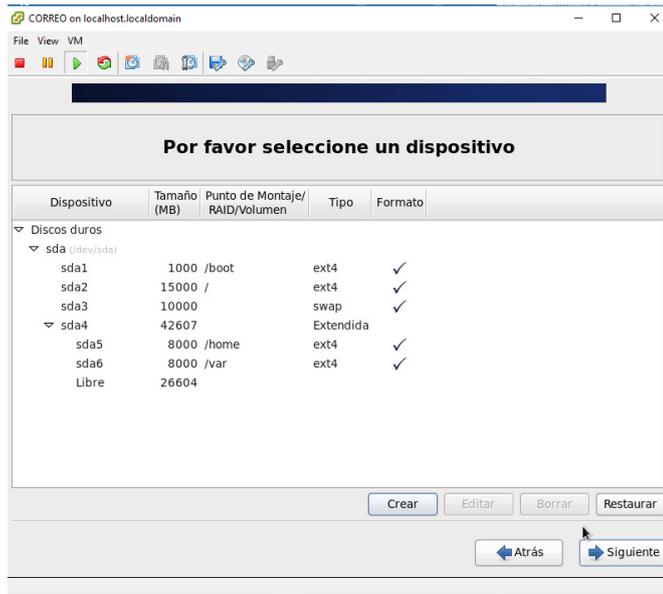
Creamos home



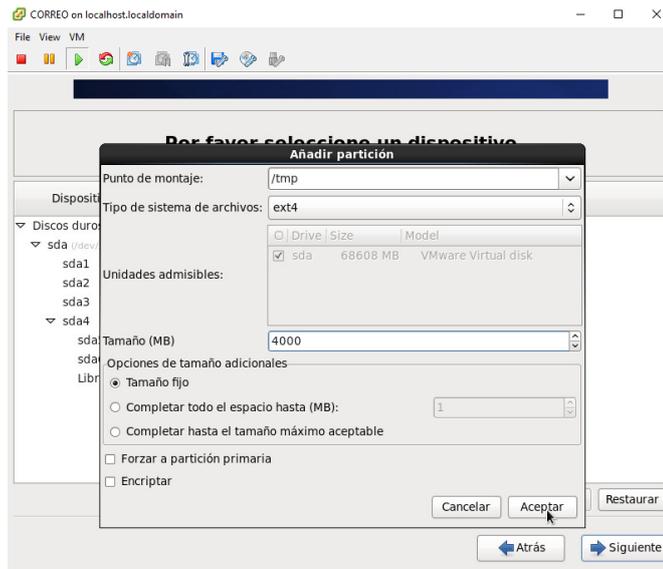


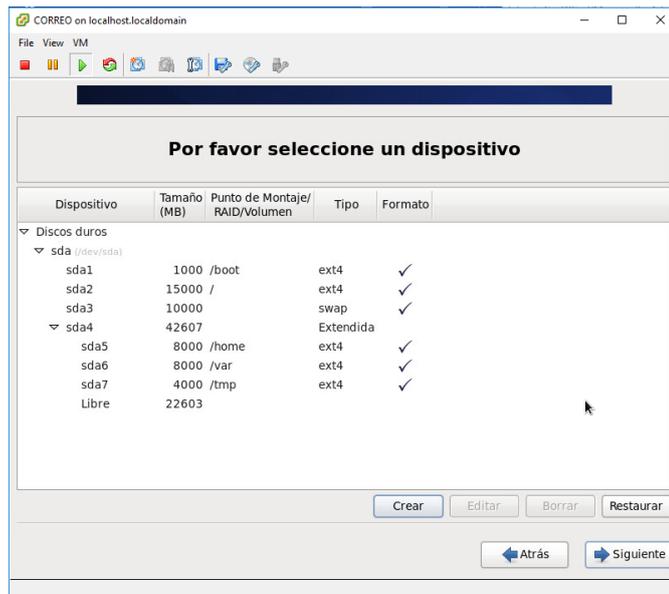
Cremos var



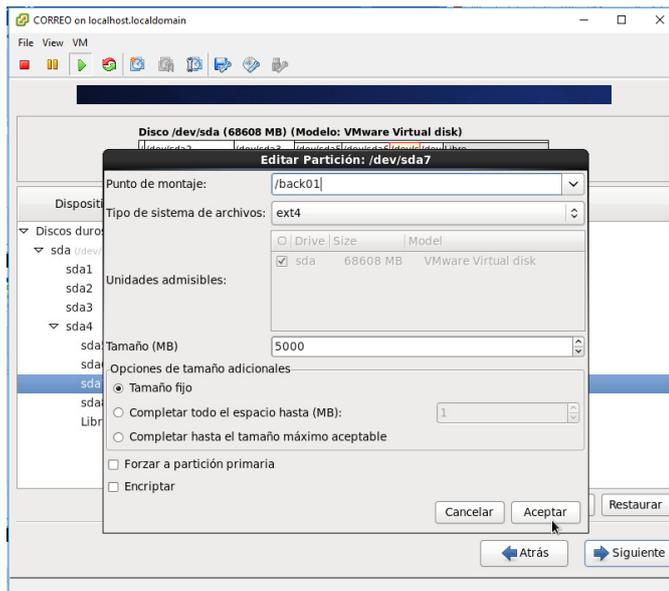


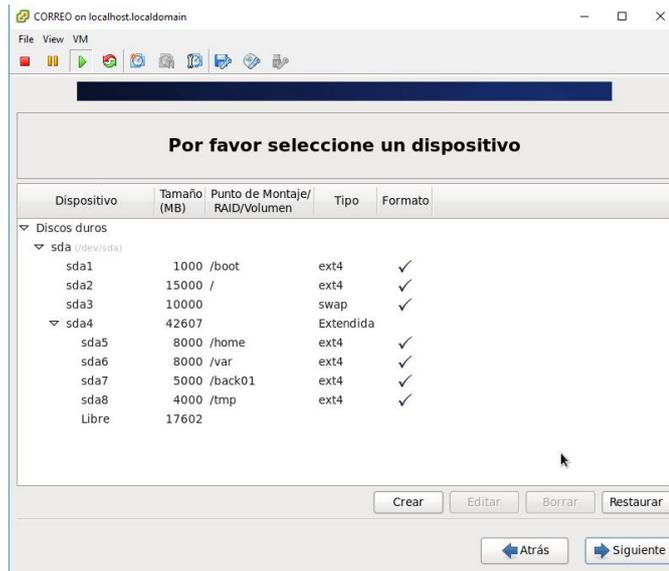
Creamos tmp



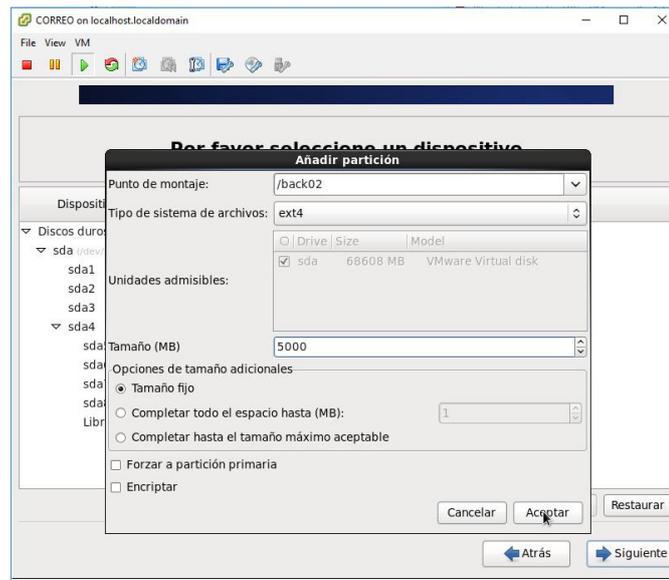


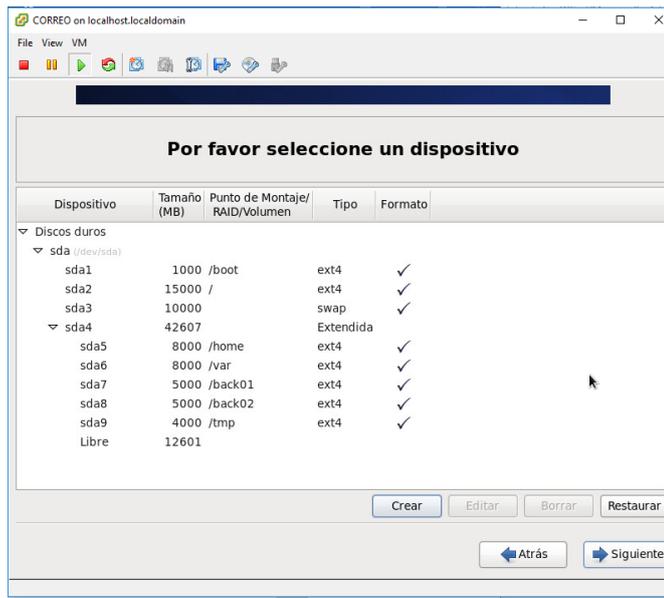
Creamos carpetas de respaldo



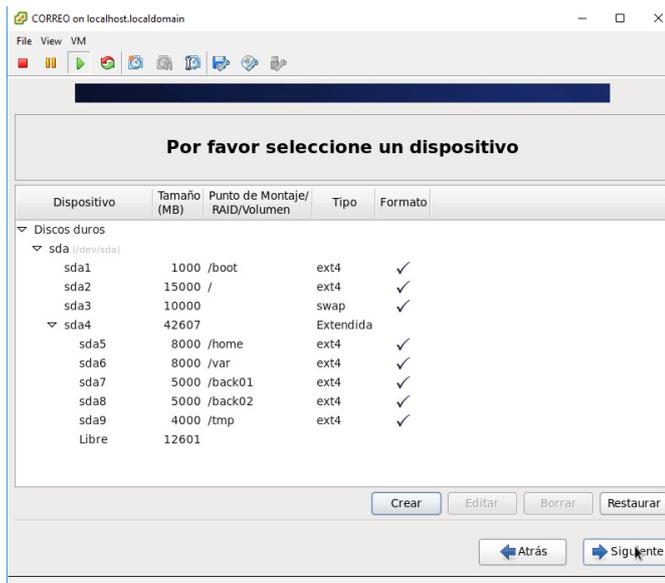


Creamos backup 2

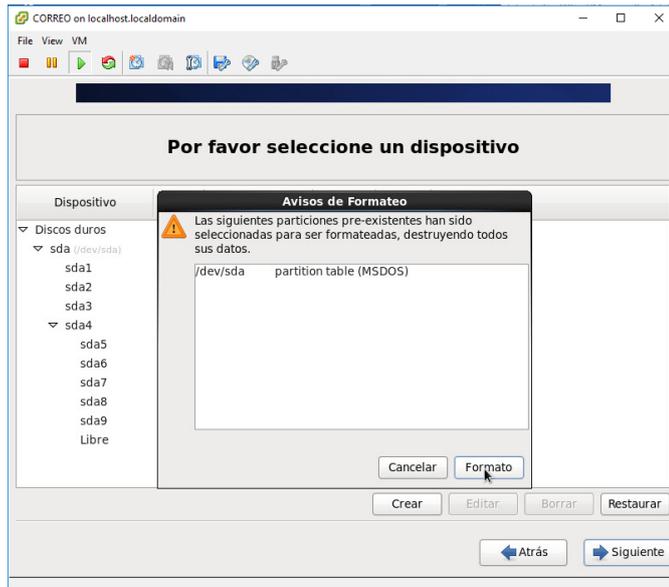




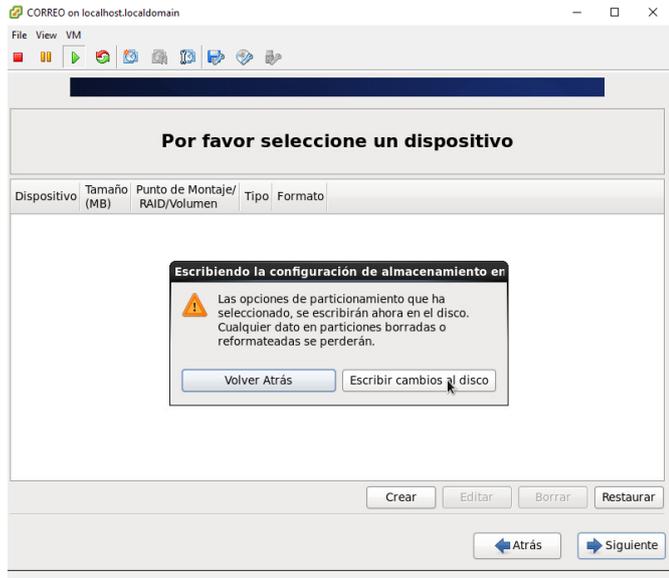
Damos siguiente



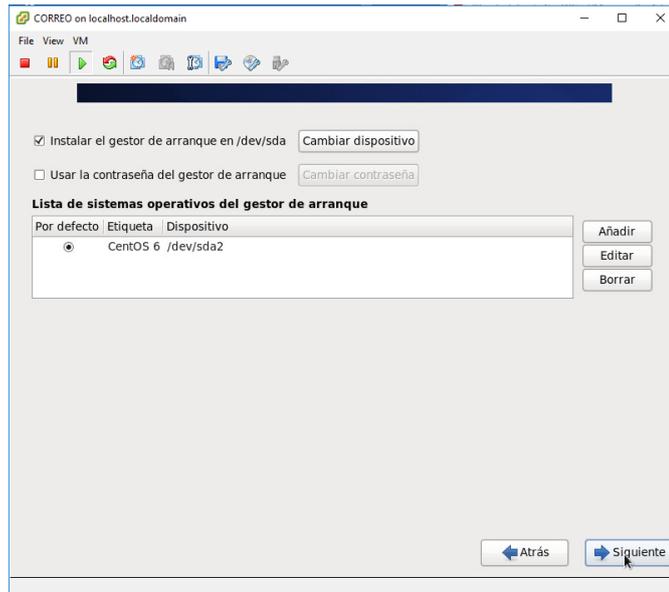
Clic en formato



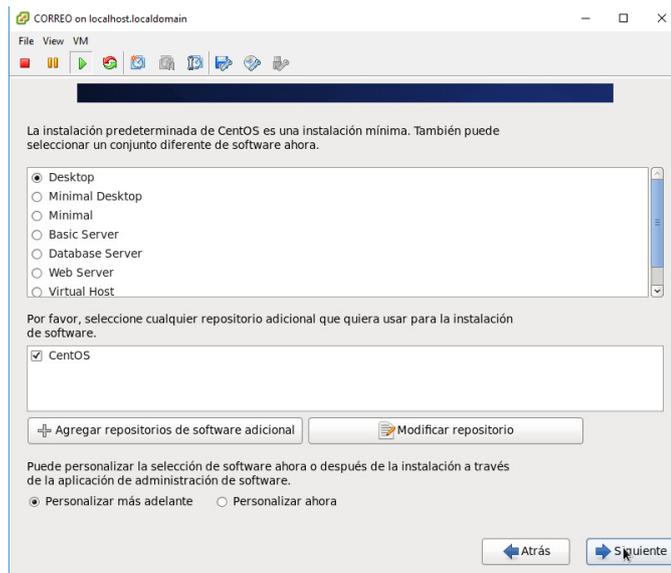
Escribir cambios al disco



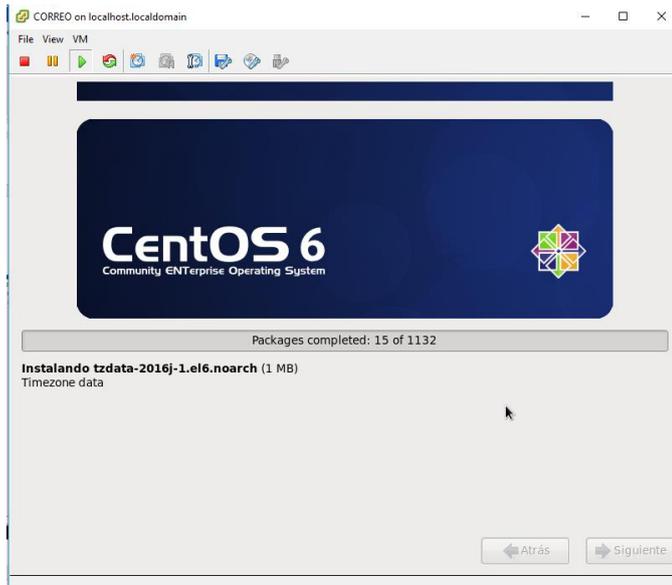
Clic en siguiente



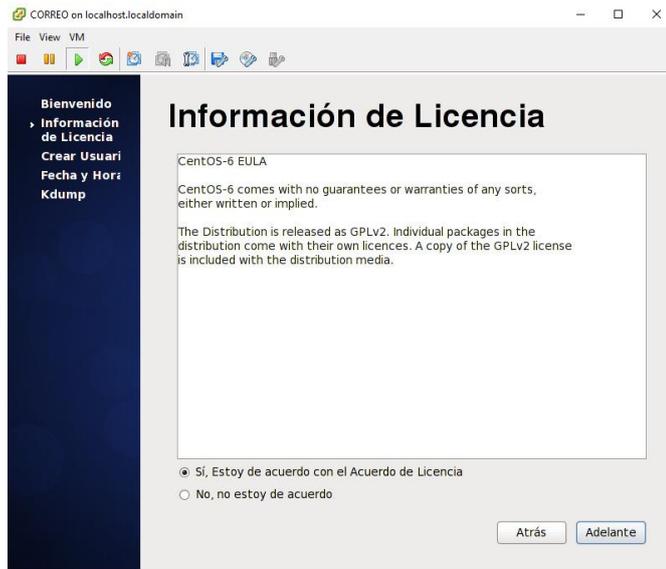
Seleccionamos desktop y clic en siguiente



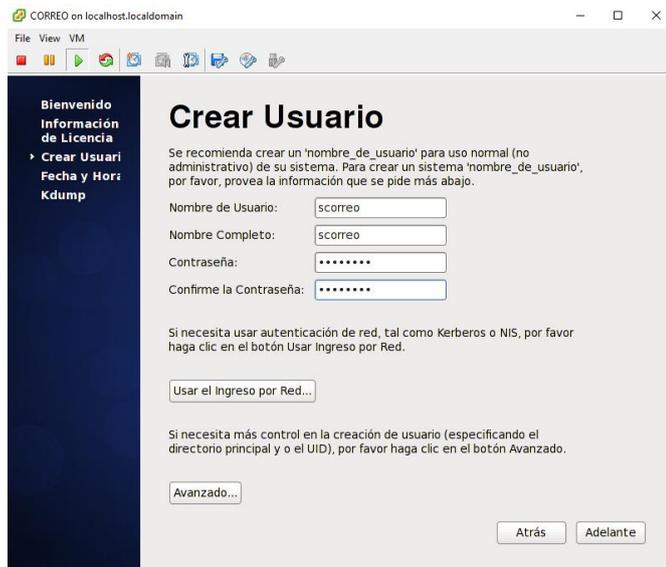
Instalando paquetes



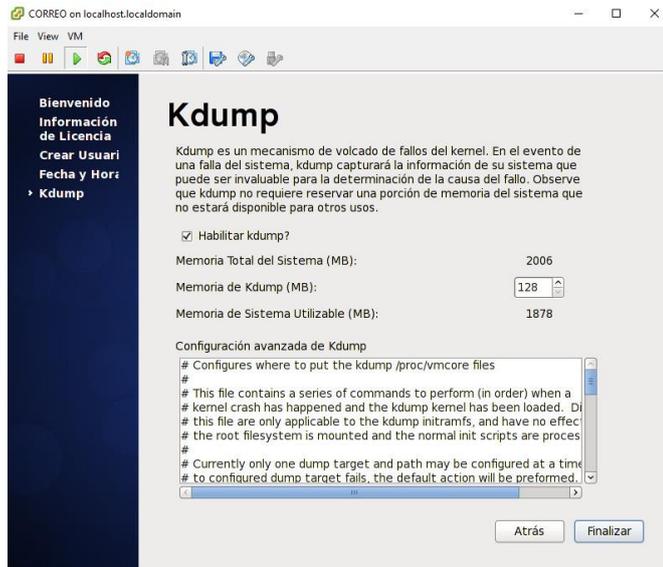
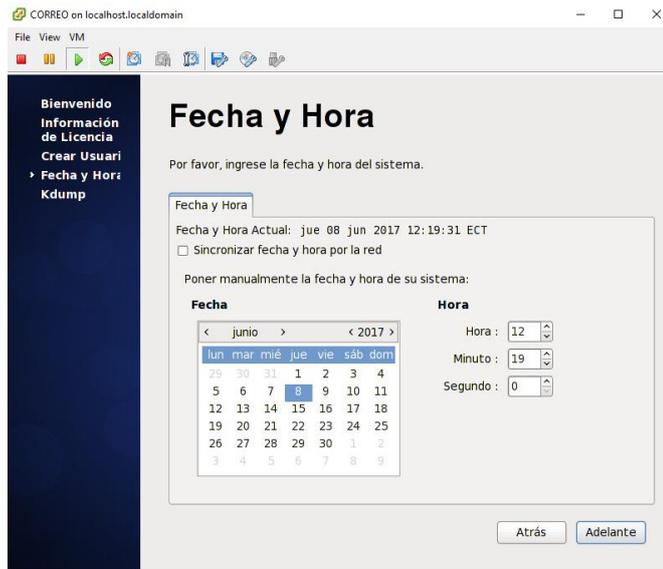
Aceptamos términos de licencia



Creamos cuenta de usuario

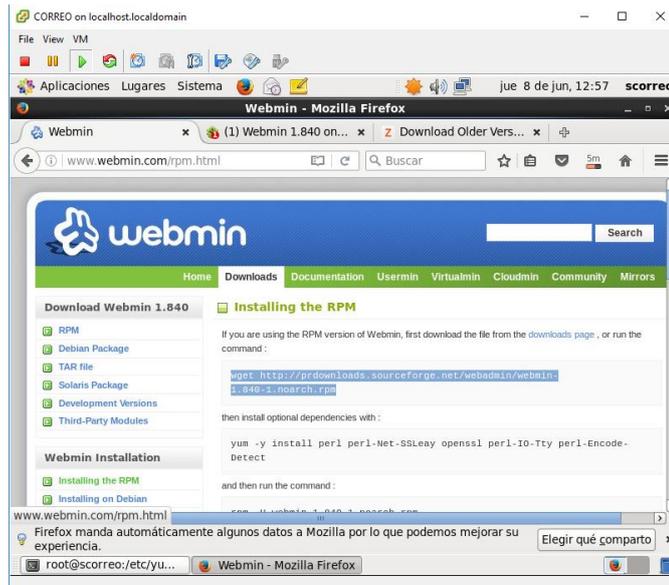


Ajuste de hora y fecha

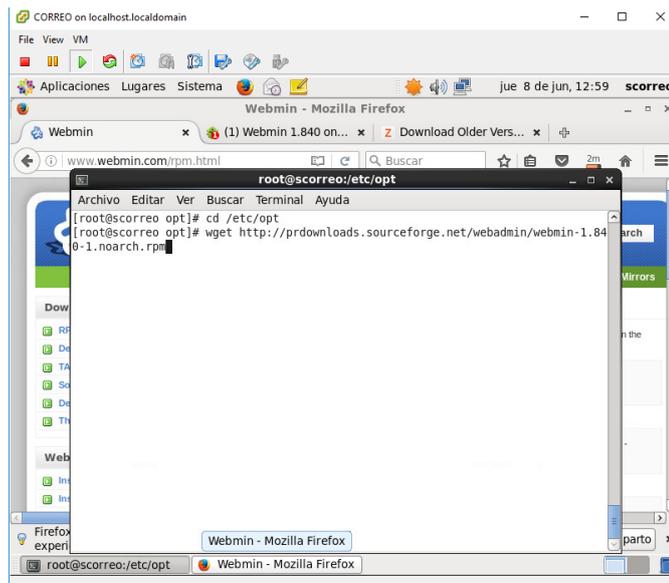


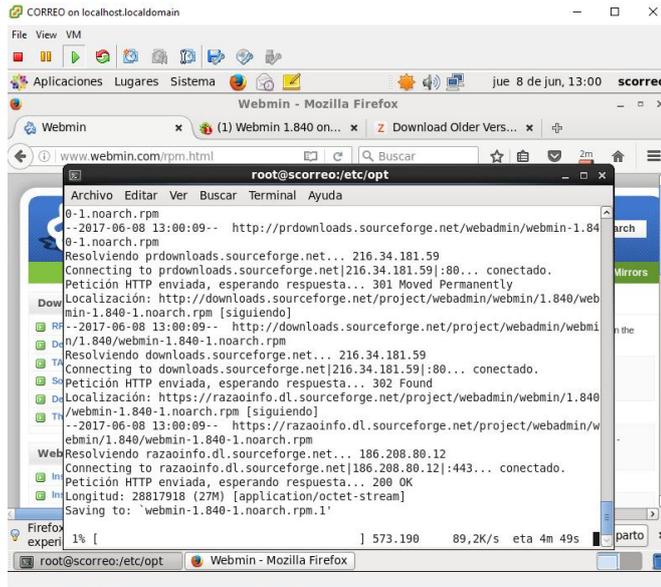
Para instalar zimbra necesitamos instalar webmin para realizar algunas configuraciones

Instalamos entrando a la página principal, pegamos el link en el terminal todo esto desde superusuario

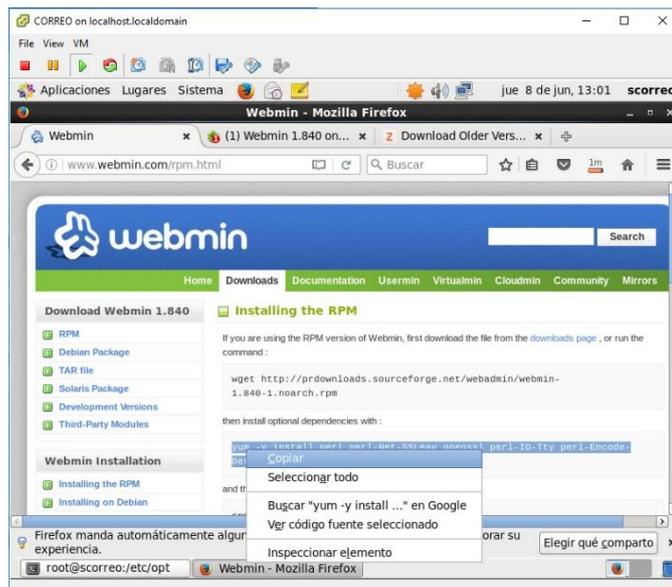


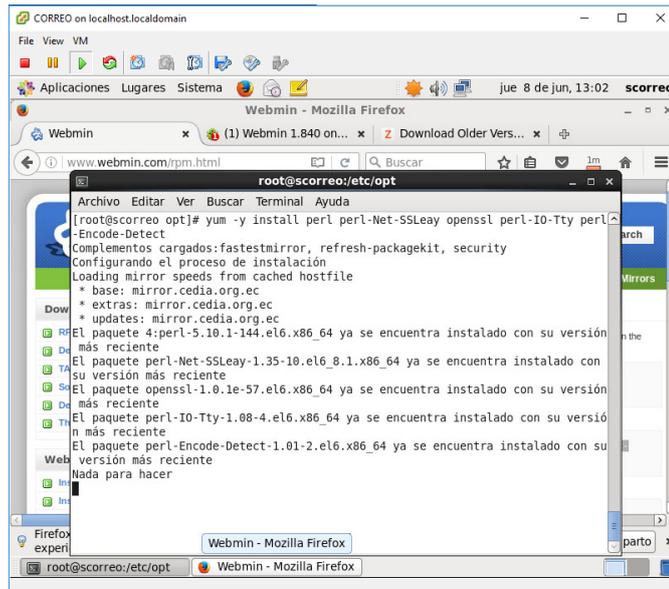
Nos vamos a la carpeta opt y pegamos el link



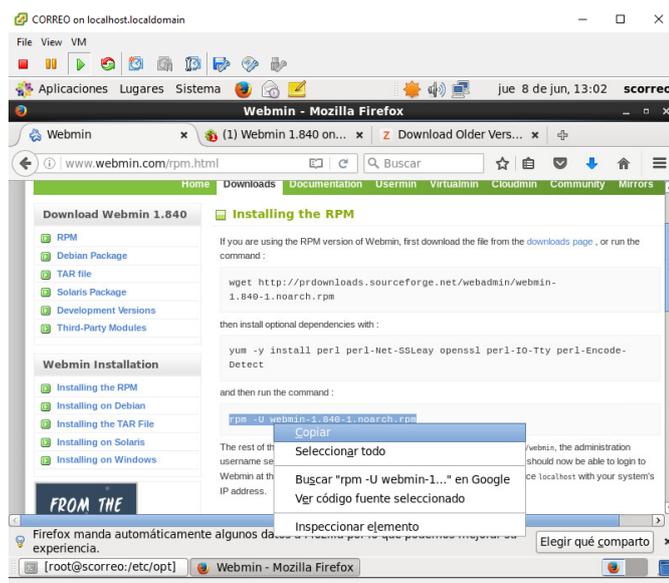


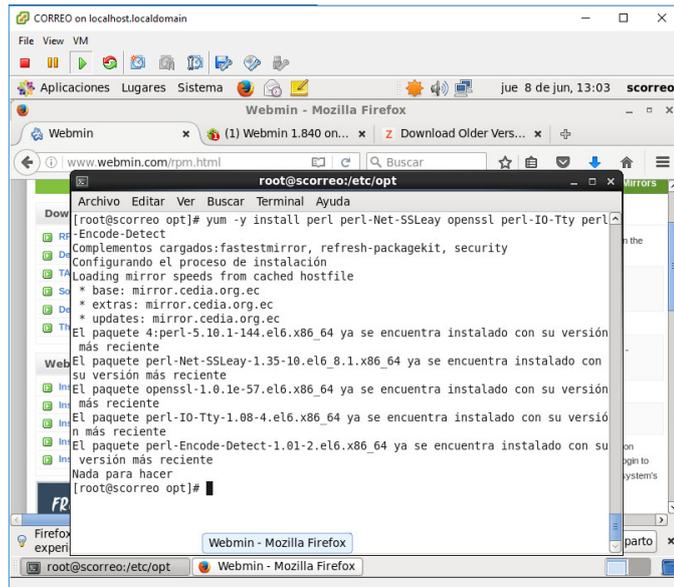
Copiamos el link de las dependencias y pegamos en el terminal



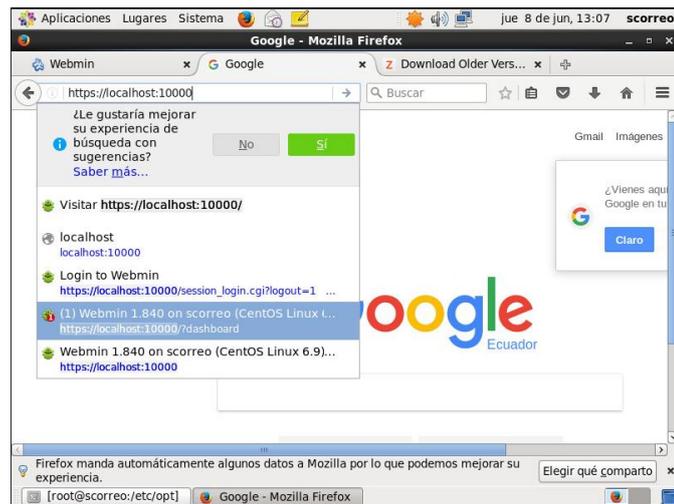


Por ultimo comiapos el ultimo comando para que se instalen las dependencias

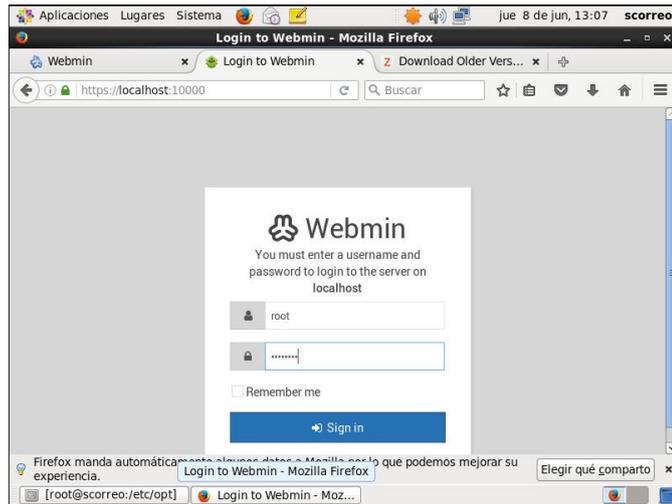




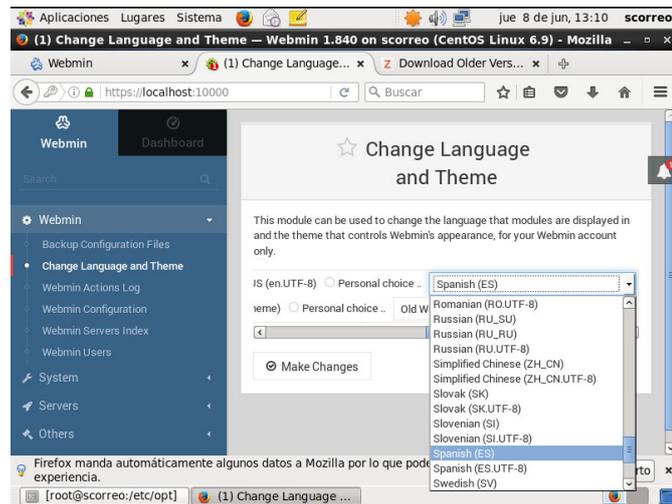
Entramos a la siguiente pagina

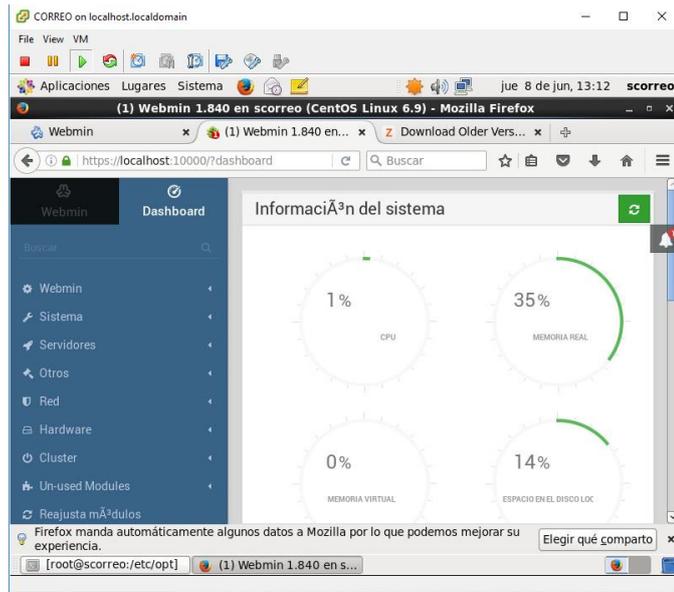


Entramos al webmin con admin root y la contraseña del superusuario

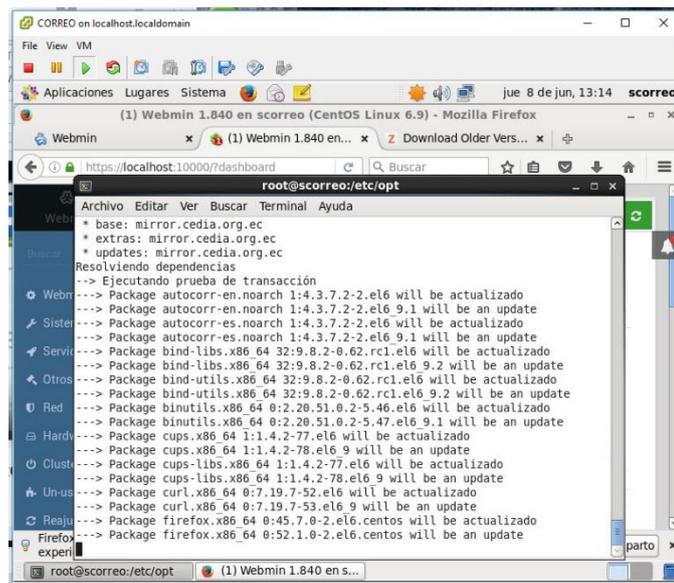


Cambiamos de idioma para que la configuración sea más fácil





Escribimos el comando yum update para actualizar el sistema



Escribimos s para aceptar la descarga

```

root@scorreo:/etc/opt
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
nss x86_64 3.28.4-3.el6_9 updates 879 k
nss-sysinit x86_64 3.28.4-3.el6_9 updates 51 k
nss-tools x86_64 3.28.4-3.el6_9 updates 447 k
nss-util x86_64 3.28.4-1.el6_9 updates 68 k
openjpeg-libs x86_64 1.3-16.el6_8 updates 62 k
rpcbind x86_64 0.2.0-13.el6_9 updates 51 k
samba-client x86_64 3.6.23-43.el6_9 updates 11 M
samba-common x86_64 3.6.23-43.el6_9 updates 10 M
samba-winbind x86_64 3.6.23-43.el6_9 updates 2.2 M
samba-winbind-clients x86_64 3.6.23-43.el6_9 updates 2.0 M
samba4-libs x86_64 4.2.10-10.el6_9 updates 4.4 M
sudo x86_64 1.8.6p3-28.el6_9 updates 711 k
tzdata noarch 2017b-1.el6 updates 455 k
tzdata-java noarch 2017b-1.el6 updates 183 k
xorg-x11-drv-ati x86_64 7.6.1-3.el6_9 updates 169 k
xorg-x11-drv-ati-firmware noarch 7.6.1-3.el6_9 updates 1.2 M

Resumen de la transacción
=====
Instalar      1 Paquete(s)
Actualizar    51 Paquete(s)

Tamaño total de la descarga: 347 M
¿Está de acuerdo [s/N]:s

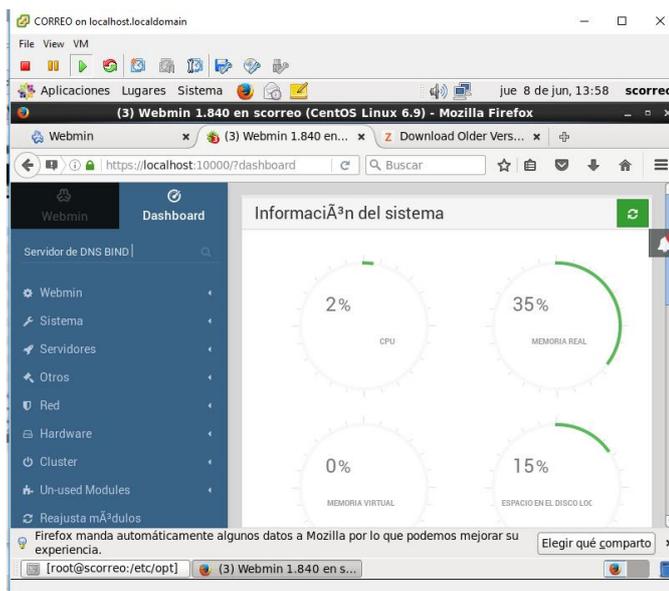
```

```

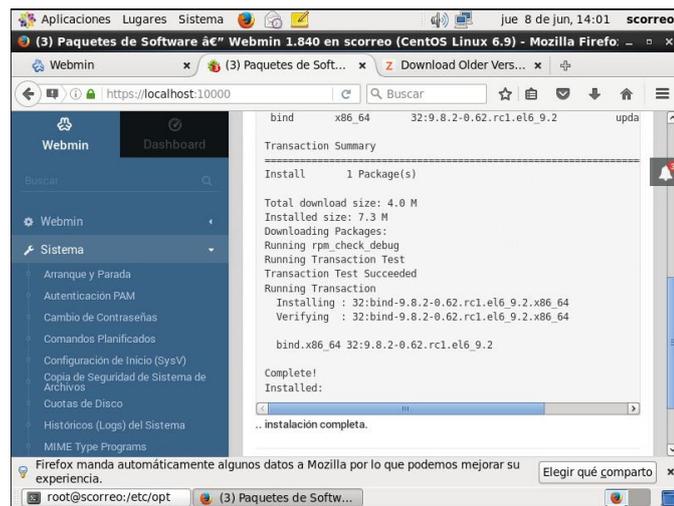
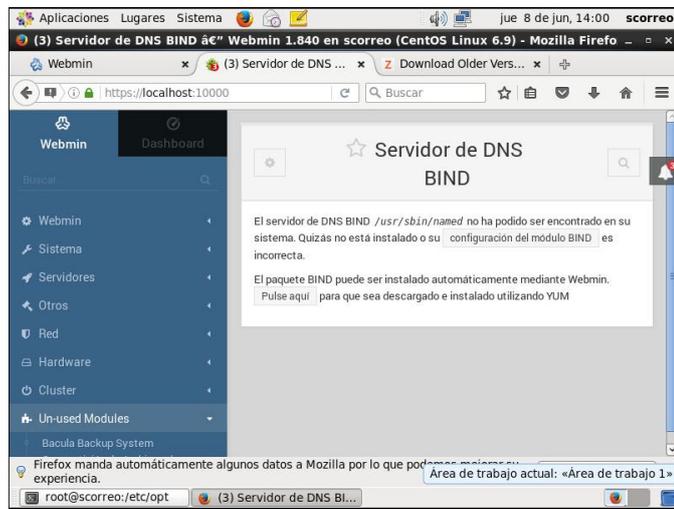
root@scorreo:/etc/opt
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
Descargando paquetes:
(1/52): autocorr-en-4.3.7.2-2.el6_9.1.noarch.rpm | 119 kB | 00:00
(2/52): autocorr-es-4.3.7.2-2.el6_9.1.noarch.rpm | 103 kB | 00:01
(3/52): bind-libs-9.8.2-0.62.rc1.el6_9.2.x86_64.rpm | 891 kB | 00:04
(4/52): bind-utils-9.8.2-0.62.rc1.el6_9.2.x86_64.rpm | 189 kB | 00:01
(5/52): binutils-2.20.51.0-2-5.47.el6_9.1.x86_64.rpm | 2.8 MB | 00:14
(6/52): cups-1.4.2-78.el6_9.x86_64.rpm | 2.3 MB | 00:09
(7/52): cups-libs-1.4.2-78.el6_9.x86_64.rpm | 322 kB | 00:02
(8/52): curl-7.19.7-53.el6_9.x86_64.rpm | 197 kB | 00:00
(9/52): firefox-52.1.0-2.el6.centos.x86_64.rpm | 80 MB | 05:51
(10/52): ghostscript-8.70-23.el6_9.2.x86_64.rpm | 4.4 MB | 00:17
(11/52): glibc-2.12-1.209.el6_9.1.x86_64.rpm | 3.8 MB | 00:20
(12/52): glibc-common-2.12-1.209.el6_9.1.x86_64.rpm | 14 MB | 01:07
(13/52): glibc-devel-2.12-1.209.el6_9.1.x86_64.rpm | 991 kB | 00:02
(14/52): glibc-headers-2.12-1.209.el6_9.1.x86_64.rpm | 619 kB | 00:03
(15/52): initscripts-9.03.58-1.el6.centos.1.x86_64.rpm | 949 kB | 00:03
(16/52): jasper-libs-1.900.1-21.el6_9.x86_64.rpm | 138 kB | 00:01
(17/52): java-1.7.0-openjdk-1.7.0.141-2.6.10.1.el6_9.x86_64.rpm | 26 MB | 01:59
(18/52): kernel-2.6.32-696.3.1.el6.x86_64.rpm | 32 MB | 02:09
(19/52): kernel-firmware-2.6.32-696.3.1.el6.noarch.rpm | 29 MB | 02:20
(20/52): kernel-headers-2.6.32-696.3.1.el6.x86_64.rpm | 4.5 MB | 00:23
(21/52): libcurl-7.19.7-53.el6_9.x86_64.rpm | 169 kB | 00:00
(22/52): libreoffice-calc-4.3.7.2-2.el6_9.1.x86_64.rpm | 7.9 MB | 00:33
(23/52): libreoffice-c (77%) 72% [===== ] 301 kB/s | 59 MB | 01:14 ETA
@scorreo:/etc/opt (2) Webmin 1.840 e...

```

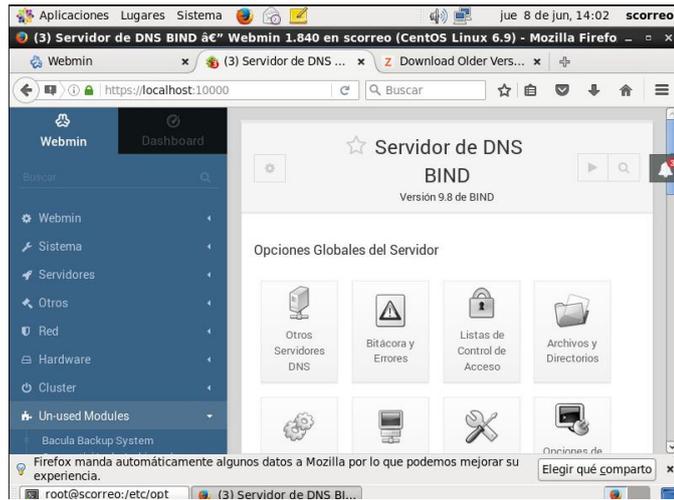
Buscamos el servidor dns



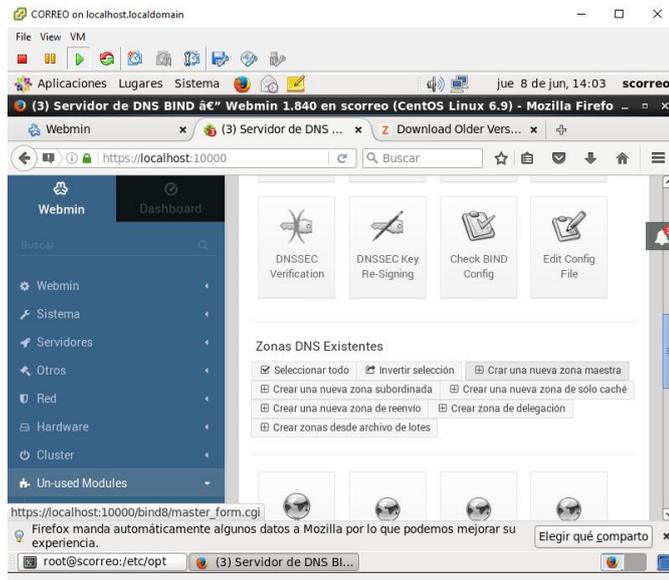
Instalamos el modulo bind desde el webmin



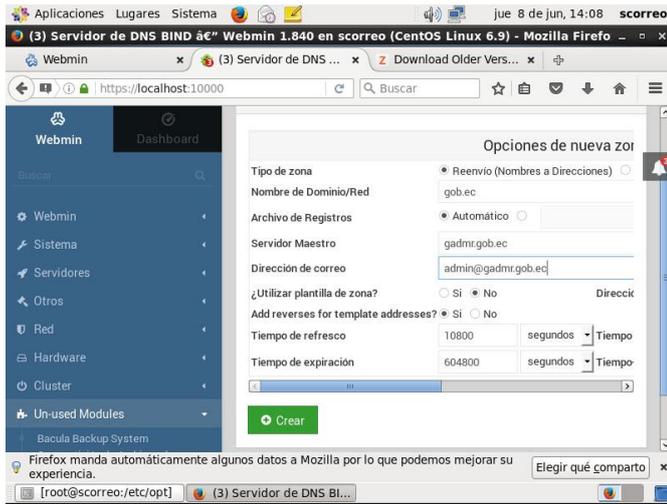
Vamos al servidor dns



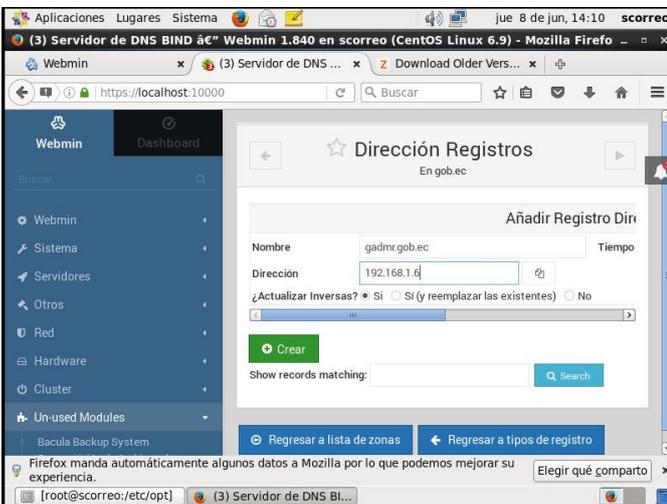
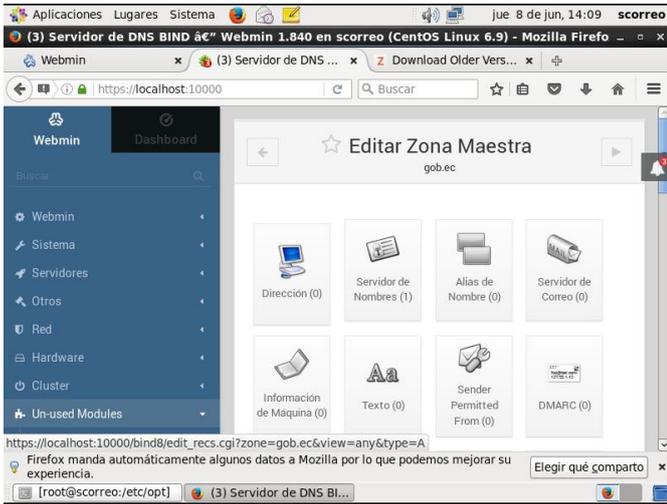
Creamos una nueva zona maestra



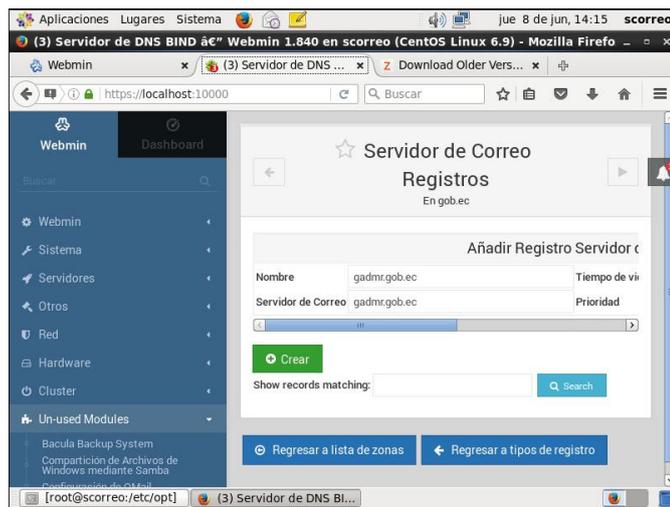
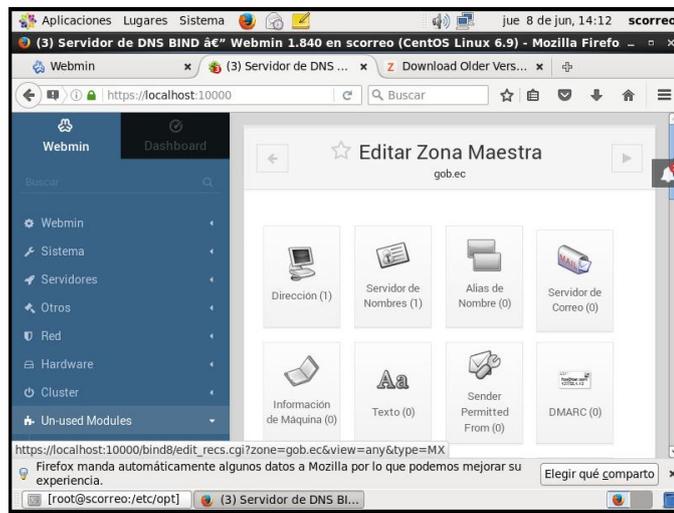
Llenamos todos los parámetros para crear una nueva zona



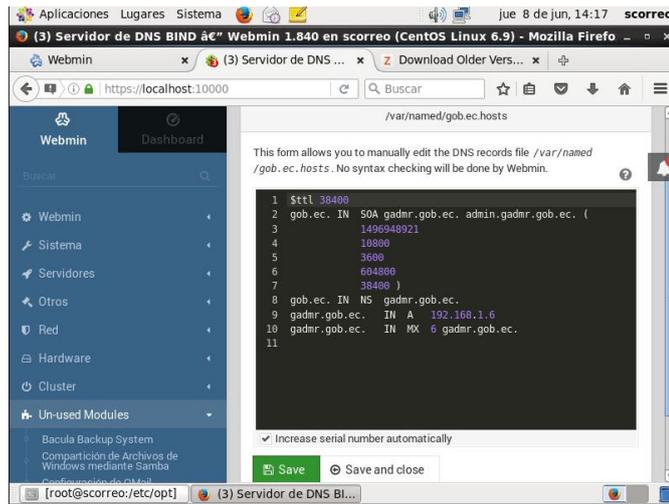
Agregamos la dirección del servidor



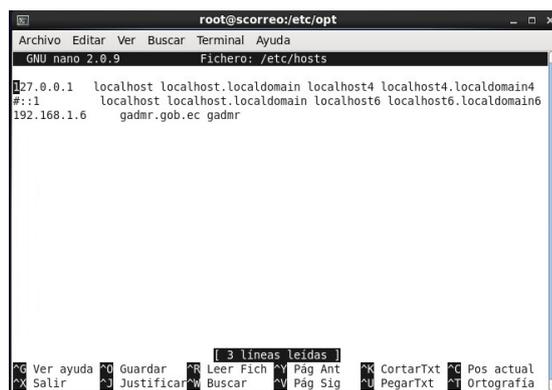
Creamos el servidor de correo



Verificamos si esta creada la zona de registro



Regresamos al terminal y vamos a editar el archivo host



Editamos el archivo named.conf

```
root@scorreo:/etc/opt
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[root@scorreo opt]# nano /etc/named.conf
```

```
root@scorreo:/etc/opt
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
GNU nano 2.0.9 Fichero: /etc/named.conf Modificado

//
// named.conf
//
// Provided by Red Hat bind package to configure the ISC BIND named(8) DNS
// server as a caching only nameserver (as a localhost DNS resolver only).
//
// See /usr/share/doc/bind*/sample/ for example named configuration files.
//

options {
  listen-on port 53 {any; };
  listen-on-v6 port 53 {::1; };
  directory "/var/named";
  dump-file "/var/named/data/cache_dump.db";
  statistics-file "/var/named/data/named_stats.txt";
  memstatistics-file "/var/named/data/named_mem_stats.txt";
  allow-query { any; };
  recursion yes;
};
```

```
root@scorreo:/etc/opt
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
GNU nano 2.0.9 Fichero: /etc/named.conf Modificado

    type hint;
    file "named.ca";
};

include "/etc/named.rfc1912.zones";
include "/etc/named.root.key";

zone "gob.ec" {
  type master;
  file "/var/named/gob.ec.hosts";
  allow-update { none; };
};
```

Verificamos el archivo gob.ec.hosts

```
root@scorreo:/etc/opt
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
GNU nano 2.0.9 Fichero: /var/named/gob.ec.hosts

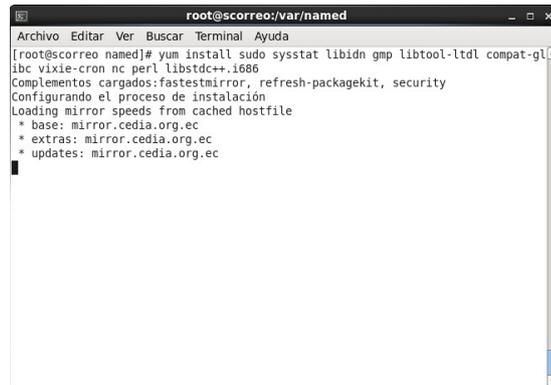
$ttl 38400
gob.ec. IN SOA gadmr.gob.ec. admin.gadmr.gob.ec. (
    1496948922
    10800
    3600
    604800
    38400 )
gob.ec. IN NS gadmr.gob.ec.
gadmr.gob.ec. IN A 192.168.1.6
gadmr.gob.ec. IN MX 6 gadmr.gob.ec.
```

Reiniciamos el servicio named



```
root@scorreo:/var/named
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[root@scorreo named]# service named restart
Deteniendo named: . [ OK ]
Iniciando named: [ OK ]
[root@scorreo named]#
```

Descargamos las dependencias de zimbra



```
root@scorreo:/var/named
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[root@scorreo named]# yum install sudo sysstat libidn gmp libtool-ltdl compat-glibc
vixie-cron nc perl libstdc++-i686
Complementos cargados:fastestmirror, refresh-packagekit, security
Configurando el proceso de instalación
Loading mirror speeds from cached hostfile
* base: mirror.cedia.org.ec
* extras: mirror.cedia.org.ec
* updates: mirror.cedia.org.ec
```

Ponemos una ip estatica desde setup y configuramos el dns

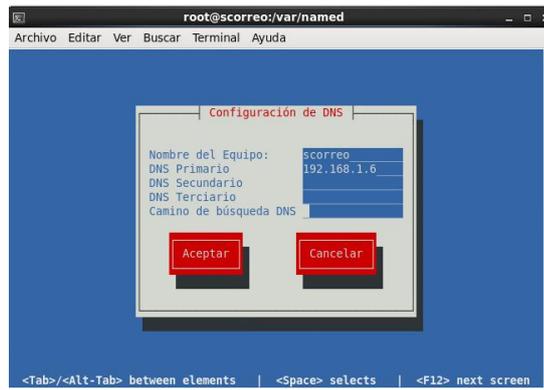


Configuración de Red

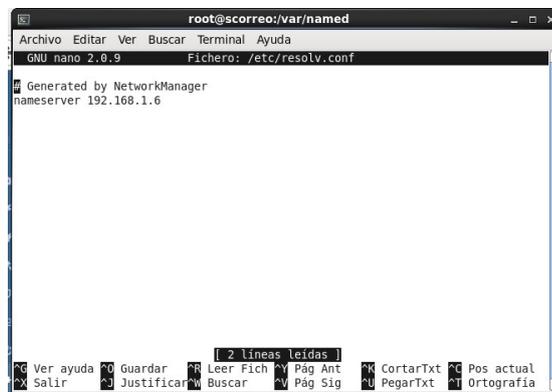
Nombre	eth0
Dispositivo	eth0
Usar DHCP	[]
IP Estática	192.168.1.6
Máscara de red	255.255.255.192
IP de la puerta de enlace predeterminada	192.168.1.1
Servidor de DNS Primario	192.168.1.6
Servidor de DNS Secundario	
Peer DNS	[*]
On boot	[]
Controlled by NetworkManager	[*]

Aceptar Cancelar

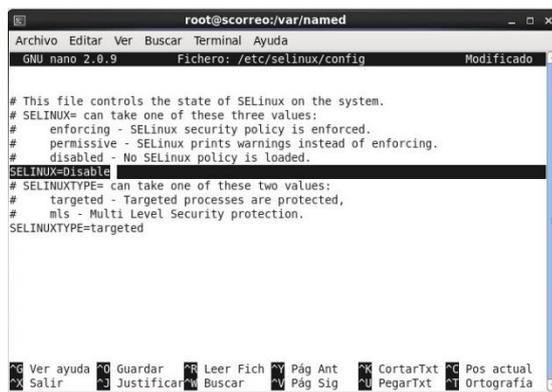
<Tab>/<Alt-Tab> between elements | <Space> selects | <F12> next screen



Verificamos que nuestro servidor apunte a nuestra ip en el archivo resolv.conf



Editamos el archivo config



Detenemos el servicio de postfix

```
root@scorreo/var/named
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[root@scorreo named]# chkconfig postfix off
[root@scorreo named]# service postfix stop
Apagando postfix: [ OK ]
[root@scorreo named]#
```

Detenemos el contrafuegos

```
root@scorreo/var/named
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[root@scorreo named]# chkconfig postfix off
[root@scorreo named]# service postfix stop
Apagando postfix: [ OK ]
[root@scorreo named]# chkconfig iptables off
[root@scorreo named]# chkconfig ip6tables off
[root@scorreo named]# service iptables stop
iptables: Poniendo las cadenas de la politica ACCEPT: filte[ OK ]
iptables: Guardando las reglas del cortafuegos: [ OK ]
iptables: Descargando módulos: [ OK ]
[root@scorreo named]# service ip6tables stop
ip6tables: Poniendo las cadenas de la politica ACCEPT: filt[ OK ]
ip6tables: Guardando las reglas del cortafuegos: [ OK ]
ip6tables: Descargando los módulos: [ OK ]
[root@scorreo named]#
```

Realizamos la prueba para verificar el servidor de correo

```
root@scorreo/var/named
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
;<<> DiG 9.8.2rc1-RedHat-9.8.2-0.62.rc1.el6_9.2 <<> mx gadmr.gob.ec
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 355
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1

;; QUESTION SECTION:
;gadm.r.gob.ec. IN MX

;; ANSWER SECTION:
gadm.r.gob.ec. 38400 IN MX 6 gadmr.gob.ec.

;; AUTHORITY SECTION:
gob.ec. 38400 IN NS gadmr.gob.ec.

;; ADDITIONAL SECTION:
gadm.r.gob.ec. 38400 IN A 192.168.1.6

;; Query time: 4 msec
;; SERVER: 192.168.1.6#53(192.168.1.6)
;; WHEN: Thu Jun 8 15:08:48 2017
;; MSG SIZE rcvd: 76

[root@scorreo named]#
```

Precedemos a instalar zimbra una ves descargado desde la pagina de zimbra

Se descomprime el archivo tgz

```
root@scoreo:/home/scoreo/Descargas/zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170 # tar -xvzf zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622.tgz
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/install.sh
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/docs/
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/docs/en_US/
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/docs/en_US/admin.pdf
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/docs/en_US/RNCSO_2005Beta.pdf
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/docs/en_US/quick_start.pdf
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/docs/en_US/Zimbra iCalendar Migration Guide.pdf
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/docs/en_US/Import Wizard Outlook.pdf
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/docs/en_US/User Instructions for ZCS Import Wizard.pdf
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/docs/en_US/zimbra_user_guide.pdf
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/docs/en_US/MigrationWizard_Domino.pdf
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/docs/en_US/Fedora Server Config.pdf
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/docs/en_US/MigrationWizard.pdf
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/docs/en_US/OSmultiserverinstall.pdf
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/docs/en_US/Migration_Exch_Admin.pdf
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/docs/zcl.txt
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/.BUILD_TYPE
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/README.txt
zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170505054622/packages/
```

Instalamos una vez descomprimido

```
root@scoreo:/home/scoreo/Descargas/zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170 # ./install.sh
hostname: 'Host' desconocido
hostname: 'Host' desconocido
hostname: 'Host' desconocido

Operations logged to /tmp/install.log.CIyNTNL4
Checking for existing installation...
zimbra-chat...NOT FOUND
zimbra-drive...NOT FOUND
zimbra-suiteplus...NOT FOUND
zimbra-ldap...NOT FOUND
zimbra-logger...NOT FOUND
zimbra-mta...NOT FOUND
zimbra-dnscache...NOT FOUND
zimbra-smp...NOT FOUND
zimbra-store...█
```

Aceptamos la licencia

```
root@scoreo:/home/scoreo/Descargas/zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170 # ./install.sh
zimbra-apache...NOT FOUND
zimbra-spell...NOT FOUND
zimbra-convert...NOT FOUND
zimbra-memcached...NOT FOUND
zimbra-proxy...NOT FOUND
zimbra-archiving...NOT FOUND
zimbra-core...NOT FOUND

-----
PLEASE READ THIS AGREEMENT CAREFULLY BEFORE USING THE SOFTWARE.
SYNACOR, INC. ("SYNACOR") WILL ONLY LICENSE THIS SOFTWARE TO YOU IF YOU
FIRST ACCEPT THE TERMS OF THIS AGREEMENT. BY DOWNLOADING OR INSTALLING
THE SOFTWARE, OR USING THE PRODUCT, YOU ARE CONSENTING TO BE BOUND BY
THIS AGREEMENT. IF YOU DO NOT AGREE TO ALL OF THE TERMS OF THIS
AGREEMENT, THEN DO NOT DOWNLOAD, INSTALL OR USE THE PRODUCT.

License Terms for this Zimbra Collaboration Suite Software:
https://www.zimbra.com/license/zimbra-public-eula-2-6.html
-----

Do you agree with the terms of the software license agreement? [N] s█
```

Instalamos zimbra

```
root@scoreo:/home/scoreo/Descargas/zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170 _  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
SYNACOR, INC. ("SYNACOR") WILL ONLY LICENSE THIS SOFTWARE TO YOU IF YOU  
FIRST ACCEPT THE TERMS OF THIS AGREEMENT. BY DOWNLOADING OR INSTALLING  
THE SOFTWARE, OR USING THE PRODUCT, YOU ARE CONSENTING TO BE BOUND BY  
THIS AGREEMENT. IF YOU DO NOT AGREE TO ALL OF THE TERMS OF THIS  
AGREEMENT, THEN DO NOT DOWNLOAD, INSTALL OR USE THE PRODUCT.  
  
License Terms for this Zimbra Collaboration Suite Software:  
https://www.zimbra.com/license/zimbra-public-eula-2-6.html  
-----  
Do you agree with the terms of the software license agreement? [N] y  
  
Use Zimbra's package repository [Y] y  
Importing Zimbra GPG key  
Configuring package repository
```

Instalamos las dependencias

```
root@scoreo:/home/scoreo/Descargas/zcs-8.7.9_GA_1794.RHEL6_64.20170 _  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
Select the packages to install  
Install zimbra-ldap [Y] y  
Install zimbra-logger [Y] y  
Install zimbra-mta [Y] y  
Install zimbra-dnscache [Y] y  
Install zimbra-snmp [Y] y  
Install zimbra-store [Y] y  
Install zimbra-apache [Y] y  
Install zimbra-spell [Y] y  
Install zimbra-memcached [Y] n  
Install zimbra-proxy [Y] n  
Install zimbra-chat [Y] █
```

Menú para la configuración de zimbra

```
scoreo@scoreo:/home/scoreo/Descargas/zcs-8.7.2_GA_1736.RHEL6_64.201 _  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
Main menu  
1) Common Configuration: Enabled  
2) zimbra-ldap: Enabled  
3) zimbra-logger: Enabled  
4) zimbra-mta: Enabled  
5) zimbra-dnscache: Enabled  
6) zimbra-snmp: Enabled  
7) zimbra-store: Enabled  
+Create Admin User: yes  
+Admin user to create: admin@gadmr.gob.ec  
*****+Admin Password: UNSET  
+Anti-virus quarantine user: virus-quarantine.ois_mzchr3@gadmr  
.gob.ec  
+Enable automated spam training: yes  
+Spam training user: spam.nqabtrzg@gadmr.gob.ec  
+Non-spam(Ham) training user: ham.k330wgjy@gadmr.gob.ec  
+SMTP host: gadmr.gob.ec  
+Web server HTTP port: 8880  
+Web server HTTPS port: 8443  
+Web server mode: https  
+IMAP server port: 7143  
+IMAP server SSL port: 7993  
+POP server port: 7110
```

Damos clic en 7 para entrar a zimbra store para configurar la contraseña

```
scoreo@scoreo:/home/scoreo/Descargas/zcs-8.7.2_GA_1736.RHEL6_64.201 _ x
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
q) Quit
Address unconfigured (**) items (? - help) 7

Store configuration
1) Status: Enabled
2) Create Admin User: yes
3) Admin user to create: admin@gadmr.gob.ec
** 4) Admin Password UNSET
5) Anti-virus quarantine user: virus-quarantine.o15_mzchr3@gadmr.gob.ec
6) Enable automated spam training: yes
7) Spam training user: spam.nqabtrzg@gadmr.gob.ec
8) Non-spam(Ham) training user: ham.k3300wgjy@gadmr.gob.ec
9) SMTP host: gadmr.gob.ec
10) Web server HTTP port: 8080
11) Web server HTTPS port: 8443
12) Web server mode: https
13) IMAP server port: 7143
14) IMAP server SSL port: 7993
15) POP server port: 7110
16) POP server SSL port: 7995
```

Entramos al password y cambiamos

```
scoreo@scoreo:/home/scoreo/Descargas/zcs-8.7.2_GA_1736.RHEL6_64.201 _ x
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
22) Version update source email: admin@gadmr.gob.ec
23) Install mailstore (service webapp): yes
24) Install UI (zimbra,zimbraAdmin webapps): yes

Select, or 'r' for previous menu [r] 4
Password for admin@gadmr.gob.ec (min 6 characters): [kxx40G37] Gabyto20

Store configuration
1) Status: Enabled
2) Create Admin User: yes
3) Admin user to create: admin@gadmr.gob.ec
4) Admin Password set
5) Anti-virus quarantine user: virus-quarantine.o15_mzchr3@gadmr.gob.ec
6) Enable automated spam training: yes
7) Spam training user: spam.nqabtrzg@gadmr.gob.ec
8) Non-spam(Ham) training user: ham.k3300wgjy@gadmr.gob.ec
9) SMTP host: gadmr.gob.ec
10) Web server HTTP port: 8080
11) Web server HTTPS port: 8443
12) Web server mode: https
13) IMAP server port: 7143
```

Iniciando el servidor

```
scoreo@scoreo:/home/scoreo/Descargas/zcs-8.7.2_GA_1736.RHEL6_64.201 _ x
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
Adding gadmr.gob.ec to zimbraReverseProxyAvailableLookupTargets
Setting Master DNS IP address(es)...done.
Setting DNS cache tcp lookup preference...done.
Setting DNS cache udp lookup preference...done.
Setting DNS tcp upstream preference...done.
Setting TimeZone Preference...done.
Initializing mta config...done.
Setting services on gadmr.gob.ec...done.
Adding gadmr.gob.ec to zimbraMailHostPool in default COS...done.
Creating domain gadmr.gob.ec...done.
Setting default domain name...done.
Creating domain gadmr.gob.ec...already exists.
Creating admin account admin@gadmr.gob.ec...done.
Creating root alias...done.
Creating postmaster alias...done.
Creating user spam.nqabtrzg@gadmr.gob.ec...done.
Creating user ham.k3300wgjy@gadmr.gob.ec...done.
Creating user virus-quarantine.o15_mzchr3@gadmr.gob.ec...done.
Setting spam training and Anti-virus quarantine accounts...done.
Initializing store sql database...done.
Setting zimbraSmtphostname for gadmr.gob.ec...done.
Configuring SNMP...done.
Setting up syslog.conf...done.
Starting servers...█
```

Final de instalación

```
scoreo@scoreo:/home/scoreo/Descargas/zcs-8.7.2_GA_1736.RHEL6_64.201 _
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
com zimbra adminversioncheck...done.
com zimbra_url...done.
com zimbra_date...done.
com zimbra_attachcontacts...done.
com zimbra_mailarchive...done.
com zimbra_email...done.
com zimbra_webex...done.
com zimbra_srchhighlighter...done.
com zimbra_viewmail...done.
com zimbra_cert_manager...done.
com zimbra_proxy_config...done.
com zimbra_phone...done.
com zimbra_ymemoticons...done.
Finished installing common zimlets.
Restarting mailboxd...done.
Creating galsync account for default domain...failed.

You have the option of notifying Zimbra of your installation.
This helps us to track the uptake of the Zimbra Collaboration Server.
The only information that will be transmitted is:
  The VERSION of zcs installed (8.7.2_GA_1736_RHEL6_64)
  The ADMIN EMAIL ADDRESS created (admin@gadmr.gob.ec)

Notify Zimbra of your installation? [Yes] █
```

ANEXO E: Instalación de servidor de antivirus

