

Contenido

1. GENERALIDADES.....	4
1.1 Definición de la problemática	4
1.2 MARCO CONCEPTUAL	5
1.2.1 GNU General Public License	5
1.2.2 Virtualización.....	5
1.2.3 Tipo de virtualización:	6
1.2.4 Hipervisor	7
1.3 DESCRIPCION DE LA EMPRESA DE ESTUDIO.....	8
1.3.1 Objetivos y políticas	8
1.4 HERRAMIENTAS DE SOFTWARE DE VIRTUALIZACION.....	10
1.5 DESCRIPCION Y JUSTIFICACION DE LA SOLUCION.....	16
1.5.1 Justificación	16
1.5.2 Viabilidad:.....	17
1.5.3 Viabilidad temporal.....	17
2. PLANIFICACION.....	18
2.1 Plan de proyecto.....	18
2.2 Objetivo general	18
2.3 Objetivos específicos	18
2.4 Alcance	18
2.5 Resultados esperados.....	19
2.6 Estructura de Desglose del Trabajo.....	20
2.7 Diagrama de Gantt (general).....	21
2.8 Gestión de Riesgos	22
2.9 Métodos y procedimientos	23
3. IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE VIRTUALIZACION.....	24
3.1 Descripción de la plataforma PROXMOX	24
3.1.1 Características Proxmox VE.....	26

3.1.2 Como funciona PROXMOX	29
3.1.3 Comenzar.....	30
3.1.4 Requerimientos	31
3.1.5 Comunidad	31
3.1.6 Soporte	32
3.1.7 Suscripciones	32
3.2 Comparación	34
3.3 Porque usar esta tecnología.....	36
3.3.1 Preparación	37
3.3.2 Análisis técnico	38
3.4 Implementación	41
3.4.1 Instalación	41
3.4.2 Configuración	51
3.4.3 Puesta en marcha.....	53
3.5 Arquitectura física	73
3.6 Estadísticas de máquinas virtuales.....	74
3.7 Características avanzadas en Proxmox	76
4. EVALUACION.....	82
4.1 Informe de resultados	82
5. OBSERVACIONES FINALES	85
5.1 Observaciones	85
5.2 Conclusiones.....	85
5.3 Tareas a futuro	86
BIBLIOGRAFIA	87

RESUMEN

El proyecto que se presenta en este documento tiene como objetivo exponer el flujo de procesos o serie de pasos que se realiza en un proceso de implantación de un sistema de gestión de entornos virtuales para la administración de servidores; se realiza lo antes mencionado porque la empresa a la que se aplicará este proceso necesita ordenar y administrar sus recursos de hardware eficientemente, para así entregar servicios de calidad a usuarios en las mejores condiciones posibles.

Para que el objetivo final del proyecto se cumpla, se usaron herramientas de software, herramientas de planificación y de organización, estas últimas se usaron porque son herramientas estandarizadas y aceptadas internacionalmente en sus respectivos campos; además, sirvieron eficientemente para su propósito porque son una guía de pasos detalladas y específicas para cada actividad que se necesitaba en el proyecto. Con respecto a las herramientas de software usadas, éstas fueron seleccionadas mediante una comparación de criterios, las cuales eran necesarias por los requerimientos y necesidades planteadas en la justificación y viabilidad del proyecto.

En conclusión, el proyecto se llevó a cabo con éxito previniendo los efectos negativos o eventos inoportunos que puedan generarse durante su ejecución mediante un plan de riesgos ya incluido previamente en la planificación. Esta planificación y el planteamiento de objetivos generales y específicos con sus respectivos métodos y actividades, ayudaron a mantener una idea clara y concisa de lo que se pretendía realizar desde los inicios del proyecto.

1. GENERALIDADES

El avance logrado por la Argentina en los últimos años en materia del desarrollo científico y tecnológico en el sector aeroespacial con fines pacíficos, ha traído una suerte de competencia entre las empresas dedicadas al rubro.

Además de la competencia, se han abierto nuevos mercados internacionales, nuevos nichos de mercado; es decir, nuevas oportunidades de negocio; sin embargo, todavía no se ha podido y sabido aprovecharlas, esto se debe a distintos factores tales como marketing, tecnología, mejora de procesos, RRHH, etc.

A causa de la expansión del sector aeroespacial, se originaron algunas organizaciones emprendedoras, muchas de ellas Pymes, (como nuestra empresa objeto de este proyecto) las cuales se dedican a nichos de mercado específicos. De esta manera, aplican conocimiento y técnicas para desarrollar tecnología aeroespacial.

Pero para poder producir productos para este mercado, las empresas deben administrar sus recursos de software y de hardware de la mejor manera, es necesario una serie de servicios entregados a usuarios disponibles en todo momento, entre los cuales nombramos a los siguientes: internet, voz sobre IP, servidores de archivos, de documentación, de mail, entre muchos otros.

1.1 Definición de la problemática

Con la creciente demanda de proyectos y el crecimiento en general de la empresa razón de esta tesis (cuya descripción figura en el punto 1.3), fue necesario actualizar e implementar nuevas soluciones en el ámbito de la infraestructura tecnológica.

Los usuarios a medida que avanzaban los proyectos empezaron a tener necesidades diversas, como ser un repositorio donde encontrar toda la información relevante, un sistema de documentación y versionado, software de revisión de código, etc.

A medida que surgían los problemas se les iba dando una solución, pero las necesidades crecieron (la cantidad de servers también) surgió la necesidad de investigar y adaptar una solución para la administración de gran cantidad de servidores.

La empresa no contaba con un presupuesto importante como para buscar una solución con soporte pago, por lo que se decidió implementar una plataforma de virtualización basada en Open Source que sirviera para administrar una importante cantidad de servidores y que además sea soporte multiplataforma.

1.2 MARCO CONCEPTUAL

En la presente sección se definirán algunos términos que se utilizarán frecuentemente en el proyecto y que son muy útiles para entender este trabajo.

1.2.1 GNU General Public License

La Licencia Pública General de GNU o más conocida por su nombre en inglés GNU General Public License (o simplemente sus siglas del inglés GNU GPL) es la licencia más ampliamente usada en el mundo del software y garantiza a los usuarios finales (personas, organizaciones, compañías) la libertad de usar, estudiar, compartir (copiar) y modificar el software. Su propósito es declarar que el software cubierto por esta licencia es software libre y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios.

1.2.2 Virtualización

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

Antes de empezar a hablar de los tipos de virtualización haría falta concretar a que nos referimos cuando hablamos de virtualización, puesto que se trata de un término genérico que se puede emplear para referirse a cosas diferentes.

En este proyecto hablaremos de la virtualización de plataforma o virtualización de servidores, es decir, la capacidad de ejecutar en un único equipo físico, el anfitrión (host en inglés), múltiples sistemas operativos invitados (guests en inglés).

La idea básica es tener la posibilidad de ejecutar programas de usuario dentro de un entorno virtual sin tener que modificarlos.

Hablaremos de software o programas de usuario, porque en algunos de los modelos de virtualización que vamos a comentar, estos funcionan sin hacer ningún cambio, pero si que puede ser necesario modificar el sistema operativo invitado para que todo funcione correctamente.

1.2.3 Tipo de virtualización:

Cuando hablamos de virtualización nos estamos refiriendo básicamente a dos formas de verla o catalogarla:

Virtualización de plataforma: consiste en simular una máquina real (equipo) con todos sus componentes (los cuales no necesariamente son todos los de la máquina física) y ofrecerle los recursos necesarios para su funcionamiento. En general, hay un software anfitrión que es el que controla que las diferentes máquinas virtuales sean atendidas correctamente y que está ubicado entre el hardware y las máquinas virtuales. Dentro de este esquema caben la mayoría de las formas de virtualización más conocidas, incluidas la virtualización de sistemas operativos, la virtualización de aplicaciones y la emulación de sistemas operativos.

Existen diferentes productos de virtualización de plataforma, cuya diferencia estriba en el mecanismo o tecnología utilizada. El siguiente gráfico muestra diferentes opciones.



Emulación: Esta tecnología consiste en una capa de virtualización encima del sistema operativo. Es el sistema operativo del Host el que se encarga de administrar el hardware. Los sistemas operativos invitados se instalan encima del nivel de virtualización. En Linux los más conocidos son qemu, Boch, Virtual Box y Virtuozzo.

Virtualización completa: se simula el hardware necesario para correr un sistema operativo sin modificar. Por ejemplo el software VMware Workstation o KVM.

Paravirtualización: la máquina virtual no necesariamente simula un hardware, y ofrece una capa de abstracción (API) especial que sólo se puede usar modificando el sistema operativo invitado. Por ejemplo, utilizan esta técnica XEN y VMware Server ESX.

Virtualización a nivel del sistema operativo: virtualiza un servidor físico a nivel del sistema operativo, permitiendo que múltiples servidores virtuales aislados y seguros se ejecuten sobre un solo servidor físico, pero con la particularidad de que, tanto el sistema anfitrión como el invitado, comparten sistema operativo.

Virtualización a nivel de kernel: este tipo requiere soporte de hardware para ejecutar la virtualización, ya sea con procesadores Intel o AMD. En el caso de KVM se encuentra integrado en el núcleo de Linux a partir de la versión 2.6.20 del kernel.

En el capítulo 1.4 se presenta un gráfico y se explica en detalle las herramientas de virtualización más conocidas.

Virtualización de recursos: consiste en agrupar varios dispositivos para que sean vistos como uno solo, o al revés, dividir un recurso en múltiples recursos independientes. Generalmente se aplica a medios de almacenamiento. Ejemplos de este tipo de virtualización serían las bases de datos distribuidas o los discos duros en RAID.

Otra forma de virtualización de recursos muy conocida son las redes privadas virtuales o VPN. Una VPN permite a un equipo conectarse a una red corporativa a través de Internet como si estuviera en la misma ubicación física de la compañía.

1.2.4 Hipervisor

Permite la virtualización en el nivel de hardware en dispositivos sin sistema operativo, como: CPU, memoria e interfaces de red. El software del hipervisor se ubica directamente entre el hardware físico y el sistema operativo. Además es capaz de convertir los dispositivos físicos en recursos virtuales disponibles para el uso de las máquinas virtuales.

1.3 DESCRIPCION DE LA EMPRESA DE ESTUDIO

Servicios Tecnológicos Integrados SRL es una empresa Pyme privada, sus oficinas principales están ubicadas en la ciudad de Córdoba, con dependencias en Bariloche y Buenos Aires. Se dedica al diseño, desarrollo, producción, puesta en marcha, operación y comercialización de los productos y servicios necesarios para la realización de los procesos y sistemas de alto contenido tecnológico.

Desde el año 2001, STI ofrece servicios a la CONAE (Comisión Nacional de Actividades Espaciales), la Agencia Espacial Argentina, el organismo nacional dedicado a la realización y la gestión de las empresas espaciales en la Argentina. Desde entonces, la compañía ha participado en varios de los proyectos de la CONAE.

La capacidad de la empresa para responder a las diferentes y desafiantes demandas se incrementa por consultores individuales, instituciones y empresas de prestigio con los que se conecta. Este enfoque permite la formación de equipos técnicos específicos, con alto nivel de conocimientos y las instalaciones adecuadas para la investigación, el diseño de ingeniería y fabricación, con el fin de satisfacer las necesidades de un determinado proyecto. Esta metodología asegura que los servicios se suministran con la máxima eficiencia y mínimo costo.

1.3.1 Objetivos y políticas

Objetivo:

Crear productos de alto contenido tecnológico y brindar apoyo técnico a las empresas aliadas tanto en el ámbito local como en el plano internacional

La compañía practica las siguientes políticas:

Continuar con el desarrollo de una empresa competitiva, de carácter nacional, orientado al diseño, desarrollo, fabricación, montaje, integración, pruebas y operaciones de los sistemas de alto contenido tecnológico.

Mantener las habilidades necesarias para la dedicación a los sistemas espaciales, como satélites, cargas útiles, componentes y equipo de apoyo en tierra, estaciones terrestres y los centros de control de misión y, en concreto, capaz de responder a los requisitos del Programa Espacial Nacional Argentino.

Ofrecer recursos técnicos y la capacidad de gestión de la empresa en otros países, incluyendo las operaciones del sistema de alto contenido tecnológico; para participar en licitaciones internacionales y realizar alianzas comerciales adecuados.

Buscar la satisfacción del cliente a través de una atención continua a los aspectos de calidad, el costo y los plazos de entrega.

Mantener y mejorar la competencia tecnológica de la empresa a través de políticas adecuadas de educación continua del personal y la formación en las disciplinas y técnicas inherentes a las actividades de la empresa.

Para ver el crecimiento del negocio a través de la planificación estratégica, la diversificación, el desarrollo y la comercialización de los productos, el mantenimiento de las políticas anteriores y la maximización de los beneficios para sus empleados.

1.4 HERRAMIENTAS DE SOFTWARE DE VIRTUALIZACION

Con la virtualización se puede crear múltiples máquinas virtuales en un server o consolidar múltiples servers en un único servidor, que pueden ser desplegados en menos espacio físico proporcionando grandes beneficios para las empresas y mayor flexibilidad.

El grafico siguiente muestra una aproximación a las distintas soluciones de software de virtualización divididas por categorías. Sin embargo esto no se lo debe tomar como concluyente ya que, por ejemplo, una solución basada en KVM puede estar dentro de la categoría “completa”.



Antes de mencionar las distintas posibilidades que brindan los programas de hoy es importante mencionar la diferencia entre “herramienta de virtualización” y “tecnología de virtualización”.

Se entiende por herramienta de virtualización al software que te permite virtualizar un hardware específico y por tecnología de virtualización a la manera en que esa herramienta virtualiza dicho hardware.

Dentro de las “herramientas” de software más conocidas en la actualidad en el plano de virtualización de plataforma podemos mencionar las siguientes:

Sistemas operativos invitados



<http://www.vmware.com/>

Es un producto gratuito que permite ejecutar máquinas virtuales creadas con productos de VMware. Las máquinas virtuales se pueden crear con productos más avanzados como VMware Workstation, o con el propio VMware Player desde su versión 3.0 (las versiones anteriores no incluyen dicha funcionalidad). También es posible crear y redimensionar discos duros virtuales usando qemu.

VMware ha establecido una comunidad alrededor de sus productos gratuitos, donde proporciona acceso a una creciente lista de máquinas virtuales gratuitas, y de libre disposición, con multitud de sistemas operativos y aplicaciones específicas pre-configuradas y listas para ejecutar.

También existen herramientas gratuitas para crear VMx, montar, manipular y convertir discos y disquetes VMware, para que los usuarios de VMware Player puedan crear y mantener VMs de manera gratuita, incluso para uso comercial.



<https://www.virtualbox.org/>

Oracle VM VirtualBox es un software de virtualización para arquitecturas x86/amd64, creado originalmente por la empresa alemana innotek GmbH. Actualmente es desarrollado por Oracle Corporation como parte de su familia de productos de virtualización. Por medio de esta aplicación es posible instalar sistemas operativos adicionales, conocidos como sistemas invitados, dentro de otro sistema operativo anfitrión, cada uno con su propio ambiente virtual.

Entre los sistemas operativos soportados (en modo anfitrión) se encuentran GNU/Linux, Mac OS X, OS/2 Warp, Microsoft Windows, y Solaris/OpenSolaris, y dentro de ellos es

posible virtualizar los sistemas operativos FreeBSD, GNU/Linux, OpenBSD, OS/2 Warp, Windows, Solaris, MS-DOS y muchos otros.

Virtualización completa

The logo for VMware, featuring the word "vmware" in a lowercase, sans-serif font. The "v" and "m" are connected, and the "a" and "r" are also connected. A registered trademark symbol (®) is located at the top right of the "e".

<http://www.vmware.com/>

VMware es un sistema de virtualización por software. Un sistema virtual por software es un programa que simula un sistema físico (un computador, un hardware) con unas características de hardware determinadas. Cuando se ejecuta el programa (simulador), proporciona un ambiente de ejecución similar a todos los efectos a un computador físico (excepto en el puro acceso físico al hardware simulado), con CPU (puede ser más de una), BIOS, tarjeta gráfica, memoria RAM, tarjeta de red, sistema de sonido, conexión USB, disco duro (pueden ser más de uno), etc.

Un virtualizador por software permite ejecutar (simular) varios computadores (sistemas operativos) dentro de un mismo hardware de manera simultánea, permitiendo así el mayor aprovechamiento de recursos. Sin embargo al ser una capa intermedia entre el sistema físico y el sistema operativo que funciona en el hardware emulado, la velocidad de ejecución de este último es menor, pero en la mayoría de los casos suficiente para usarse en entornos de producción.

Paravirtualización

The logo for Xen, featuring the word "Xen" in a bold, italicized, sans-serif font. The "X" is significantly larger than the other letters. A trademark symbol (™) is located at the top right of the "n".

<http://www.xenproject.org/>

Xen es un monitor de máquina virtual de código abierto desarrollado por la Universidad de Cambridge.

La meta del diseño es poder ejecutar instancias de sistemas operativos con todas sus características, de forma completamente funcional en un equipo sencillo. Xen proporciona aislamiento seguro, control de recursos, garantías de calidad de servicio y migración de máquinas virtuales en caliente. Los sistemas operativos pueden ser modificados explícitamente para correr Xen (aunque manteniendo la compatibilidad con

aplicaciones de usuario). Esto permite a Xen alcanzar virtualización de alto rendimiento sin un soporte especial de hardware.

A nivel de sistema operativo



OpenVZ

http://openvz.org/Main_Page

OpenVZ es una tecnología de virtualización a nivel de sistema operativo para Linux. OpenVZ permite que un servidor físico ejecute múltiples instancias de sistemas operativos aislados, conocidos como Servidores Privados Virtuales (SPV o VPS en inglés) o Entornos Virtuales (EV).

Si se lo compara a máquinas virtuales tales como VMware, VirtualBox y las tecnologías de virtualización tales como Xen, OpenVZ ofrece menor flexibilidad en la elección del sistema operativo: tanto los huéspedes como los anfitriones deben ser Linux (aunque las distribuciones de GNU/Linux pueden ser diferentes en diferentes EVs). Sin embargo, la virtualización en el nivel de sistema operativo de OpenVZ proporciona mejor rendimiento, escalabilidad, densidad, administración de recursos dinámicos, y facilidad de administración que las alternativas.



http://linux-vserver.org/Welcome_to_Linux-VServer.org

Linux-VServer es una implementación de servidor privado virtual hecha por el agregado de capacidades de virtualización en el ámbito de Sistema Operativo y distribuida como software libre, licenciada bajo GPL.

Linux-VServer es un mecanismo de jaula en el cual se pueden usar de manera segura los recursos de un sistema informático (tales como el sistema de archivos, tiempo de la CPU, direcciones de red y memoria) en tal manera que los procesos no pueden realizar un ataque de denegación de servicio sobre algo que estuviere por fuera de su partición.

A nivel de kernel



http://www.linux-kvm.org/page/Main_Page

Kernel-based Virtual Machine o KVM, (en español, Máquina virtual basada en el núcleo) es una solución para implementar virtualización completa con Linux. Está formada por un módulo del núcleo (con el nombre kvm.ko) y herramientas en el espacio de usuario, siendo en su totalidad software libre. El componente KVM para el núcleo está incluido en Linux desde la versión 2.6.20.

KVM permite ejecutar máquinas virtuales utilizando imágenes de disco que contienen sistemas operativos sin modificar. Cada máquina virtual tiene su propio hardware virtualizado: una tarjeta de red, discos duros, tarjeta gráfica, etc.

Otras soluciones



Microsoft Hyper-V es un programa de virtualización basado en un hipervisor para los sistemas de 64-bits¹ con los procesadores basados en AMD-V o Tecnología de virtualización Intel (el instrumental de gestión también se puede instalar en sistemas x86). Una versión beta de Hyper-V se incluyó en el Windows Server 2008.

La versión actual de Hyper-V, incluida en Windows Server 2008 R2 como rol de servidor, agregó mejoras y nuevas funcionalidades como Live Migration, almacenamiento en máquinas virtuales dinámicas, y compatibilidad mejorada con procesadores y redes.

PROXMOX

www.proxmox.com

Es una solución completa de virtualización de servidores basada en código abierto (Open Source). Permite virtualización completa, gestiona máquinas virtuales, almacenamiento, redes y clústeres de alta disponibilidad. Está basada en KVM y utiliza OpenVZ para gestionar contenedores.

Es la solución elegida e implementada por las siguientes razones:

- Cuenta con las principales características de una plataforma robusta y estable.
- Interfaz amigable y de fácil comprensión.
- Software libre.
- Soporte multiplataforma.
- Soporte alta disponibilidad.
- Backups automáticos.
- Migración en vivo.
- Actualizaciones gratuitas.

Varias herramientas fueron analizadas antes de elegir Proxmox, ninguna cumplió con todos los puntos arriba mencionados por los cuales se basó este trabajo. Existen muy buenas alternativas, pero muchas de ellas son pagas y muy costosas, mientras otras no son multiplataforma, por lo que para nuestro trabajo no nos servían.

Más adelante en el apartado 3.2 se muestra una comparativa entre esta solución y las principales alternativas.

1.5 DESCRIPCION Y JUSTIFICACION DE LA SOLUCION

La empresa no cuenta hoy en día con una solución de virtualización, es muy difícil la administración y el mantenimiento de los servidores, además se pierde mucho tiempo y dinero en este proceso.

Es imprescindible un cambio de tecnología completo que permita ahorro en costos operativos y físicos, además de facilitar la administración y bajar los tiempos de procesos, por eso se propone este trabajo, la implementación de un entorno completo de virtualización de servidores basado en software libre sin costo alguno para el empleador.

Entre las ventajas que podemos citar de un software de código abierto tenemos:

- Ahorro en licencias de software.
- Ahorro en licencias de mantenimiento de software.
- Permite la modificación del código para buscar alguna adaptación.
- Al utilizar software de código abierto no se depende de una sola empresa para su mantenimiento, cualquier persona idónea puede realizarlo.

1.5.1 Justificación

Con las herramientas existentes en la empresa resulta casi imposible administrar eficientemente los recursos de hardware disponibles (principalmente servidores), por lo cual es necesario investigar, elegir e implementar una solución de virtualización eficaz y de fácil gestión para asegurar alta disponibilidad de los servicios entregados a usuarios.

Resulta sumamente importante llevar a cabo este trabajo, desde el punto de vista tecnológico facilitaría la gestión de los recursos informáticos y desde el punto de vista presupuestario la empresa se ahorraría miles de pesos en mantenimiento de equipos, electricidad, como así también espacio físico.

La adopción de un software de virtualización tendrá efectos favorables para la empresa, dentro de los cuales se pueden mencionar:

- Ahorro en electricidad
- Ahorro en hardware
- Ahorro en espacio físico

También tendrá efectos favorables desde el punto de vista tecnológico:

- Gestión centralizada
- Alta disponibilidad
- Reutilización de hardware
- Entorno de pruebas

1.5.2 Viabilidad

Desde el punto de vista económico no hay ningún impedimento para llevar adelante el proyecto, ya que no se necesita capital en efectivo por tratarse de una solución Open Source, es decir, totalmente abierta.

Desde el punto de vista técnico o tecnológico, se dispone del equipo y herramientas necesarios para llevar a cabo el proyecto. Se dispone de los conocimientos y habilidades en el manejo de métodos y procedimientos para la correcta implantación del proyecto. Sin embargo es necesaria una investigación para conocer y seleccionar la mejor herramienta de virtualización, para que se implemente de la mejor manera.

El entorno donde se trabajara es multiplataforma, es decir, se desarrollaran actividades en servidores Windows y Linux.

Desde el punto de vista de la infraestructura física existe una sala de servidores de dimensiones reducidas pero justas para moverse con facilidad y realizar las tareas pertinentes al proyecto y además se dispone de un escritorio con cajonera y computadora de última generación.

La empresa tiene la posibilidad de instalar entornos de prueba lo que nos facilitara la implantación final del software de virtualización. También está la posibilidad de comprar cualquier equipo que haga falta (dentro de un presupuesto), como por ejemplo una PC, un switch o un Router para realizar tareas de testing y conectividad con la red y los servidores.

1.5.3 Viabilidad temporal

El presente proyecto tuvo una duración aproximada de 6 meses de trabajo (está especificado en el diagrama de Gantt del proyecto). Se planifico usar solo un único recurso humano, el tesista; el cuál dispuso de tiempo suficiente para la ejecución de todo el proyecto; además, se dispuso del tiempo de los representantes de la empresa para las entrevistas. El tiempo de estos últimos fue limitado; por cuanto, se realizaron reuniones planificadas para obtener la información necesaria que se requirió para la ejecución del proyecto.

En varias oportunidades se tuvo que reprogramar algunas reuniones por lo que se trató de prever este tipo de situaciones con el objeto de que no incidiera en los tiempos de finalización del proyecto.

2. PLANIFICACION

El presente proyecto tuvo una duración estimada de 6 meses, en los cuales se desarrolló la solución elegida como también la documentación asociada a este. Es importante mencionar que se requirió de un tiempo considerable para la investigación de las herramientas existentes en el mercado para implementar como solución.

En este capítulo se menciona toda la planificación para la implementación del proyecto; también se explica en detalle las metodologías usadas y por último se explica por qué el proyecto es viable.

2.1 Plan de proyecto

En esta sección se presentan: objetivo general, objetivos específicos, alcance y resultados esperados, EDT (Estructura de Desglose del trabajo), Diagrama de Gantt, Gestión de riesgos. En general, se presenta todo lo relacionado a la planificación del proyecto.

2.2 Objetivo general

Buscar, analizar, elegir e implementar una solución de virtualización Open Source que permita una administración eficiente de los servidores de la empresa.

2.3 Objetivos específicos

- Implantar una solución de virtualización basada en Open Source.
- Transformar servidores físicos en virtuales.
- Ahorrar en costos de electricidad y espacio físico.
- Implementar una solución de fácil administración.
- Lograr alta disponibilidad de los servicios esenciales que brindan los servidores.

2.4 Alcance

Que incluye:

- Instalación del software de virtualización Open Source en servidor físico.
- Configuración del entorno de virtualización.
- Configuración de servidores virtuales.
- Configuración de backups automáticos.
- Creación de máquinas virtuales (servers).
- Restauración de archivos de máquinas virtuales anteriores.

Que no incluye:

- Compra de servidores
- Configuración del servidor físico (discos, arrays, etc.)
- Configuración de red.

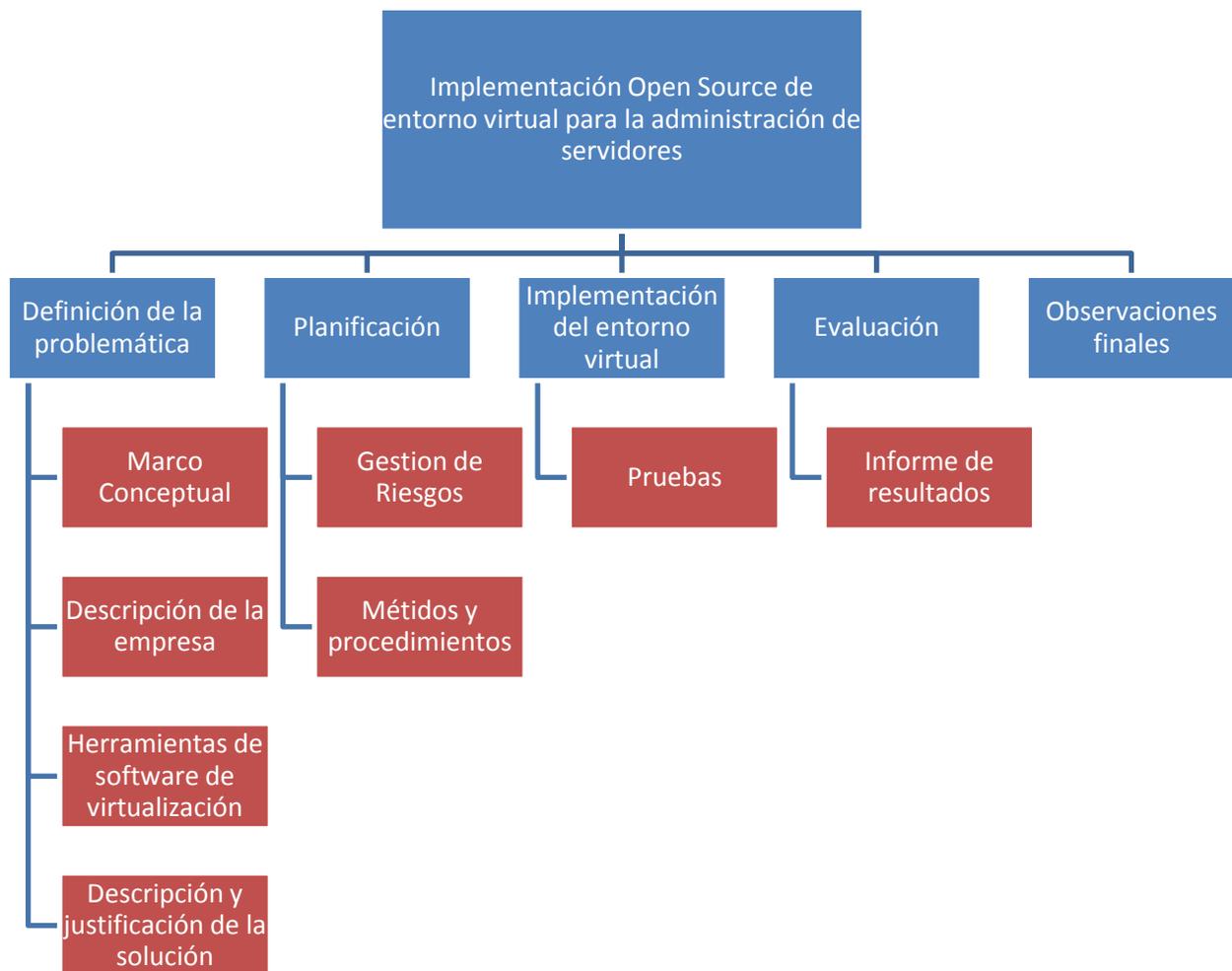
2.5 Resultados esperados

- 1- Software de virtualización configurado e implementado.
- 2- Servidores virtualizados y administrados con la nueva plataforma.
- 3- Disponibilidad centralizada de todas las maquinas q antes eran físicas.
- 4- Administración del entorno con interfaz web.
- 5- Lograr una correcta configuración de los distintos dispositivos.

A continuación se muestra una tabla con las relaciones de cada objetivo específico con los resultados esperados.

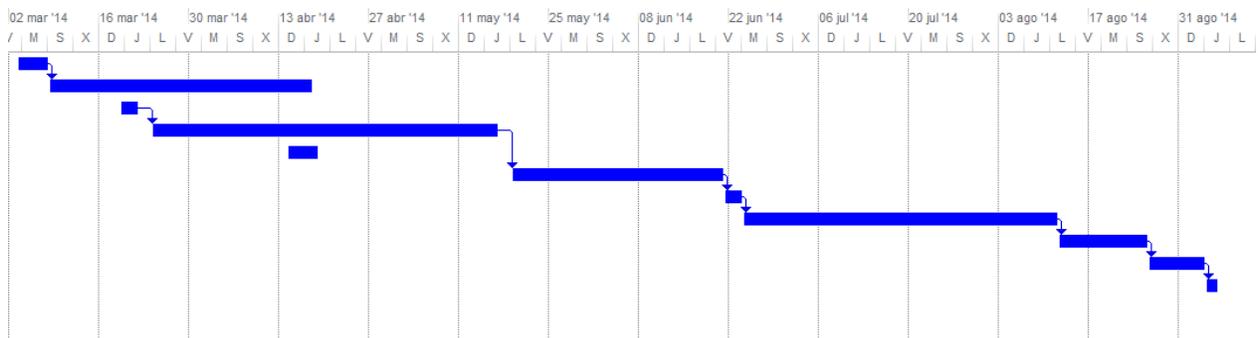
Objetivos específicos	Resultados esperados
Implantar una solución de virtualización basada en Open Source.	Software de virtualización implementado
Transformar servidores físicos en virtuales.	Servidores virtualizados y administrados con la nueva plataforma.
Ahorrar en costos de electricidad y espacio físico.	En un único servidor, se disponen de todas las maquinas q antes eran físicas.
Implementar una solución de fácil administración.	A través de la interfaz web, se administra el entorno de una manera sencilla.
Lograr alta disponibilidad de los servicios esenciales que brindan los servidores.	Se logra con una correcta configuración de los distintos dispositivos.

2.6 Estructura de Desglose del Trabajo



2.7 Diagrama de Gantt (general)

		Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora:
1		Elección del tema	5 días	lun 03/03/14	vie 07/03/14	
2		Búsqueda de alternativas	30 días	sáb 08/03/14	jue 17/04/14	1
3		Elección de la herramienta	3 días	mié 19/03/14	vie 21/03/14	
4		Investigación de la solución	40 días	lun 24/03/14	vie 16/05/14	3
5		Descripción y justificación	5 días	lun 14/04/14	vie 18/04/14	
6		Planificación	25 días	lun 19/05/14	vie 20/06/14	4
7		Gestión de riesgos	2 días	sáb 21/06/14	lun 23/06/14	6
8		Documentación	35 días	mar 24/06/14	lun 11/08/14	7
9		Implementación	10 días	mar 12/08/14	lun 25/08/14	8
10		Pruebas	7 días	mar 26/08/14	mié 03/09/14	9
11		Conclusiones	2 días	jue 04/09/14	vie 05/09/14	10



2.8 Gestión de Riesgos

En la tabla se muestran los riesgos a los que está expuesto el proyecto; asimismo se presentan planes de mitigación y contingencia por cada riesgo.

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	SEVERIDAD	DESCRIPCION	PLAN DE MITIGACION	PLAN DE CONTINGENCIA
Cancelación del mismo por parte de la dirección.	BAJA	ALTO	ALTA	Se cancela el proyecto por orden de la dirección, para destinar RRHH o esfuerzo hacia otro sector.	Entregar anteproyecto al gerente y demostrar lo importante de la implementación para el negocio.	Implementación en otra empresa.
La empresa donde se implantara el proyecto cierra sus instalaciones.	BAJA	ALTO	ALTA	La empresa cae en banca rota, y decide cerrar la empresa.	Revisar el marco teórico y el estado del arte, para poder realizar variaciones al proyecto.	Cambiar de tema del proyecto de fin de carrera.
La persona encargada de brindar información de la empresa esta indisponible por un largo periodo de tiempo.	ALTA	ALTO	ALTA	La persona encargada de dar información sobre la empresa se va de viaje, vive en otro lado, se enferma, entre otros.	Realizar entrevistas anticipadas a la persona dispuesta a dar información. Requerir información de los procesos de negocio anticipadamente.	Buscar otra persona capaz de poder entregar información
Retraso por falta de conocimientos en el recurso humano.	MEDIA	MADIO	MEDIA	La persona encargada del proyecto y de la implementación se atrasa por falta de conocimientos.	Investigar anticipadamente todas las variables y opciones disponibles en el mercado.	Se busca ayuda a una persona idónea en el tema de investigación.
El tesista no dispone de tiempo para desarrollar el proyecto	BAJA	ALTO	ALTA	El tesista puede recargarse de tareas adicionales a las relacionadas al proyecto de grado de fin de carrera.	Realizar una planificación de las actividades del tesista hasta el fin del proyecto de fin de carrera.	Pedir días de licencia, hablar con la gerencia, plantear el problema.
Los discos de los servidores se rompen y se pierde información	BAJA	ALTO	ALTA	Durante el proceso de implementación se rompen los discos por una falla electrónica y se pierden los datos	Discos de respaldo y administración de energía en el servidor.	Cambio de discos duros y recuperación de información.

2.9 Métodos y procedimientos

La Guía del PMBOK, desarrollada por el Project Management Institute, contiene una descripción general de los fundamentos de la Gestión de Proyectos reconocidos como buenas prácticas. Actualmente en su quinta edición, es el único estándar ANSI para la gestión de proyectos.

Se utilizaron algunos lineamientos para la gestión de proyectos basados en el PMI Project Management Institute, especialmente aquellos relacionados con el alcance, objetivos, costos, riesgos y planificación. Fuimos utilizando aquellos conceptos acorde a la necesidad de nuestro proyecto, aplicando técnicas y herramientas actuales con el objeto de desarrollar y mostrar el proyecto final de la mejor manera.

Se manejaron además los conceptos aprendidos en Evaluación y gestión de proyectos, de igual manera se utilizó el proyecto de pregrado presentado con anterioridad, como punto de partida para algunos temas importantes, principalmente aquellos relacionados a los conceptos de alcance, objetivos y planificación.

Para confeccionar la documentación de este proyecto, se utilizaron los siguientes programas:

LibreOffice 4.2
Microsoft Project 2013
Microsoft Office 2013
Foxit Reader
FireFox y Chrome

3. IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE VIRTUALIZACION

Como hemos mencionado anteriormente la empresa razón de mi trabajo necesitaba de una solución para la administración eficiente de los servidores, debía ser un software Open Source que sea capaz de gestionar diferentes plataformas, en nuestro caso Linux y Windows.

Como consecuencia en este capítulo se procede a describir detalladamente la herramienta elegida y su implementación.

3.1 Descripción de la plataforma PROXMOX

Proxmox VE como ya hemos anticipado es una solución completa de virtualización de servidores basada en Open Source o sistemas de código abierto. Permite virtualización completa, es decir, gestiona máquinas virtuales, almacenamiento, redes virtualizadas y clústeres de alta disponibilidad.

Las diferentes funcionalidades que presenta, principalmente su interfaz web resultan de mucha ayuda para aumentar el uso de los recursos existentes, reducir los costos de hardware y el tiempo de administración; tanto en pequeñas como en medianas empresas. Se puede virtualizar fácilmente cualquier aplicación en Linux y también en Windows, logrando tiempos muy buenos de administración sin perder eficiencia.

En la página siguiente se visualiza una pantalla de Proxmox habitual con tres nodos a modo de ejemplo.

Implementación de plataforma virtual Open Source para la administración de servidores

Proyecto de grado - Ingeniería de Sistemas - 2014

PROXMOX

Proxmox Virtual Environment
 Version: 3.1-4/f6816604

You are logged in as 'root@pam'
 Logout
Create VM
Create CT

Server View

- Datacenter
 - proxmox-6-170
 - 100 (debian6.proxmox.com)
 - 101 (debian7.proxmox.com)
 - 102 (ubuntu-lts-1204.pro...
 - 103 (centos-5.proxmox.c...
 - 104 (centos-6.proxmox.c...
 - 105 (turnkey-owndoud.pr...
 - 200 (win2003)
 - 201 (win2008)
 - 202 (win2008r2)
 - 203 (win2012)
 - iso-templates (proxmox-6...
 - local (proxmox-6-170)
 - nfs-backup (proxmox-6-1...
 - proxmox-6-171
 - 400 (win7-32-clone1)
 - 401 (win7-32-clone2)
 - 402 (win7-32-clone3)
 - 403 (win7-64-clone1)
 - 404 (win7-64-clone2)
 - 300 (win7-32-template)
 - 301 (win7-64-template)
 - iso-templates (proxmox-6...
 - local (proxmox-6-171)
 - nfs-backup (proxmox-6-1...
 - proxmox-6-172
 - iso-templates (proxmox-6...
 - local (proxmox-6-172)
 - nfs-backup (proxmox-6-1...

Node 'proxmox-6-171'

Restart Shutdown Shell

Search

Summary

Services

Network

DNS

Time

Syslog

Bootlog

Task History

UBC

Subscription

Updates

Package versions Hour (average)

Status

Uptime	01:13:40
Load average	0.05, 0.05, 0.07
CPU's	1 x Intel(R) Core(TM) i7-3770K CPU @ 3.50GHz (1 Socket)
CPU usage	1.48%
IO delay	0.00%
RAM usage	Total: 1.95GB Used: 357MB
SWAP usage	Total: 2.50GB Used: 0
KSM sharing	0
HD space (root)	Total: 4.92GB Used: 1.19GB
PVE Manager version	pve-manager/3.1-4/f6816604
Kernel version	Linux 2.6.32-23-pve #1 SMP Tue Aug 6 07:04:06 CEST 2013

CPU usage %

Tasks
Cluster log

Start Time	End Time	Node	User name	Description	Status
Sep 02 12:35:03	Sep 02 12:35:03	proxmox-6-171	root@pam	VM 403 - Start	OK
Sep 02 12:34:57	Sep 02 12:35:00	proxmox-6-171	root@pam	VM 400 - Start	OK
Sep 02 12:31:26	Sep 02 12:32:16	proxmox-6-170	root@pam	Backup	OK
Sen 02 12:31:13	Sen 02 12:31:13	proxmox-6-170	root@pam	VM 203 - Resume	OK

3.1.1 Características Proxmox VE

Con el objeto de entender mejor cada una de sus características, es necesario repasar las más importantes, teniendo en cuenta la tecnología que se utiliza como así también sus principales diferencias respecto de sus competidores.

KVM y OpenVZ

Proxmox VE utiliza dos tecnologías de virtualización. Máquina Virtual basada en el Kernel KVM (solución completa) y contenedor de virtualización OpenVZ (solución basada en sistema operativo).

Kernel-based Virtual Machine (KVM)

Es una solución para implementar virtualización completa con Linux. Está formada por un módulo del núcleo (con el nombre kvm) y herramientas en el espacio de usuario, siendo en su totalidad software libre.

KVM permite ejecutar máquinas virtuales utilizando imágenes de disco que contienen sistemas operativos sin modificar. Cada máquina virtual tiene su propio hardware virtualizado: una tarjeta de red, discos duros, tarjeta gráfica, etc.

Virtualización con contenedores (OpenVZ)

Es una tecnología de virtualización a nivel de sistema operativo para Linux. OpenVZ permite que un servidor físico ejecute múltiples instancias de sistemas operativos aislados, conocidos como Servidores Privados Virtuales (VPS en inglés) o Entornos Virtuales (EV).

Si se lo compara a máquinas virtuales tales como VMware, VirtualBox y las tecnologías de virtualización tales como Xen, OpenVZ ofrece menor flexibilidad en la elección del sistema operativo. Sin embargo, la virtualización en el nivel de sistema operativo de OpenVZ proporciona mejor rendimiento, escalabilidad, densidad, administración de recursos dinámicos, y facilidad de administración que las alternativas nombradas.

Como hemos mencionado anteriormente Proxmox VE está publicado bajo la licencia GNU General Public License, versión 3 (GNU AGPL v3). Esto significa que cualquier persona es libre de examinar el código fuente en cualquier momento o contribuir con el proyecto mismo. El uso de software de código abierto garantiza el pleno acceso a todas las funcionalidades, así como a las opciones de seguridad y fiabilidad.

Es importante indicar que el software libre también ayuda a mantener los costos bajos y hace que la infraestructura central de los recursos de IT sea independiente de un solo proveedor, algo que en mi opinión es una gran ventaja para las empresas de hoy.

Beneficios y características generales de la herramienta:

- Open Source.
- No hay dependencia de un proveedor.
- Kernel Linux.
- Instalación rápida y fácil de usar.
- Interfaz de gestión basada en Web.
- Bajos costos de administración.
- Amplia comunidad que aporta soluciones.

Administración central

A diferencia de lo que ocurre con algunas otras soluciones como por ejemplo HyperV, no hay necesidad de un servidor de administración independiente. Con una única interfaz web se puede administrar todos los recursos del sistema. Entre las cuales resumimos a continuación:

- Trabajar con máquinas virtuales (crear, borrar, editar, apagar, suspender).
- Migrar máquinas virtuales entre los nodos (en vivo o apagadas).
- Configurar soportes de almacenamiento.
- Configurar backups.
- Crear Snapshot.

Proxmox utiliza un sistema de archivos con bases de datos para el almacenamiento de archivos de configuración. Esto le permite guardar la configuración de miles de máquinas virtuales. Estos archivos se replican en tiempo real en todos los nodos del clúster. El sistema almacena el archivo de todos los datos dentro de una base de datos persistente en el disco, sin embargo, una copia de los datos reside en la memoria RAM que proporciona un tamaño máximo de almacenamiento de 30 MB suficiente para que cientos de máquinas virtuales estén funcionando al mismo tiempo.

A diferencia de sus competidores Proxmox VE es una de las pocas plataformas de virtualización utilizando este sistema de archivos de clúster único.

Copia y restauración

Con la herramienta adecuada se pueden crear instantáneas (snapshot) de máquinas corriendo sin necesidad de apagarlas.

KVM Live Backup funciona para todos los tipos de almacenamiento, incluyendo imágenes de VM sobre NFS, iSCSI LUN, etc. Se puede realizar diferentes copias de

seguridad, eligiendo copias más rápidas y menos comprimidas o bien copias mas comprimidas, de cualquiera de las dos formas se realizan con una rapidez bastante sorprendente. En las últimas versiones de Proxmox ya se incluía soporte para diferentes tecnologías de almacenamiento.

Proxmox Cluster

Si una máquina virtual o contenedor se configura como HA y falla el host físico, la máquina virtual se reinicia automáticamente en uno de los restantes nodos del clúster Proxmox. Es importante aclarar que el fabricante recomienda tener al menos 3 nodos funcionando para una mejor administración de las máquinas, sin embargo con solo 2 nodos (2 servers físicos) se puede configurar esta opción.

Almacenamiento Flexible

El modelo de almacenamiento en Proxmox es bastante flexible. Las imágenes de las máquinas virtuales pueden ser almacenados en una o varias unidades de disco locales o bien si tenemos un almacenamiento compartido como NFS y SAN. Es posible configurar muchas formas de almacenamiento incluidas las más usadas actualmente.

La ventaja de almacenar las máquinas virtuales en el almacenamiento compartido es la capacidad de migrar máquinas funcionando sin ningún tiempo de inactividad.

Las mismas tecnologías de almacenamiento disponibles en Debian, se pueden usar en este entorno. A través de la interfaz web se puede agregar los siguientes tipos de almacenamiento:

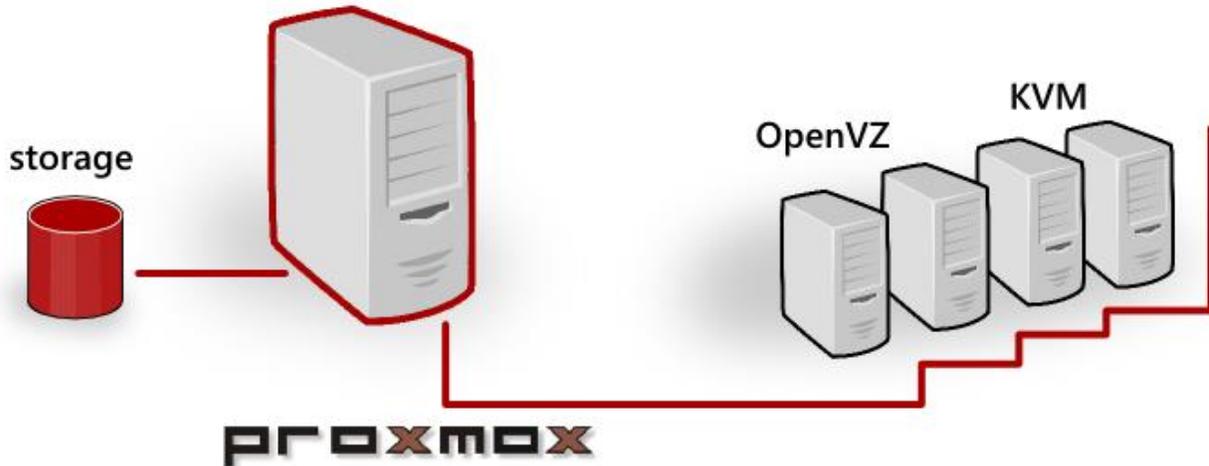
Tipos de almacenamiento de red compatibles

- LVM Group
- iSCSI (SAN)
- NFS
- Ceph RBD
- iSCSI LUN's

Tipos de almacenamiento locales admitidas

- LVM (dispositivos de respaldo locales)
- Directorio (almacenamiento en sistema de ficheros existente).

3.1.2 Como funciona PROXMOX



Podemos instalar Proxmox en cualquier equipo, lo único a tener en cuenta es que tenga un "Microprocesador que cuenta con VT o SVM", es decir, que soporte virtualización, cualquier microprocesador de media gama de hoy en día lo tolera, independientemente si es AMD o Intel, también el equipo debe estar limpio, es decir, no tiene que tener nada instalado. La herramienta formatea e implanta Debian como sistema operativo y configura KVM para trabajar con el recurso físico.

Cada máquina con Proxmox se convierte en un NODO y puede trabajar de forma independiente o puede estar agrupado en un Clúster. El beneficio de definir un Clúster es tener la administración centralizada, poder mover máquinas entre cada nodo, activar la "Alta Disponibilidad" y aprovechar todo el recurso de los equipos físicos para la virtualización.

Para poder hacer uso de "Alta Disponibilidad" y "Mover Máquinas Virtuales sin apagarlas" es necesario que tenga definido un "dispositivo de almacenamiento en red" como cualquiera de los descriptos anteriormente. Lógicamente también se puede utilizar otros tipos de almacenamiento.

Algo muy importante de comentar es que cada Nodo al tener Debian como sistema operativo no requiere de un antivirus y el uso del recurso es óptimo, es decir, no hay un proceso "online" o varios que estén chequeando cada archivo del sistema en busca de alguna vulnerabilidad o virus existente.

Plantillas OpenVZ

Esta es una de las características propia de esta herramienta, con esta opción se puede optar por un grupo de servidores pre-configurados y listos para funcionar.

En el caso de OpenVZ a diferencia de la virtualización, este funciona como un módulo agregado al servidor físico y hace uso directo del hardware, es decir, cada uno de los componentes del servidor (disco, memoria, placa de red) no son virtualizados, se utiliza directamente el hardware del servidor físico.

Entorno WEB gráfico

- Agregar "Máquinas Virtuales" y administrarlas. Por ejemplo, se puede apagar, reiniciar, agregar hardware virtual, entre otros.
- Mover máquinas entre cada nodo o configurar la "Alta Disponibilidad".
- Conectarse directamente a la interfaz gráfica o consola de la "Máquina Virtual".
- Programar y restaurar Backups o Snapshot.
- Ver de forma gráfica la información de las "Máquinas Virtuales" como el tráfico de red, consumo de procesador, consumo de memoria, entre otros.
- Subir medios en formato ISO para instalar sistemas operativos en las "Máquinas Virtuales".
- Cambiar la configuración de los nodos.

3.1.3 Comenzar

Proxmox VE es bastante rápido y fácil de instalar

Se descarga la imagen ISO, se graba y se instala la herramienta en el hardware deseado. En unos pocos minutos estaremos listos para crear las primeras máquinas virtuales y contenedores.

Proxmox VE y el código fuente está disponible bajo los términos de la GNU AGPL, v3 y es libre para descargar y utilizar. Podemos optar por la instalación "bare-metal", es decir, obtendremos un sistema operativo completo basado en Debian de 64 bits, un entorno virtual Proxmox con KVM y soporte para contenedor, las herramientas habituales de Backup & Restore y clúster de alta disponibilidad, entre otras. La configuración se realiza fácilmente a través de la interfaz basada en web.

Pruebas con la virtualización de escritorios

Proxmox VE puede ser instalado como invitado en todas las soluciones comunes de virtualización de escritorio utilizado. Como por ejemplo Virtual box o VMware.

Proxmox VE en un sistema Debian

También se puede instalar Proxmox VE en un sistema operativo Debian de 64 bits ya instalado en algún server físico. Esto es especialmente interesante, si se quiere tener un diseño de particiones personalizado.

3.1.4 Requerimientos

Hardware recomendado

- Dual o Quad Socket Server (Quad / Six / Hexa CPUs Core).
- CPU: 64 bits (Intel EMT64 o AMD64).
- Intel VT o AMD-V CPU. Mainboard (para soporte KVM virtualización completa).
- 8 GB de memoria RAM es bueno, más es mejor.
- RAID de hardware con baterías de caché protegido contra escritura (BBU) o la protección de flash.
- Discos duros rápidos de mejores resultados con 15k rpm SAS, RAID 10.
- Dos Gbit NIC (para la vinculación), adicional de NIC en función de la tecnología de almacenamiento preferido y configuración del clúster.

Para la evaluación

Hardware mínimo (solo para probar)

- CPU: 64 bits (Intel EMT64 o AMD64)
- Intel VT o AMD-V CPU. Mainboard (para soporte KVM virtualización completa).
- Mínimo 1 GB de RAM
- Disco duro
- Una tarjeta de red

3.1.5 Comunidad

La comunidad Proxmox se compone de miles de personas en todo el mundo. Muchos de ellos están proporcionando asesoramiento y apoyo técnico, otros ayudan en el desarrollo o bien algunos realizan pruebas y de esa manera ayudan a la comunidad. Hay que mencionar a las decenas de empresas importantes a nivel mundial que brindan su financiamiento para llevar adelante esta clase de proyectos, podemos mencionar a IBM, Intel o HP.

Wiki de documentación

El entorno virtual wiki Proxmox es el lugar central para compartir documentación y HOWTOs alrededor Proxmox VE. Cualquier persona puede editar o contribuir con documentación, pruebas o cualquier otro trabajo. Las personas ayudan a producir documentos oficiales, compartir la solución a un problema o probar otros documentos.

3.1.6 Soporte

Proxmox ofrece varias alternativas a la hora de obtener soporte del producto. Normalmente hay empresas que se dedican a dictar cursos y formar personal especializado en el producto, pero lo mejor de todo esto es que se puede obtener documentación totalmente gratis y disponible para todo el mundo. Aquí nombramos algunas de las más interesantes.

Portal del Cliente

Ingresando al portal de clientes se puede obtener respuestas a los problemas o inquietudes que nos surjan.

Proxmox Wiki

Documentación oficial en el VE Wiki Proxmox.

Foro Atención al Cliente

Se puede navegar por las preguntas ya respondidas o presentar un problema propio. Es muy útil esta sección ya que seguro alguna otra persona prueba algo que no nos funciona con anterioridad y podemos obtener la respuesta antes de preguntar.

Las suscripciones

Mediante una suscripción es la solución más fácil y económica de tener acceso al repositorio empresarial de Proxmox, a las actualizaciones estables de software y mejoras de seguridad, así como a los servicios de apoyo técnico. Más adelante se explica con más detalle.

3.1.7 Suscripciones

Una suscripción Proxmox VE es un programa de servicio adicional diseñado para ayudar a los profesionales IT y las empresas para mantener su Proxmox VE y para facilitar el acceso a servicios de apoyo profesional. Se puede acceder al repositorio Enterprise de Proxmox VE incluyendo actualizaciones estables y mejoras de seguridad, como también a apoyo técnico y otros servicios.

Existen cuatro planes, son flexibles y escalables de acuerdo a las necesidades empresariales. Una suscripción de licencia por servidor físico. El periodo de suscripción es de un año, da acceso a la amplia infraestructura de software y servicios de clase empresarial. A continuación se presenta una tabla con las principales suscripciones y sus costos aproximados.

COMUNIDAD \$5 / CPU mes	<ul style="list-style-type: none">• Acceso al repositorio Enterprise.• Actualizaciones estables de software.• Soporte de comunidad
BASIC \$20 / CPU mes	<ul style="list-style-type: none">• Acceso al repositorio Enterprise.• Actualizaciones estables de software.• Soporte a través del Portal del cliente.• 3 tickets de soporte / año.• Tiempo de respuesta: 1 Día laboral.• Consigue tickets adicionales de soporte
ESTÁNDAR \$40 / CPU mes	<ul style="list-style-type: none">• Acceso al repositorio Enterprise.• Actualizaciones estables de software.• Soporte a través del Portal del cliente.• 10 tickets de soporte / año.• Tiempo de respuesta: 1 Día laboral.• Inicio de sesión remoto a través de SSH.• Consigue tickets adicionales de soporte.
PREMIUM \$80 / CPU mes	<ul style="list-style-type: none">• Acceso al repositorio Enterprise.• Actualizaciones estables de software.• Soporte a través del Portal del cliente.• Número ilimitado de incidencias.• Tiempo de respuesta: 1 Día laboral.• Inicio de sesión remoto a través de SSH.

3.2 Comparación

¿Qué solución de virtualización se adapta a las necesidades de su empresa?

Muchas empresas se trasladan a soluciones de código abierto para su infraestructura virtualizada para garantizar el pleno acceso a todas las funcionalidades, reducir aún más los costos y ofrecer alta seguridad y fiabilidad. Por ejemplo migrando nuestro entorno de VMware, Microsoft y Citrix hacia Proxmox VE, se obtiene la capacidad para administrar entornos físicos, virtuales y de plataforma cruzada, adaptar la computación en nube para sus necesidades de negocio a través de mayores posibilidades de elección, y lograr un mayor valor a menor costo.

No solo por el hecho de ahorrar costos las empresas hoy en día se cambian de tecnología sino también porque necesitan un entorno virtual flexible que un producto libre puede darlo, ya que no dependen de un solo proveedor para la solución de un problema.

Es tan flexible y rápido el entorno de una empresa que las soluciones que puedan emplear los profesionales de IT deben ser eficaces y rápidas, en cualquier otro caso los directivos podrían reemplazar la tecnología instalada por otros servicios en la nube, como aquellos relacionados a almacenamiento y compartición de información.

En definitiva resulta esencial contar con una infraestructura tecnológica que acompañe esos constantes cambios que presentan las empresas de hoy y que pueda darle a sus directivos y usuarios soluciones rápidas y eficientes. Luego de mucho tiempo de investigación y prueba, tomando como base varias herramientas muy utilizadas en la actualidad, se decidió implementar Proxmox VE, que ha cumplido con los puntos más importantes y críticos a la hora de la elección.

En la siguiente página se muestra una tabla con las características de Proxmox VE en comparación con sus competidores en la virtualización de servidores:

Tabla comparativa entre Proxmox VE y otras herramientas evaluadas

Característica	Proxmox VE	VMware vSphere	Windows Hyper-V	Citrix XenServer
Soporte del sistema operativo invitado	Windows y Linux (KVM), otros se sabe que funcionan	Windows, Linux, UNIX	Windows, el soporte de Linux es limitado	Windows, el soporte de Linux es limitado
Open Source	sí	no	no	sí
OpenVZ recipiente (conocido como sistema operativo Virtualización)	sí	no	no	no
Sola vista para Management (control centralizado)	sí	Sí, pero requiere servidor dedicado de administración (o VM)	Sí, pero requiere servidor dedicado de administración (o VM)	sí
Estructura Suscripción simple	Sí, un precio de la suscripción, todas las funciones habilitadas	no	no	no
Alta disponibilidad	sí	sí	Requiere Microsoft Failover clustering, apoyo limitado sistema operativo invitado	sí
Instantáneas de VM en Vivo: Copia de seguridad de una máquina virtual corriendo	sí	sí	limitado	sí
Máquina Virtual migración en vivo	sí	sí	sí	sí
Max. RAM y CPU por Host	160 CPU / RAM 2 TB	160 CPU / RAM 2 TB	64 CPU / RAM 1 TB	-

3.3 Porque usar esta tecnología



La mayoría de los productos de virtualización tienen un alto costo y su modelo de licenciamiento lo basan en la cantidad de equipos instalados, cantidad de sockets, etc., por lo que en nuestro caso se hubieran necesitado miles de dólares para llevar adelante la implementación. Por el contrario con Proxmox esto no ocurre, se puede usar libre sin límites.



En la actualidad Proxmox se mantiene en constante actualización y mejora y proporciona la opción de actualizar nodos sin costo adicional. Era esencial obtener soporte multiplataforma y también poder contar con varias fuentes de información "oficial", de manera de no depender de un solo proveedor.

En resumen esta solución trabaja con "Debian + OpenVZ + KVM" toda la base es Libre y esto hace posible que el producto final sea libre. Podríamos preguntarnos en que se basa el modelo de negocio de Proxmox, simplemente en capacitación, certificaciones y soporte.



3.3.1 Preparación

El objetivo final en este punto es implantar el sistema de virtualización evitando cualquier inconveniente en la organización a la cual va enfocada la tesis.

Para lograr lo anterior varios puntos se tuvieron en cuenta para llevar adelante el proceso de preparación y puesta en marcha del sistema.

1. Entrevistas con técnicos.
2. Chequeo de configuración de red.
3. Chequeo de suministro eléctrico.
4. Verificación de los equipos disponibles.
5. Realización de backups en discos externos y revisión.
6. Cronograma de tareas.

1-

Se coordinó las tareas con el personal técnico idóneo y se avisó a las autoridades superiores sobre la migración e implementación del sistema. El trabajo debió hacerse un día "no laboral" para minimizar a cero el downtime.

2-

Antes de iniciar se chequeo configuración de red y direcciones IP disponibles.

3-

Se chequearon fuentes, UPS 's y el panel de control de la electricidad. Cabe señalar aquí que la empresa tiene fallas eléctricas varias veces al mes por lo que era clave este punto en la implementación.

4-

Se verificaron los equipos disponibles y los nuevos equipos que se necesitaban para el trabajo. En el apartado técnico se procede a describir las actualizaciones y compras de hardware que se necesitó.

5-

Se verifico que todos los servers tengan su backup y estén respaldados en lugar seguro sin acceso a usuarios sin permiso. Requirió realizar algunas copias de seguridad ya que no existían o no se encontraron al momento de la implementación.

6-

Por último se confecciono un cronograma de tareas para que sirva de seguimiento en todo el proceso de implementación.

3.3.2 Análisis técnico

Era necesario realizar una auditoria en informática para verificar y comprobar la existencia de los equipos necesarios para desarrollar y poner en marcha la propuesta. Luego del análisis correspondiente requirió realizar una mínima inversión en hardware para actualizar los servers existentes como así también para la compra de un equipo en cuestión.

Configuración de hardware previa

Servidor principal:
IBM System x3250 M4
8GB RAM
Dos discos de 1TB

Este servidor bastaba para implementar una solución de visualización pero no era suficiente para implementar nuestra propuesta ya que necesitaba más memoria RAM y más capacidad de almacenamiento, pero por sobre todas las cosas no permitía varias funciones como migración de máquinas entre nodos ya que solo existía un server, es decir un solo nodo. No se podía aprovechar al máximo las características del producto.

Sin embargo estos no eran los únicos equipos en la empresa, se verifico que existían también otros servers “clones” con sistemas operativos Linux instalados y prestando diferentes servicios a los usuarios.

A continuación presentamos una lista de los principales equipos revisados:

Servidores:
1 servidor físico principal IBM System x3250 M4.
3 servidores físicos “clones” con Linux.
6 servidores virtuales Linux.
2 servidores virtuales Windows.

Equipos de red:
2 x Switch HP.
1 x Switch Cisco.
1 x modem ADSL Cisco.
2 x Router Cisco Inalámbrico.

Estaciones de trabajo:
30 x desktop clasificadas en:

10 x notebook Lenovo t400 I5.
5 x desktop DEL Optiplex I7.
10 x desktop “clon” I5.
5 x desktop “clon” I7.

Se le informo a la gerencia y al departamento compras que se requería una actualización en el servidor principal como así también la compra de uno similar con el objeto de poder llevar a la práctica la solución propuesta.

Configuración de hardware recomendada

Servidores principales:
2 x IBM System x3250 M4.
16GB RAM.
Cuatro discos de 2TB.

Requirió compra de:
1 x IBM System x3250 M4.
(Configuración a medida, 2 discos de 1TB + 8gb RAM) / Valor: \$15.500.

4 x 4GB de RAM Hynix para servidores IBM / Valor: \$2500.

Especificación general de los servidores principales:

Formato y altura	Bastidor/1U.
Procesador (máx.)	Intel® Xeon® serie E3-1200v2 (cuatro cores) hasta 3,6 gigahercios (GHz)/8 megabytes (MB)/1600 MHz, Intel Core i3 serie 2100 (dos cores) hasta 3,4 GHz/3 MB/1333 MHz, Pentium (dos cores) hasta 3 GHz/3 MB/1333 MHz.
Número de procesadores (de serie/máx.)	1/1.
Caché (máx.)	L3 de 8 MB.
Memoria (máx.)	1 x 4 gigabytes (GB) de serie, 1600 MHz Double Data Rate-3 (DDR-3) Unregistered Dual Inline Memory Modules (UDIMM) de serie, máximo 32 GB a través de 4 ranuras DIMM (Dual Inline Memory Module).
Ranuras de expansión	Una PCIe x8, una PCIe x4 para adaptador NIC de doble puerto compacto, RAID-0, -1 con hardware (solo a través de configuración para pedido (CTO)).

Bahías de discos (total/hot-swap)	Dos unidades SATA (Serial Advanced Technology Attachment) de 3,5" simple-swap o cuatro unidades SATA/SAS (Serial Attached SCSI) de 2,5" hot-swap/simple-swap (simple-swap de 2,5" solo a través de CTO).
Almacenamiento interno máximo	Dispositivo de unidad óptica de 8 terabytes (TB) opcional.
Interfaz de red	Gigabit Ethernet (GbE) dual
Fuente de alimentación (de serie/máx.)	300 W (1/1) o 460 W (1/2) redundante.
Componentes "simple-swap"	Dos unidades HDD SATA de 3,5" simple-swap o cuatro unidades HDD SAS/SATA de 2,5" hot-swap/simple-swap (según el modelo).
Soporte RAID	Modelos SATA simple-swap: ServeRAID-C100 para IBM System x; modelo SAS hot-swap con Array redundante de discos independientes (RAID)-0, -1 con hardware de serie (según el modelo); RAID-5 con hardware opcional.
Gestión de sistemas	Módulo de gestión integrado 2 (IMM2) con IPMI (Intelligent Platform Management Interface) 2.0 and Serial Over LAN (Red de área local) (LAN), mejora opcional a presencia remota a través de Feature on Demand (FoD); IBM Systems Director, ServerGuide.
Sistemas operativos compatibles	Microsoft® Windows® Server 2012/Microsoft Windows Server 2008 R2/Microsoft Windows Server 2008, Red Hat Linux®, SUSE Linux, vSphere 5.0.
Garantía limitada	Tres años de unidad sustituible por el cliente y garantía in situ limitada, servicio al siguiente día laborable de 09:00 a 17:00, actualizaciones de servicio disponibles.

3.4 Implementación

La implementación consta de tres etapas: la instalación, la configuración y la puesta en marcha de la herramienta, las cuales se detallan a continuación.

3.4.1 Instalación

Proxmox VE instala los sistemas operativos y herramientas de gestión completa en unos minutos (depende del hardware utilizado).

Incluyendo las siguientes:

- Sistema operativo completo (Debian Linux de 64 bits).
- Particionar el disco duro con LVM2.
- Proxmox VE Kernel con soporte OpenVZ y KVM.
- Backup / Restore herramientas.
- Interfaz de gestión basada en Web.

Por defecto el servidor completo se utiliza y se eliminan todos los datos existentes.

Requisitos mínimos para la evaluación,

- CPU: 64 bits (Intel EMT64 o AMD64), Intel VT / AMD-V CPU / Mainboard (para soporte KVM virtualización completa).
- RAM: 1 GB de RAM.
- Disco duro.
- Una NIC.

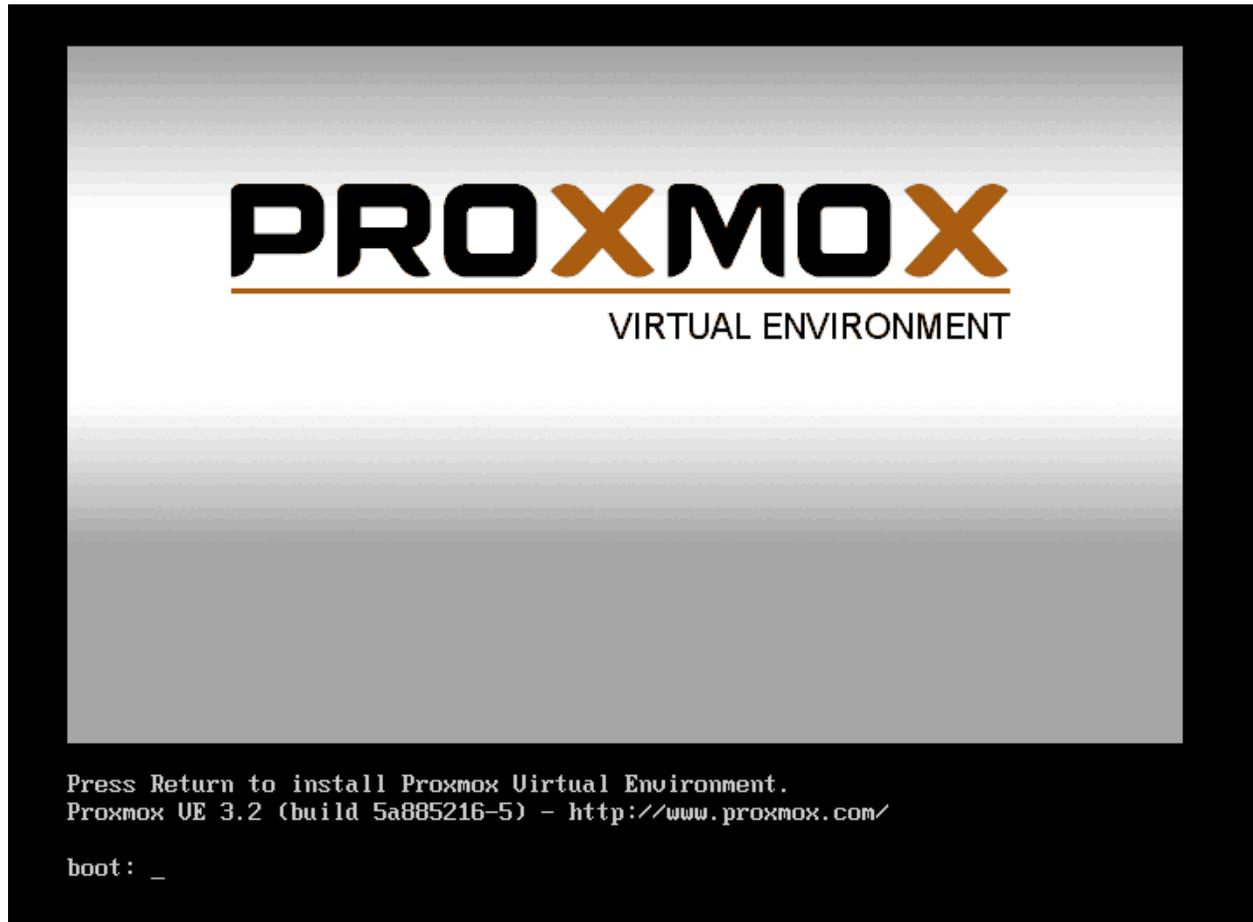
Requisitos del sistema recomendados

- CPU: 64 bits (Intel EMT64 o AMD64), CPU de núcleo múltiple recomendada, Intel VT / AMD-V CPU / Mainboard (para soporte KVM virtualización completa).
- RAM: 8 GB es bueno, más es mejor.
- RAID de hardware con baterías de caché de escritura Protegida (BBU) o de protección basado en flash (RAID por software no es compatible).
- Discos duros rápidos y mejores resultados con 15k rpm SAS, RAID 10.
- Al menos dos NIC, dependiendo de la tecnología de almacenamiento utilizada puede necesitar más.

Inicio

Cargamos en el servidor el CD de instalación y seguimos los pasos.

Este proceso se ejecuta 2 veces, es decir, una instalación limpia en cada servidor IBM System x3250 M4. A continuación presentamos las pantallas.



Aceptamos el contrato de licencia de usuario final



END USER LICENSE AGREEMENT (EULA)

END USER LICENSE AGREEMENT (EULA) FOR PROXMOX VIRTUAL ENVIRONMENT (PROXMOX VE)

By using Proxmox VE software you agree that you accept this EULA, and that you have read and understand the terms and conditions. This also applies for individuals acting on behalf of entities. This EULA does not provide any rights to Support Subscriptions Services as software maintenance, updates and support. Please review the Support Subscriptions Agreements for these terms and conditions. The EULA applies to any version of Proxmox VE and any related update, source code and structure (the Programs), regardless of the the delivery mechanism.

1. License. Proxmox Server Solutions GmbH (Proxmox) grants to you a perpetual, worldwide license to the Programs pursuant to the GNU Affero General Public License V3. The license agreement for each component is located in the software component's source code and permits you to run, copy, modify, and redistribute the software component (certain obligations in some cases), both in source code and binary code forms, with the exception of certain binary only firmware components and the Proxmox images (e.g. Proxmox logo). The license rights for the binary only firmware components are located within the components. This EULA pertains solely to the Programs and does not limit your rights under, or grant you rights that supersede, the license terms of any particular component.
2. Limited Warranty. The Programs and the components are provided and licensed "as is" without warranty of any kind, expressed or implied, including the implied warranties of merchantability, non-infringement or fitness for a particular purpose. Neither Proxmox nor its affiliates warrants that the functions contained in the Programs will meet your requirements or that the operation of the Programs will be entirely error free, appear or perform precisely as described in the accompanying documentation, or comply with regulatory requirements.
3. Limitation of Liability. To the maximum extent permitted under applicable law, under no circumstances will Proxmox, its affiliates, any Proxmox authorized distributor, or the licensor of any component provided to you under this EULA be liable to you for any incidental or consequential damages, including lost profits or lost savings arising out of the use or inability to use the Programs or any component, even if Proxmox, its affiliates, an authorized distributor and/or licensor has been advised of the possibility of such damages. In no event shall Proxmox's or its affiliates' liability, an authorized distributor's liability or the liability of the licensor of a component provided to you under this EULA exceed the amount that you paid to

Abort

I agree

Seleccionar localización y zona horaria.



Location and Time Zone selection

The Proxmox Installer automatically makes location based optimizations, like choosing the nearest mirror to download files. Also make sure to select the right time zone and keyboard layout.

Press the Next button to continue installation.

- **Country:** The selected country is used to choose nearby mirror servers. This will speedup downloads and make updates more reliable.
- **Time Zone:** Automatically adjust daylight saving time.
- **Keyboard Layout:** Choose your keyboard layout.

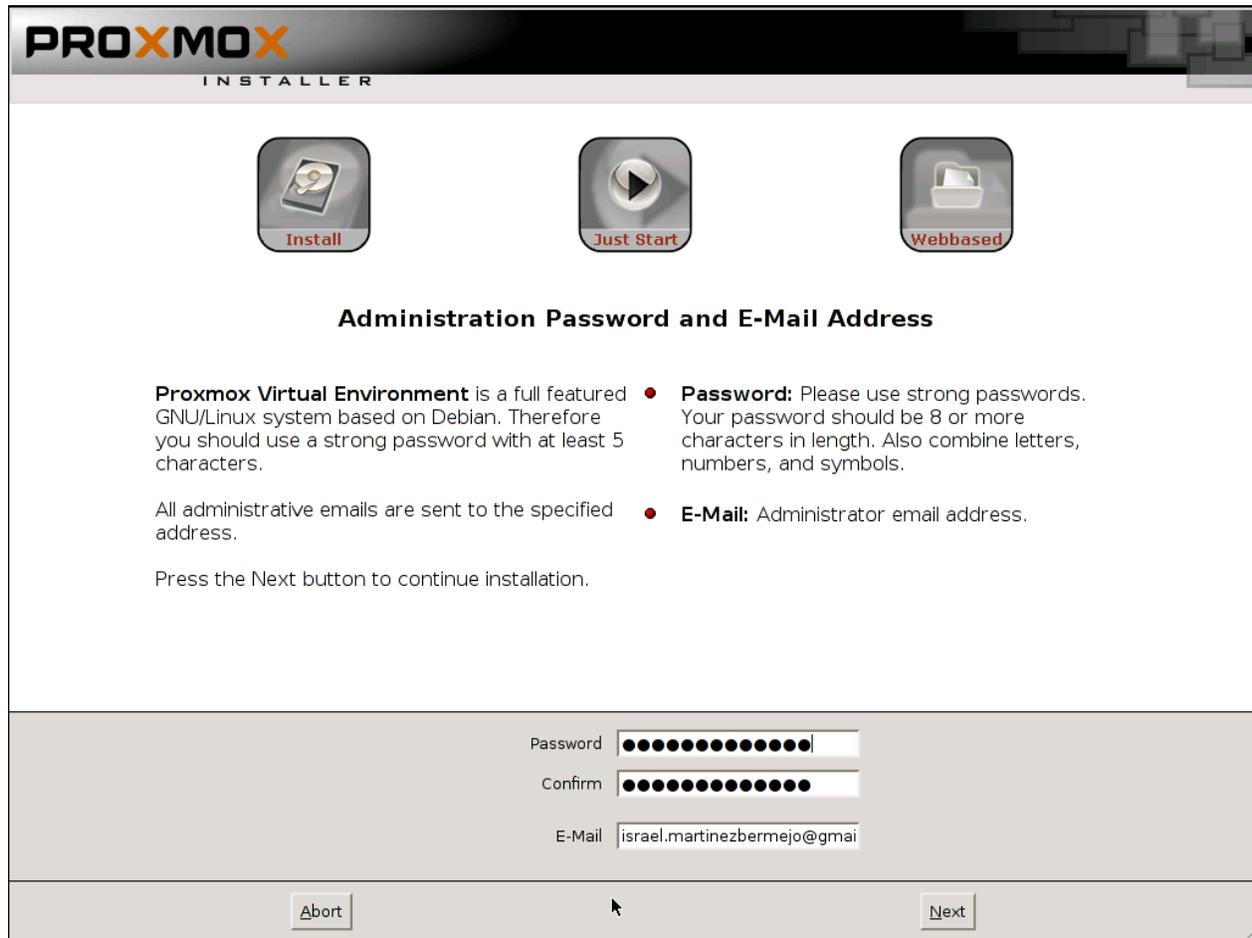
A screenshot of the Proxmox Installer configuration screen. It features three input fields: "Country" with "Spain" selected, "Time zone" with "Europe/Madrid" selected, and "Keyboard Layout" with "Spanish" selected. At the bottom, there are "Abort" and "Next" buttons. A mouse cursor is visible over the "Next" button.

Country

Time zone

Keyboard Layout

Seleccionar una contraseña para el usuario root y colocar un email para el administrador.



PROXMOX
INSTALLER

Install **Just Start** **Webbased**

Administration Password and E-Mail Address

Proxmox Virtual Environment is a full featured GNU/Linux system based on Debian. Therefore you should use a strong password with at least 8 characters.

- **Password:** Please use strong passwords. Your password should be 8 or more characters in length. Also combine letters, numbers, and symbols.
- **E-Mail:** Administrator email address.

All administrative emails are sent to the specified address.

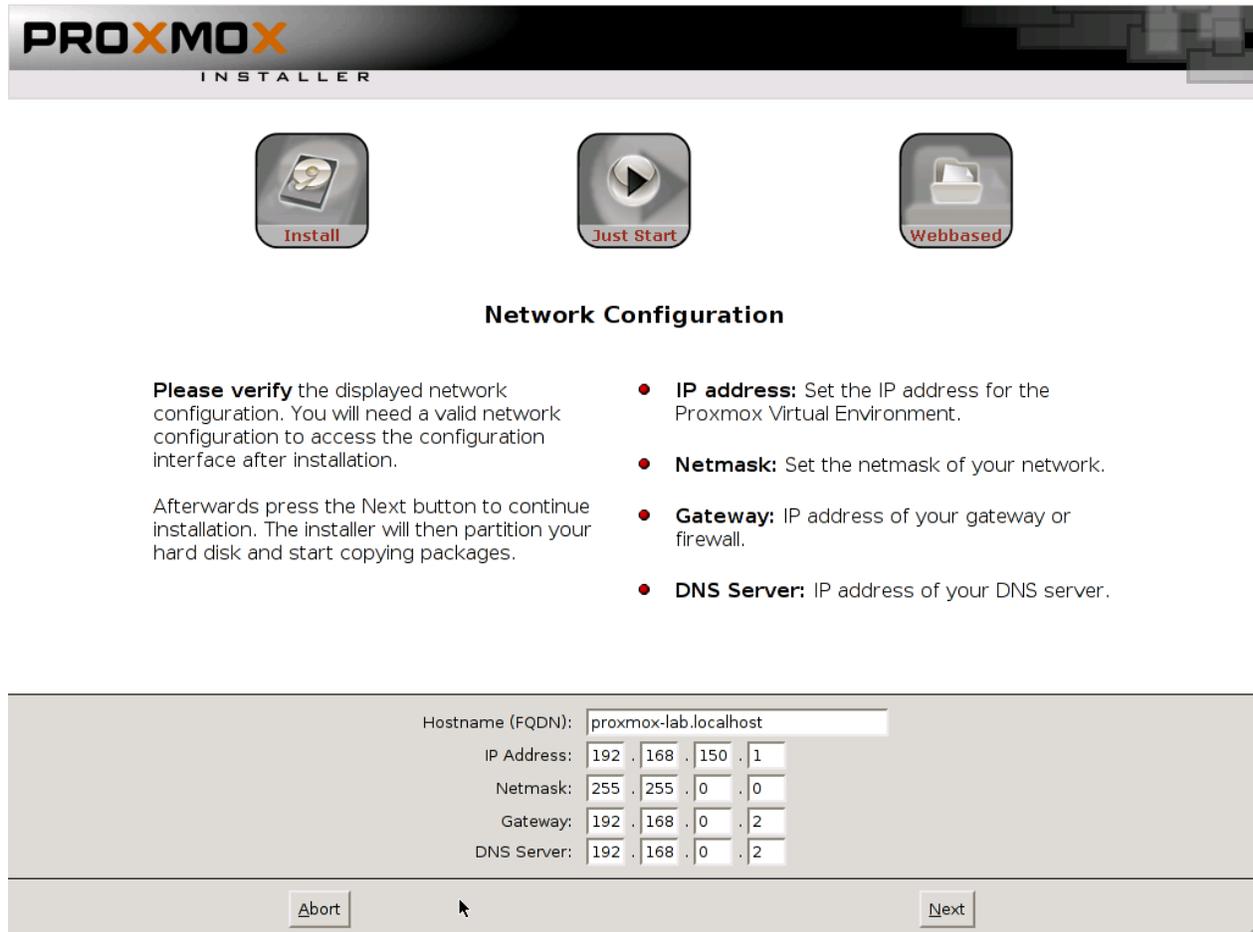
Press the Next button to continue installation.

Password:

Confirm:

E-Mail:

Configuramos los parámetros de red y el nombre del servidor correspondiente.



PROXMOX
INSTALLER

Install **Just Start** **Webbased**

Network Configuration

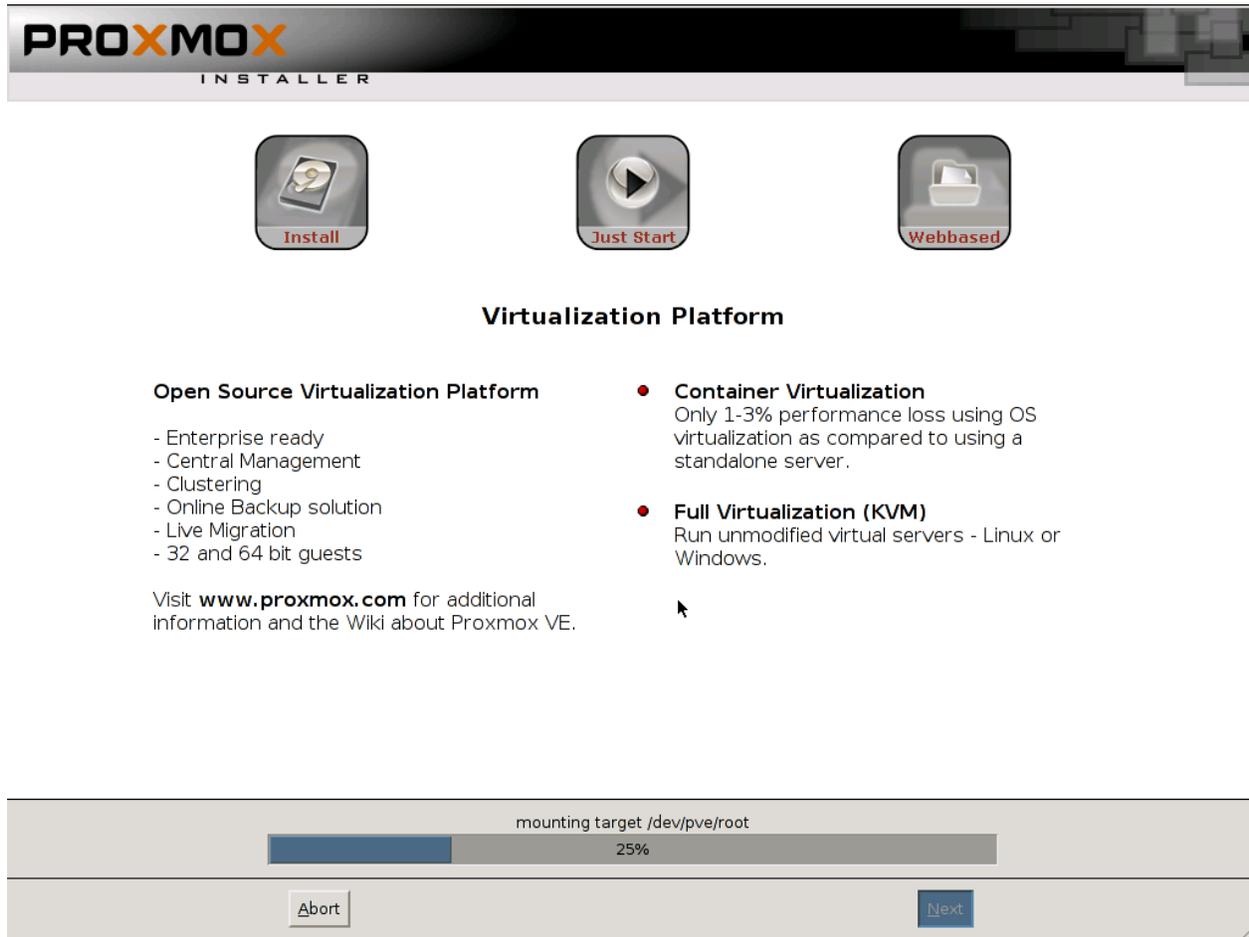
Please verify the displayed network configuration. You will need a valid network configuration to access the configuration interface after installation.

Afterwards press the Next button to continue installation. The installer will then partition your hard disk and start copying packages.

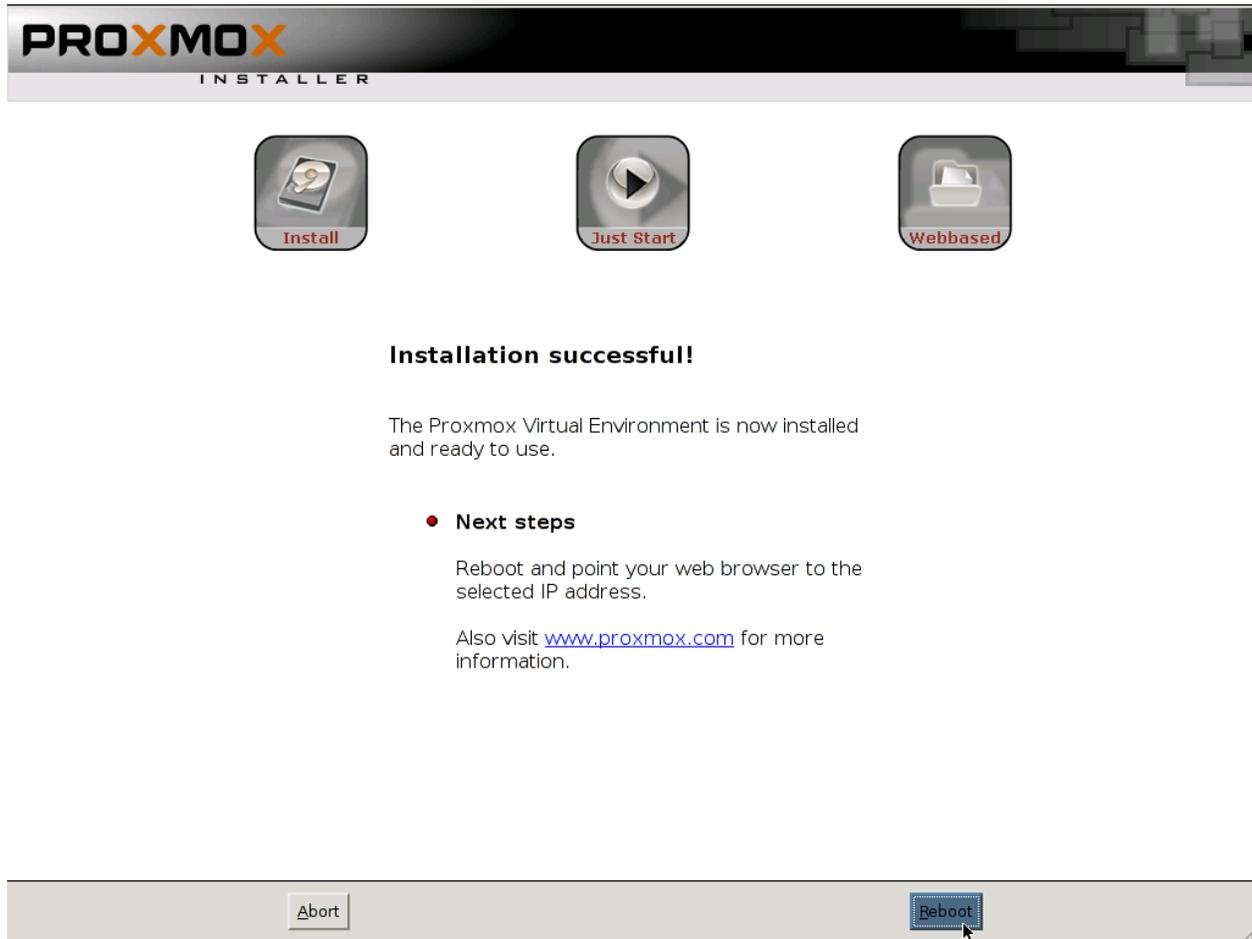
- **IP address:** Set the IP address for the Proxmox Virtual Environment.
- **Netmask:** Set the netmask of your network.
- **Gateway:** IP address of your gateway or firewall.
- **DNS Server:** IP address of your DNS server.

Hostname (FQDN):	proxmox-lab.localhost			
IP Address:	192	168	150	1
Netmask:	255	255	0	0
Gateway:	192	168	0	2
DNS Server:	192	168	0	2

El instalador crea las particiones y copia los archivos correspondientes.



Una vez completada la instalación nos pedirá reiniciar el sistema, le daremos a Reboot.

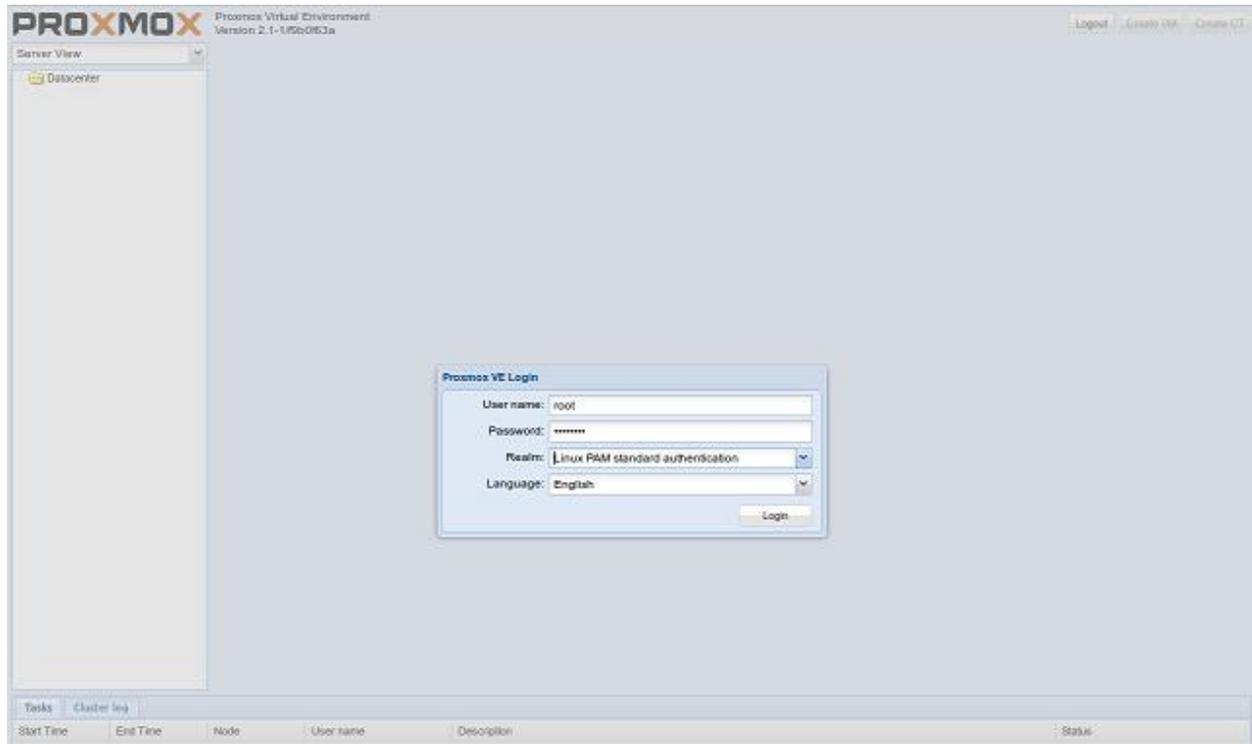


Por último y si todo ha funciona bien, debemos de ver esta pantalla, donde aparece la dirección de nuestro servidor con puerto 8006, deberemos de entrar desde un navegador web.



Pantalla inicial de Proxmox

Ingresamos la dirección en nuestro navegador y colocamos el nombre de usuario y contraseña elegidos en la etapa de instalación.



El sistema nos mostrara una pantalla similar a la siguiente.

PROXMOX Proxmox Virtual Environment Version 2.1-1.16b0f63a You are logged in as 'root@pam' Logout Create VM Create CT

Server View Datacenter

Type	Description	Disk usage	Memory usage	CPU usage	Uptime
node	veprox	3.3%	10.2%	0.2% of 2CPUs	00:08:50
storage	local (veprox)	0.3%			

Tasks Cluster log

Start Time	End Time	Node	User name	Description	Status
May 17 14:31:40	May 17 14:31:40	veprox	root@pam	Start all VMs and Containers	OK

Deberemos configurarlo para que existan dos nodos principales, agregar las máquinas virtuales que necesitemos, configurar los backups y autenticar por LDAP de ser necesario.

Una vez configurado nuestro entorno podremos crear, migrar, apagar, reiniciar y realizar cualquier otra operación sobre los servidores.

3.4.2 Configuración

Una vez instalado nuestro entorno en los 2 servidores físicos principales, es hora de configurar algunas opciones y de restaurar los backups creados en la etapa de preparación.

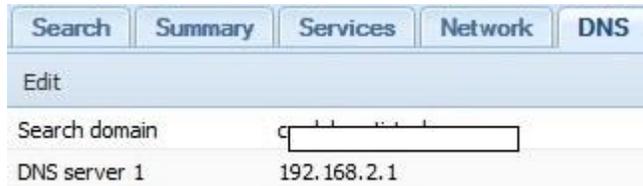
Verificar configuración básica

Después de instalar la herramienta, debemos ingresar a la interfaz Web y revisar.

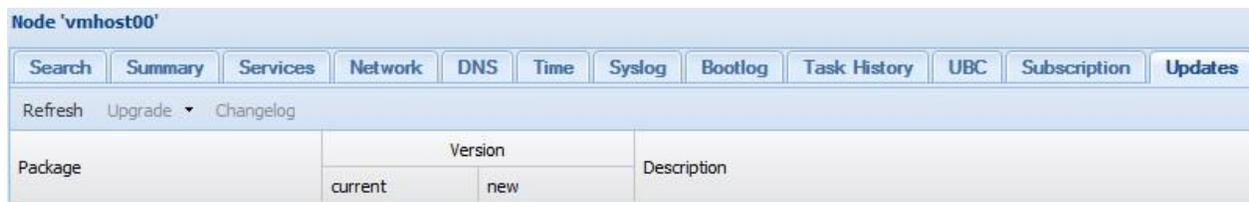
- La hora del nodo: todos los nodos deben tener la misma hora.
- Configuración de red: comprobar si es correcta y tiene salida a Internet para las actualizaciones.
- Aplicar las últimas actualizaciones: es necesario mantener la herramienta al día, de manera tal de tener un entorno virtual seguro y estable.



Search	Summary	Services	Network	DNS	Time
Edit					
Time zone	America/Argentina/Buenos_Aires				
Server time	2014-07-10 11:03:44				



Search	Summary	Services	Network	DNS
Edit				
Search domain	<input type="text"/>			
DNS server 1	192.168.2.1			



Search	Summary	Services	Network	DNS	Time	Syslog	Bootlog	Task History	UBC	Subscription	Updates
Refresh Upgrade ▾ Changelog											
Package	Version		Description								
	current	new									

Creación del clúster

Para crear un clúster con Proxmox es necesario setear a uno de los dos como "principal". Para ello nos logueamos por ssh al servidor principal (192.168.10.10) y ejecutamos el siguiente comando como root: `pvecm create proxmoxcluster`

Con esto nos aseguramos que el nodo principal es el 192.168.10.10 y que los futuros nodos se integraran a él.

Cada nodo puede ser administrado con su propia interfaz web y además todo su contenido esta sincronizado con el principal.

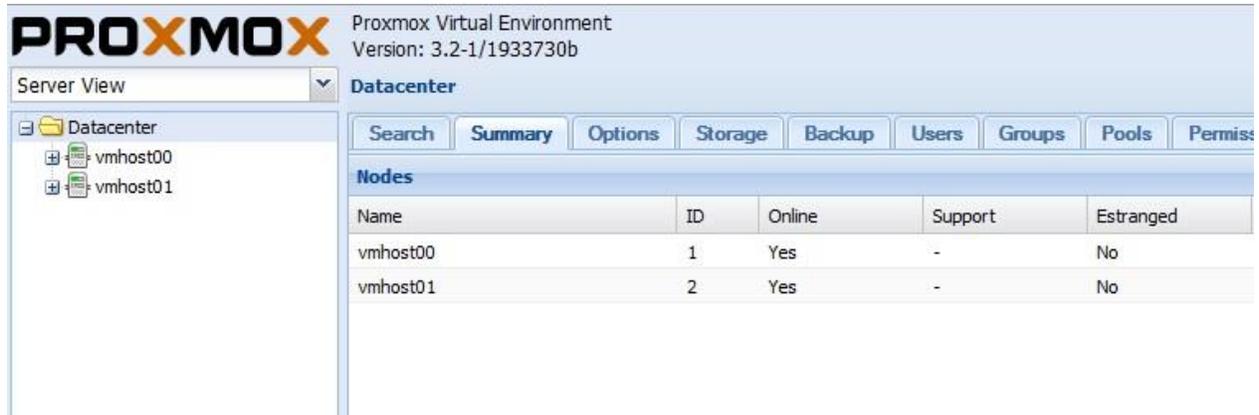
Integrar nodos al clúster

Nos logueamos al servidor 192.168.10.11 via ssh el cual va a ser integrado a nuestro clúster para agregarlo como nodo secundario.

Ejecutamos el siguiente comando como root: `pvecm add vmhost00`

Desde el nodo que deseamos agregar al "clúster" le indicamos la dirección del nodo "principal". Y eso es todo, tenemos relacionados los 2 servers los cuales van a compartir su recurso para la virtualización.

Después de crear el Clúster e integrar el nodo, en el Administrador Web tiene que observarse un cambio importante en el árbol de nodos, es decir, ahora estamos viendo una interfaz con 2 nodos, como muestra la siguiente figura.



The screenshot shows the Proxmox Virtual Environment web interface. The top header displays the Proxmox logo and version information: "Proxmox Virtual Environment Version: 3.2-1/1933730b". Below the header, there is a "Server View" dropdown menu and a "Datacenter" tab. The left sidebar shows a tree view of the Datacenter containing two nodes: "vmhost00" and "vmhost01". The main content area has several tabs: "Search", "Summary", "Options", "Storage", "Backup", "Users", "Groups", "Pools", and "Permissions". The "Nodes" tab is active, displaying a table with the following data:

Name	ID	Online	Support	Estranged
vmhost00	1	Yes	-	No
vmhost01	2	Yes	-	No

Restaurar máquina virtual desde un Backup

Para restaurar un Backup, solo hay que crear una nueva VM (puede ser Windows o Linux) con los mismos valores de hardware previos. En el apartado 3.4.3 se explica cómo crear de cero una máquina virtual. Una vez creada, el paso siguiente es reemplazar el archivo nuevo (localizado en el server físico en el nodo donde decidimos ubicar el server) por el de Backup, encender la virtual y listo.

Nuestro server virtual está configurado y listo para ser utilizado.

3.4.3 Puesta en marcha

Una vez instalado y configurado el entorno, se procede a realizar algunas pruebas repasando las opciones principales y operaciones básicas sobre los servers.

Creando una nueva máquina virtual “Windows”

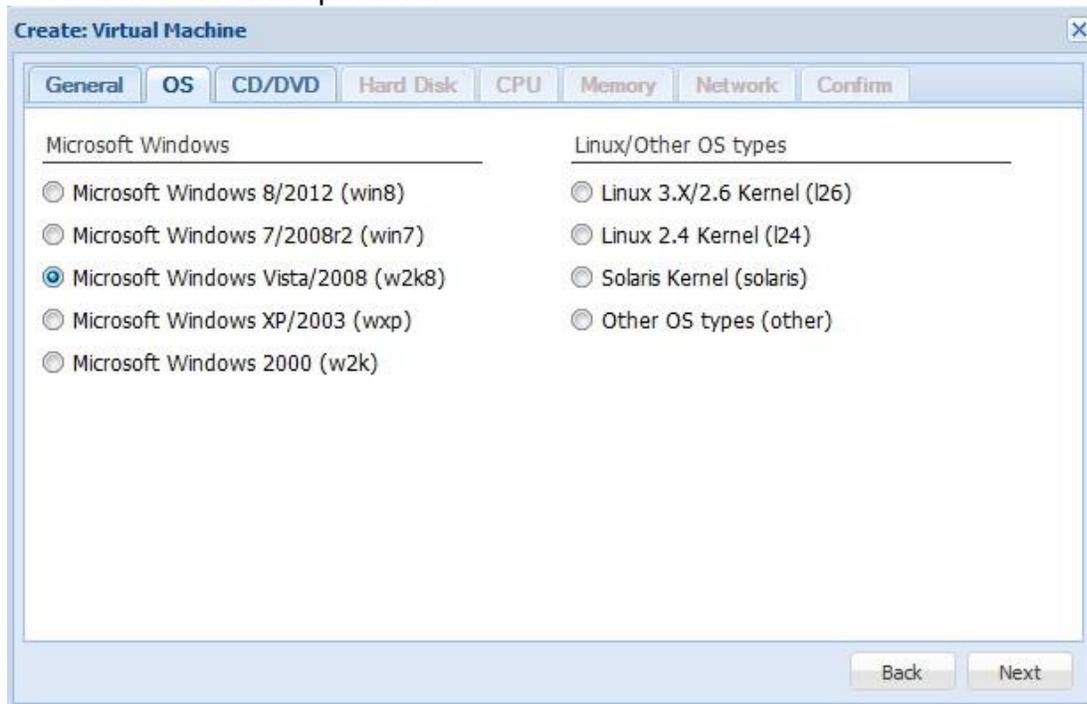
Seleccionar nodo donde estará alojada.

Seleccionar “Create VM” en la esquina superior derecha

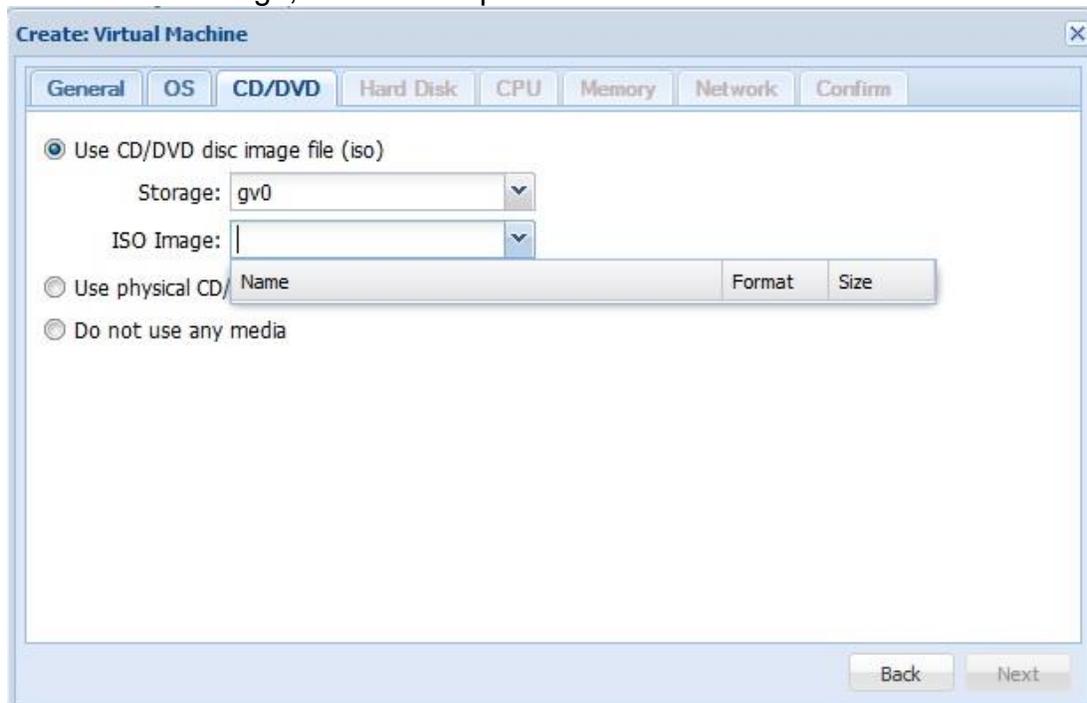
Colocar nombre e ID.

The image shows a screenshot of a 'Create: Virtual Machine' dialog box. The dialog has a title bar with a close button. Below the title bar are several tabs: 'General', 'OS', 'CD/DVD', 'Hard Disk', 'CPU', 'Memory', 'Network', and 'Confirm'. The 'General' tab is currently selected. In the 'General' tab, there are three main input fields: 'Node' with a dropdown menu showing 'vmhost01', 'VM ID' with a text box containing '104', and 'Name' with an empty text box. To the right of these fields is a 'Resource Pool' dropdown menu which is currently empty. At the bottom right of the dialog, there are two buttons: 'Back' and 'Next'.

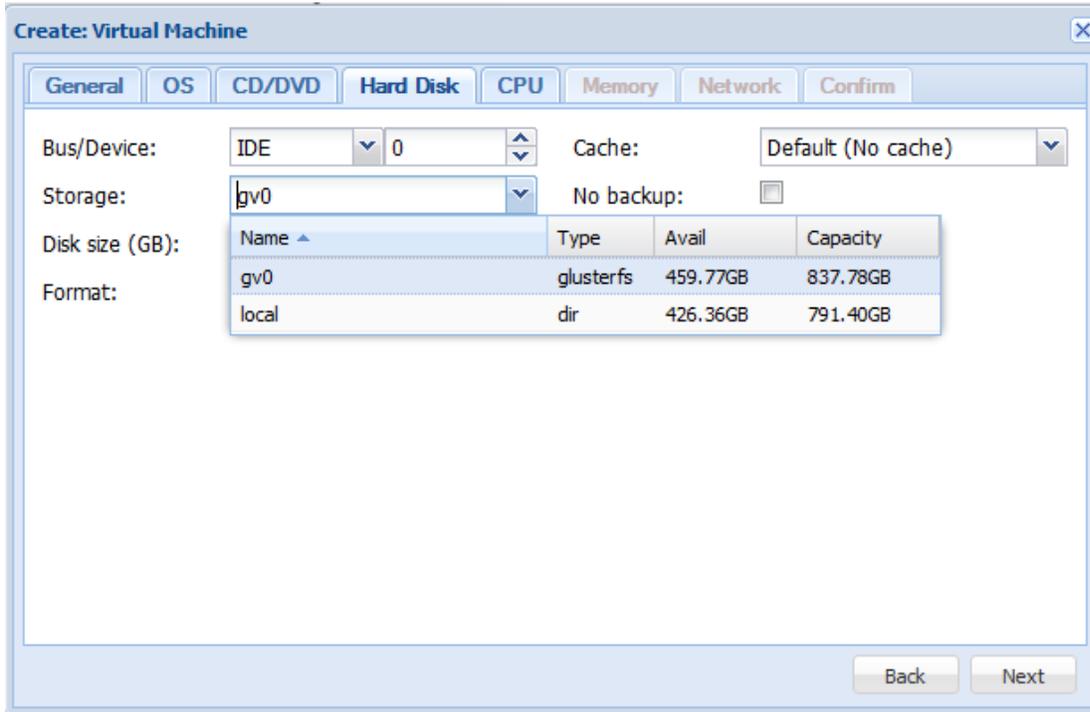
Seleccionar sistema operativo.



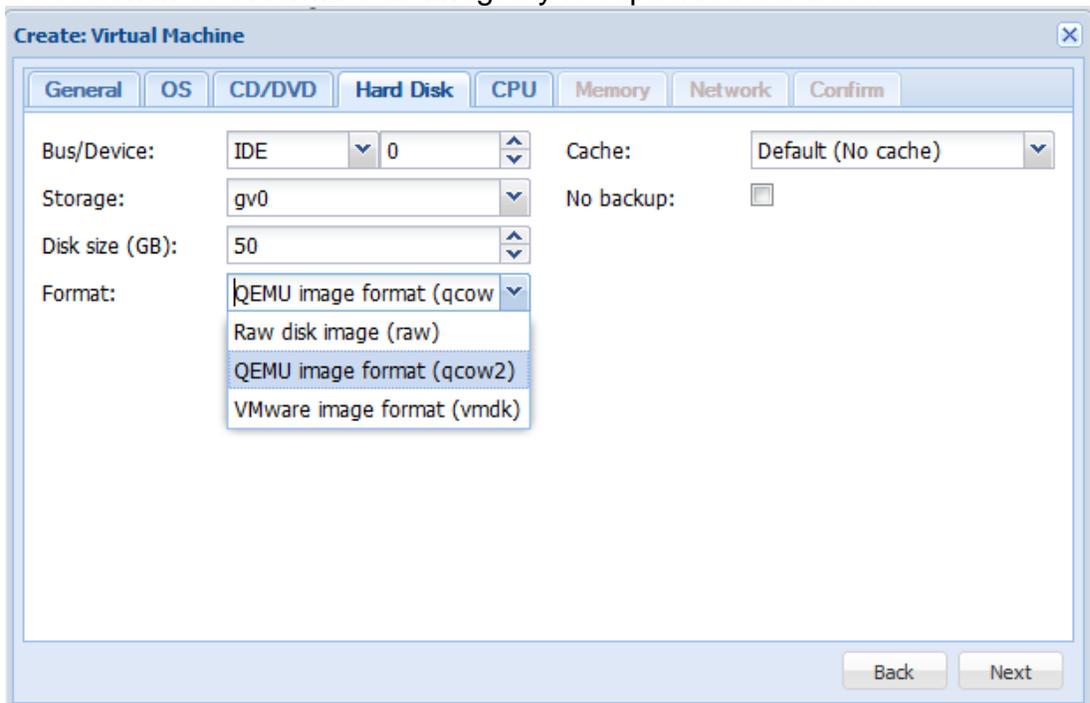
Seleccionar storage, debemos especificar si vamos a usar una ISO o no.



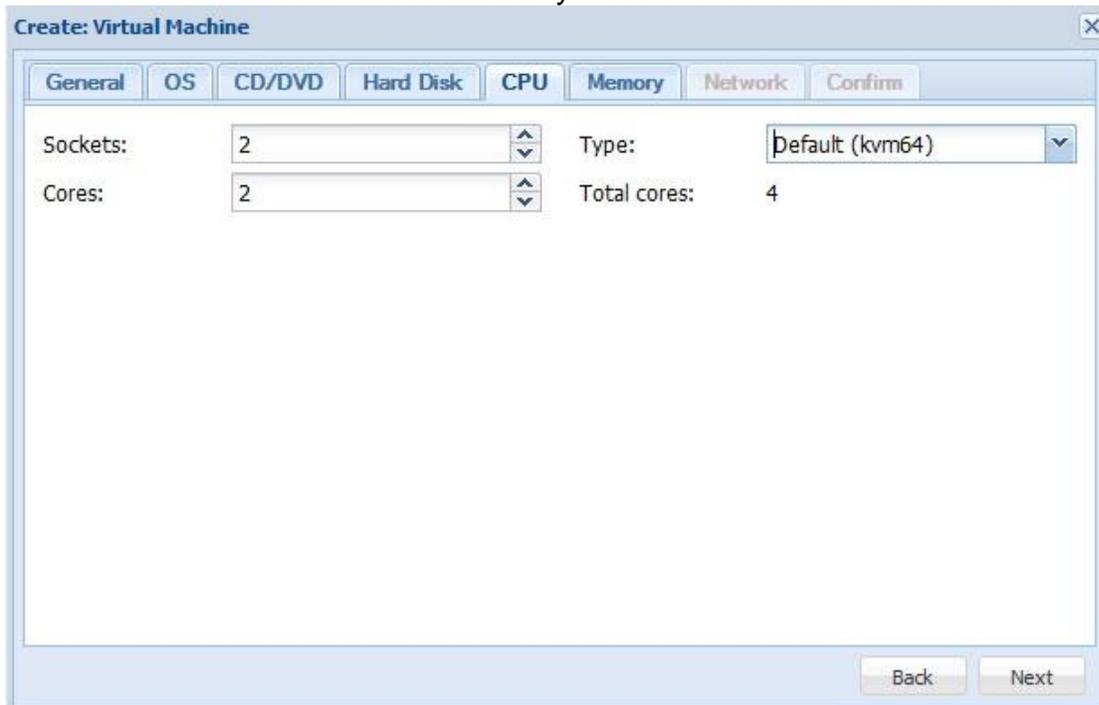
Seleccionar el Storage, es decir, en donde voy a almacenar el archivo de imagen de disco. Puede ser local o bien externo.



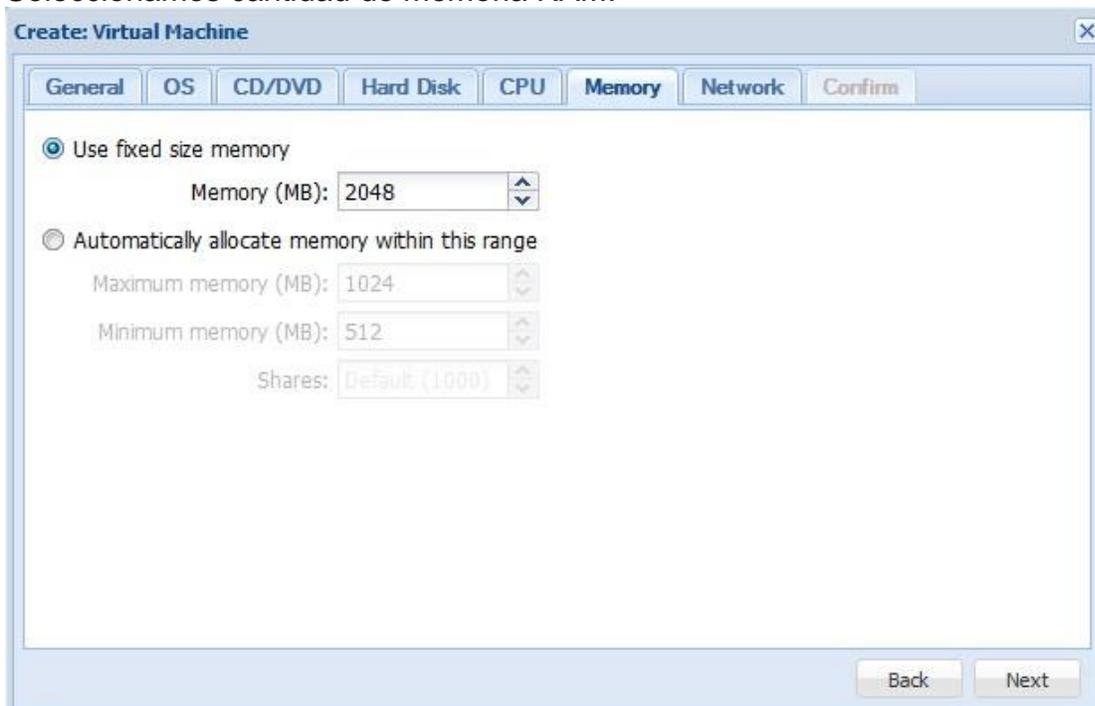
Seleccionamos el formato de imagen y la capacidad del disco.



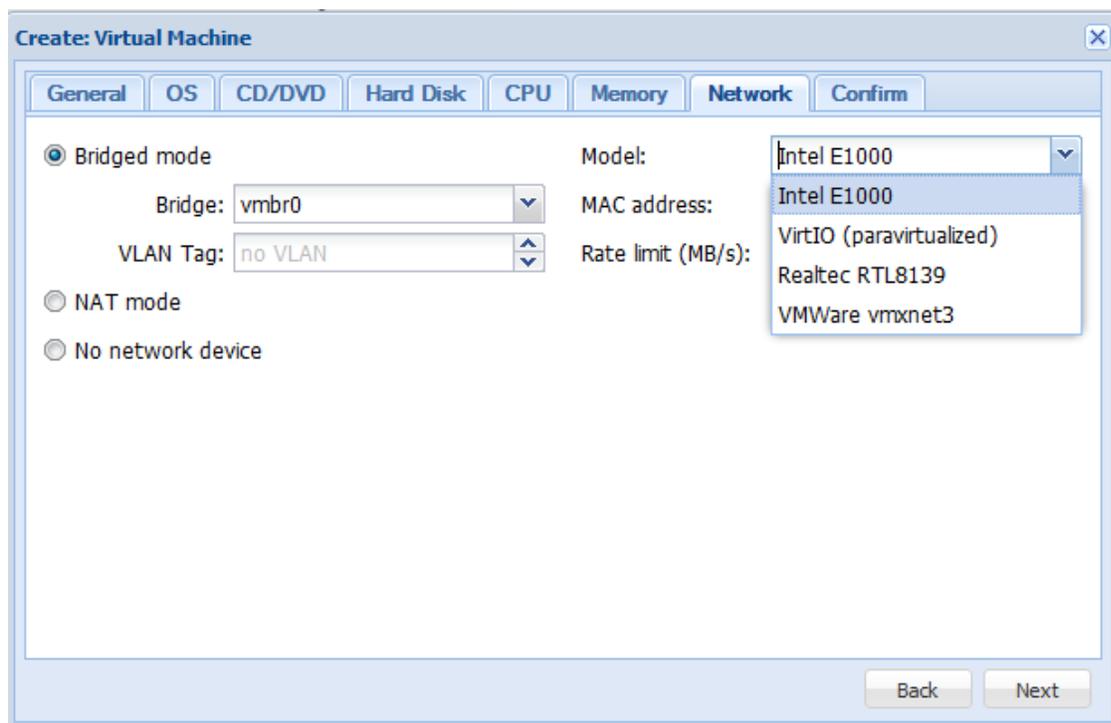
Seleccionarnos la cantidad de sockets y cores de nuestro nuevo server.



Seleccionamos cantidad de memoria RAM.



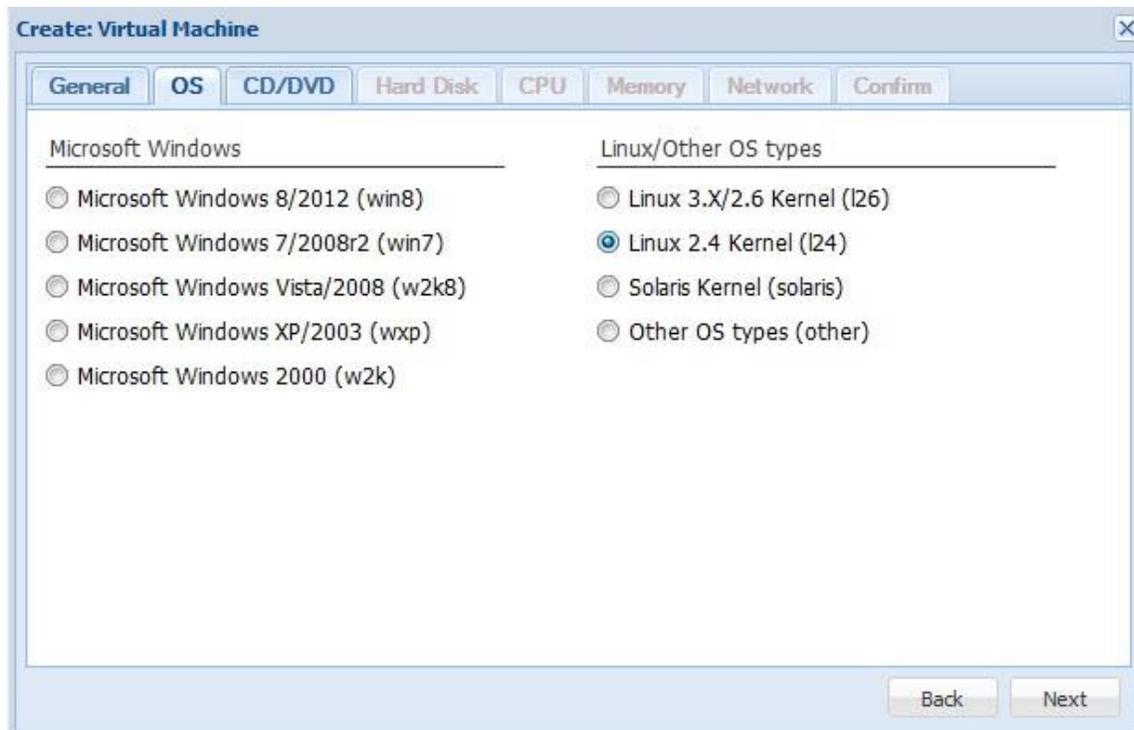
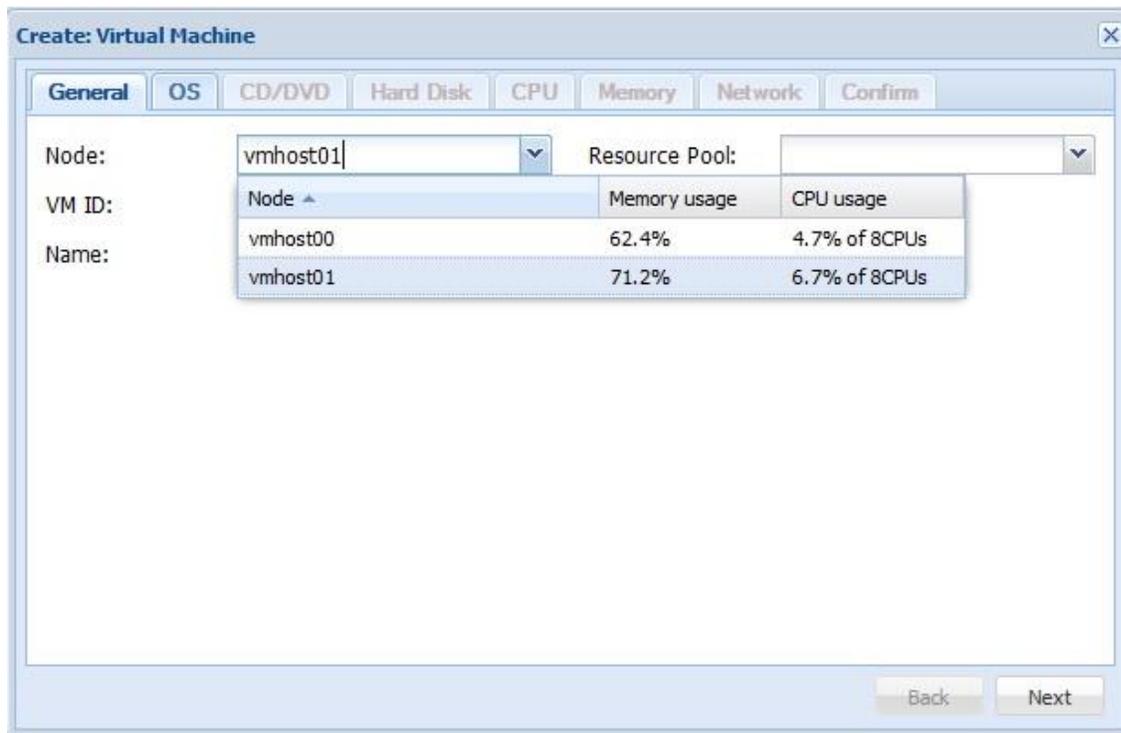
En la pestaña Network, seleccionamos el modelo de placa de red virtual.

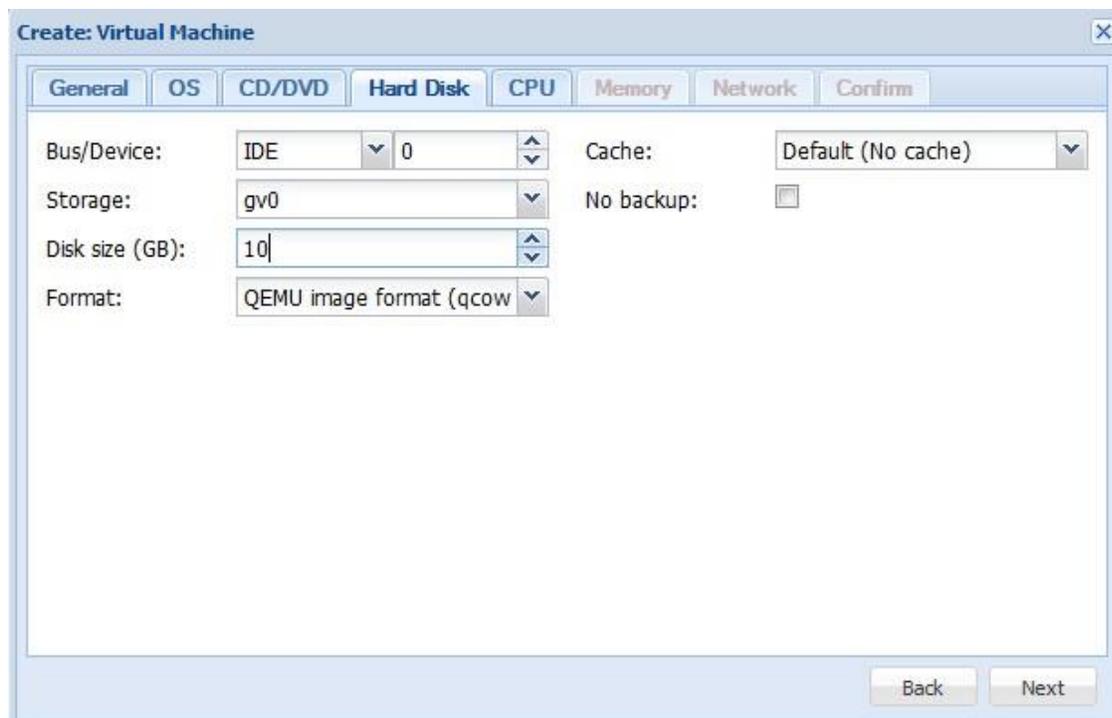
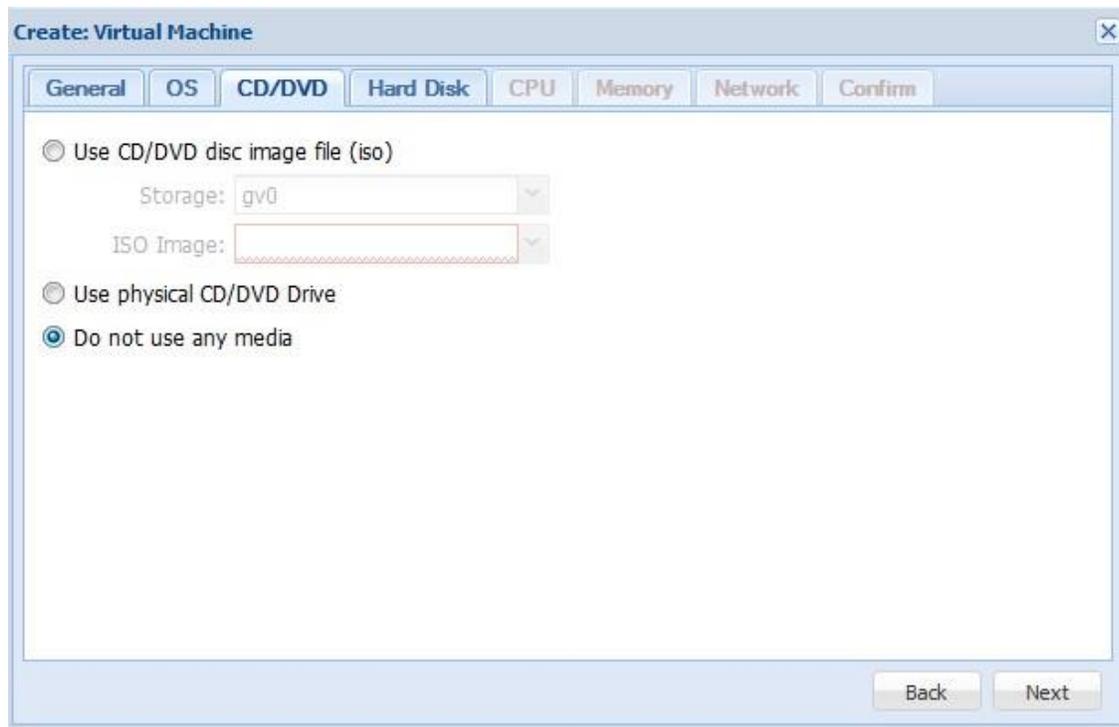


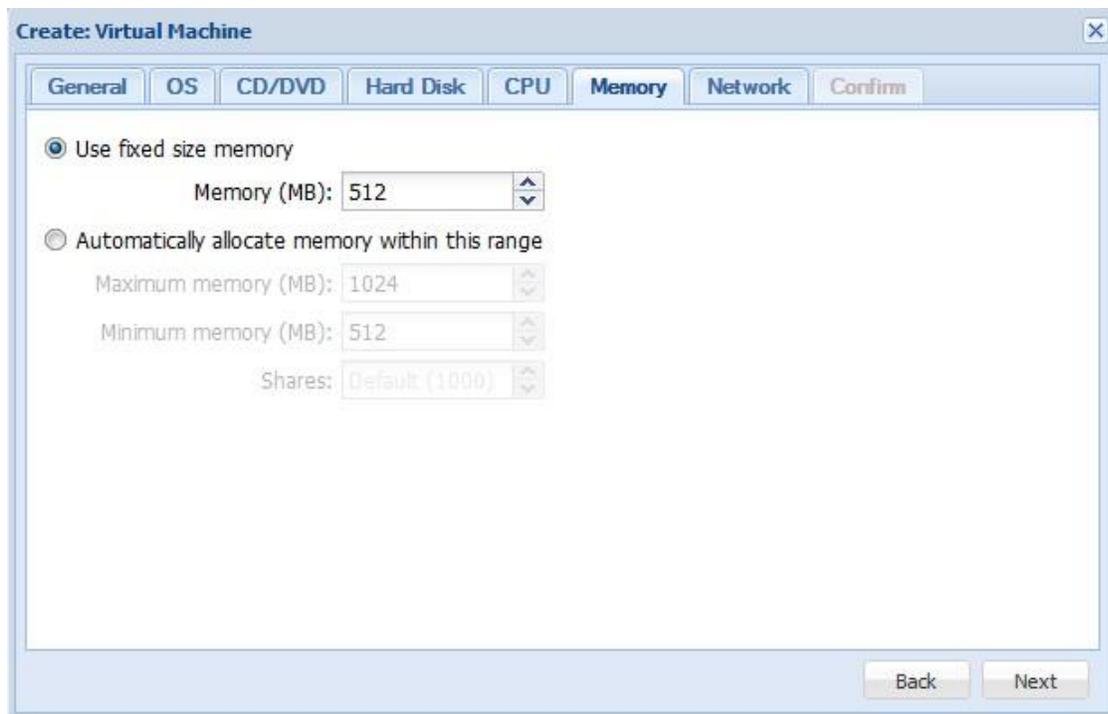
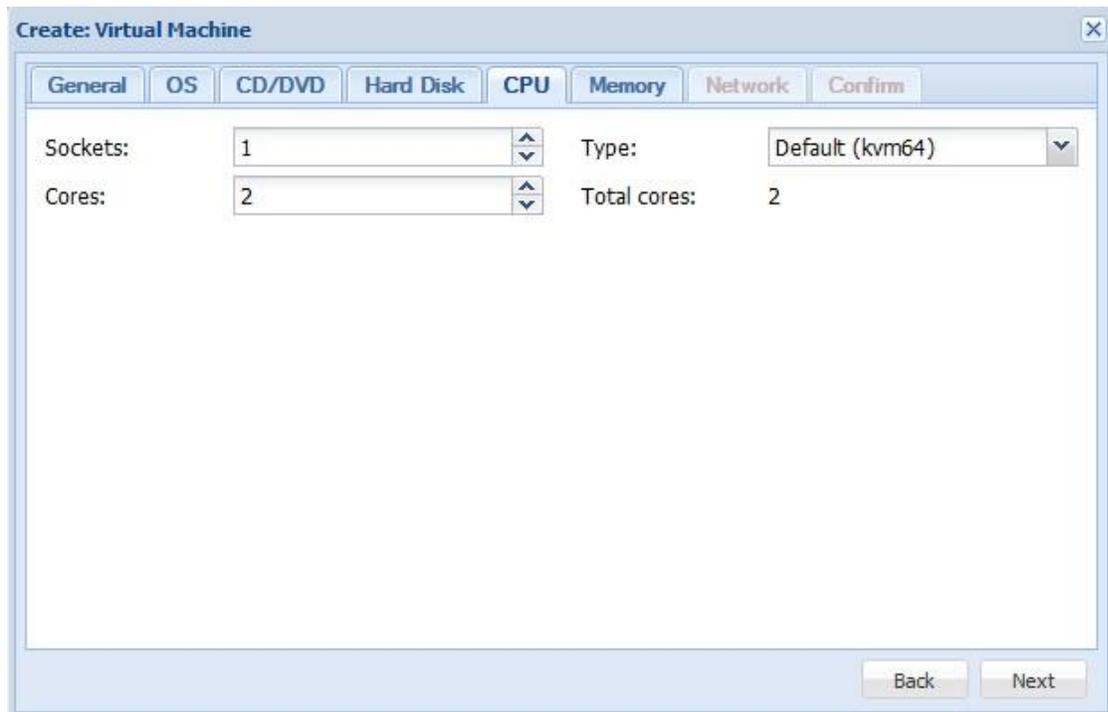
Creando una nueva máquina virtual “Linux”.

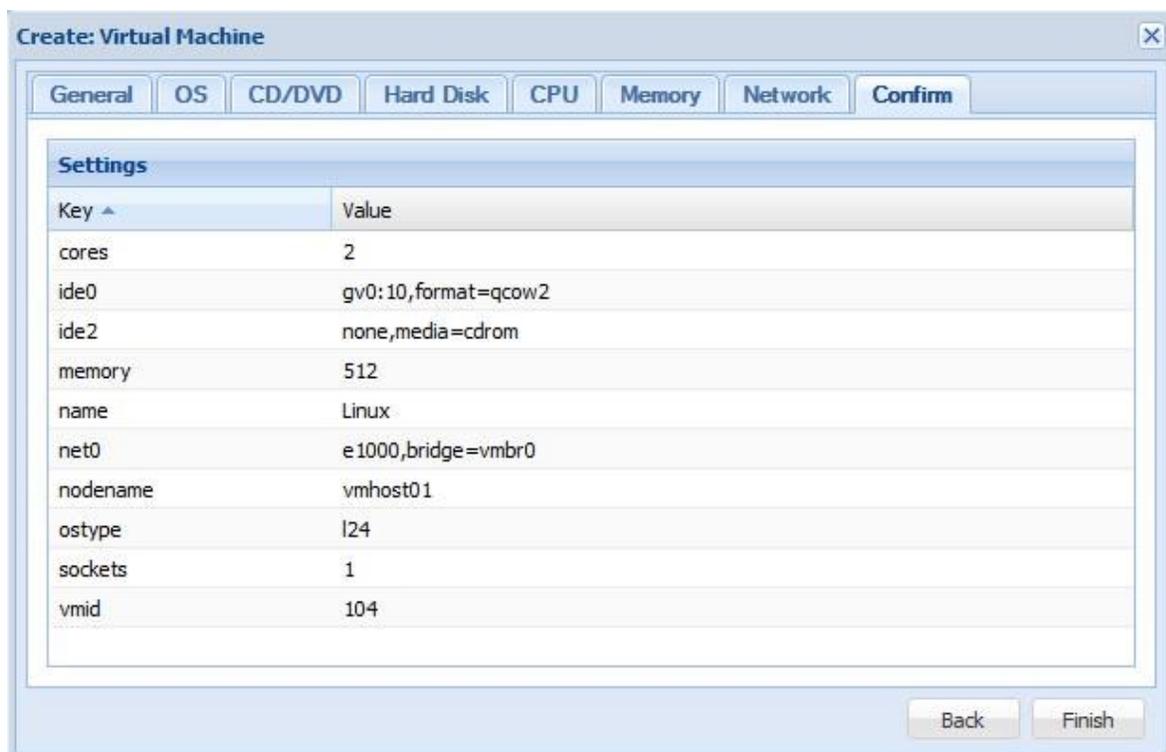
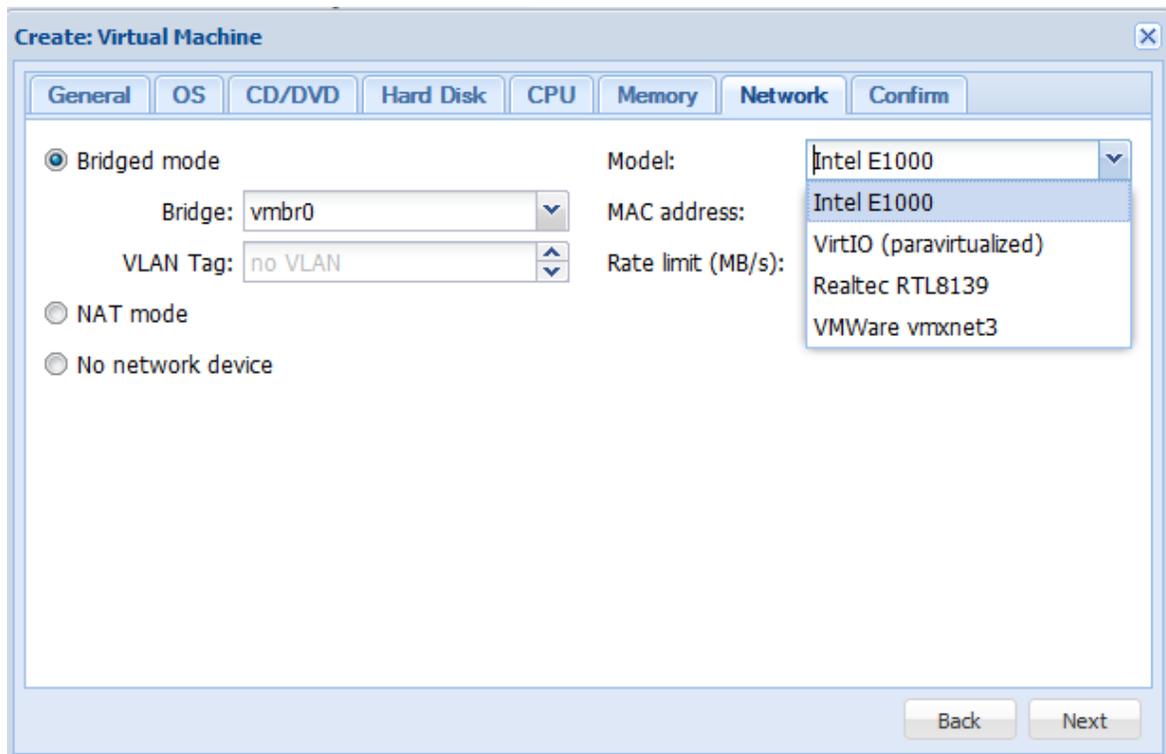
Al igual que con Windows el proceso de crear una máquina virtual con Linux es básicamente el mismo, lo que va a cambiar va a ser el hardware, ya que un server Linux necesita menos procesador y memoria que un server Windows.

Se muestra en las siguientes imágenes los pasos para configurar la VM.



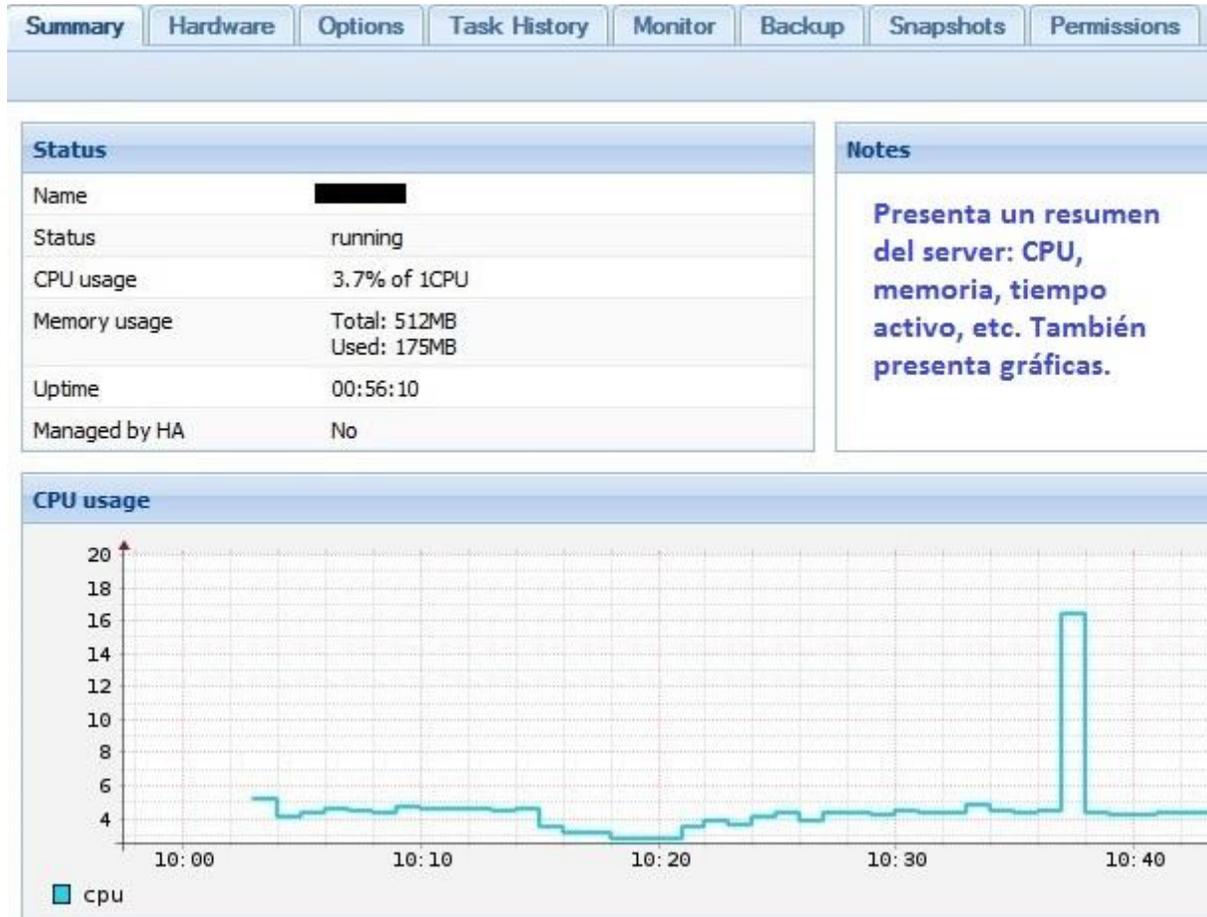






Accediendo a las propiedades de una máquina virtual

Para acceder a las propiedades de una máquina virtual basta con seleccionarla del panel izquierdo y navegar por las diferentes pestañas.
En las imágenes siguientes se puede visualizar cada una de ellas.



Summary	Hardware	Options	Task History	Monitor	Backup	Snapshots	Permissions	
Add ▾ Remove Edit Resize disk Move disk Disk Throttle								
	Keyboard Layout	Default						Dispositivos de hardware del server, desde aqui se configura la memoria, el cpu, el disco, las placas de red, etc.
	Memory	512MB						
	Processors	1						
	Display	Default						
	CD/DVD Drive (ide2)	none,media=cdrom						
	Hard Disk (virtio0)	local: 102/vm-102-disk-1.qcow2,format=qcow2,size=8000M						
	Hard Disk (virtio1)	local: 102/vm-102-disk-2.qcow2,format=qcow2,size=32G						
	Network Device (net0)	rtl8139=36:B0:5B:E0:93:22,bridge=vibr0						

Summary	Hardware	Options	Task History	Monitor	Backup	Snapshots	Permissions
Edit							
Name		██████████					
Start at boot	Yes						Desde esta pestaña configuramos opciones avanzadas de la VM como ser si se inicia luego de un apagado, el orden de boot, y otras cuestiones.
Start/Shutdown order	order=any						
OS Type	Linux 3.X/2.6 Kernel (i26)						
Boot order	Disk 'virtio0'						
Use tablet for pointer	Yes						
ACPI support	Yes						
SCSI Controller Type	Default (LSI 53C895A)						
KVM hardware virtualization	Yes						
CPU units	1000						
Freeze CPU at startup	No						
Use local time for RTC	No						
RTC start date	now						

Summary	Hardware	Options	Task History	Monitor	Backup	Snapshots	Permissions
View							
Start Time	End Time	Node	User name	Description			
Jul 10 10:02:27	Jul 10 10:02:31	vmhost01		VM 102 - Start			
May 22 07:41:19	May 22 07:41:23	vmhost01		VM 102 - Start			
May 22 01:39:04	May 22 01:39:08	vmhost01		VM 102 - Start			
Apr 22 13:20:00	Apr 22 13:20:04	vmhost01		VM 102 - Start			
Apr 22 12:57:46	Apr 22 12:57:51	vmhost01		VM 102 - Shutdown			
Apr 20 22:38:53	Apr 20 22:38:57	vmhost01	root@pam	VM 102 - Start			
Apr 17 14:55:15	Apr 17 14:55:36	vmhost01	root@pam	VM 102 - Start			
Apr 17 14:14:05	Apr 17 14:19:16	vmhost01	root@pam	VM 102 - Restore			
Apr 17 14:00:55	Apr 17 14:01:22	vmhost01	root@pam	VM 102 - Destroy			
Apr 17 13:11:55	Apr 17 13:17:02	vmhost01	root@pam	VM 102 - Restore			

Desde aqui vemos las
tareas efectuadas en la
VM seleccionada

Summary	Hardware	Options	Task History	Monitor	Backup	Snapshots	Permissions
Type 'help' for help.							

Summary Hardware Options Task History Monitor Backup Snapshots Permissions

Backup now Restore Remove

Name ▲

vzdump-qemu-100-2014_07_06-02_30_01.vma.lzo	
vzdump-qemu-101-2014_07_06-02_30_02.vma.lzo	Aqui verificamos todos los backaups realizados a la VM, tambien tenemos la posibilidad de realizar uno nuevo.
vzdump-qemu-102-2014_07_06-02_32_34.vma.lzo	
vzdump-qemu-103-2014_07_06-02_43_03.vma.lzo	
vzdump-qemu-104-2014_07_06-03_07_15.vma.lzo	
vzdump-qemu-105-2014_07_06-03_08_40.vma.lzo	
vzdump-qemu-106-2014_07_06-02_44_23.vma.lzo	
vzdump-qemu-107-2014_07_06-02_50_38.vma.lzo	
vzdump-qemu-108-2014_07_06-02_53_39.vma.lzo	
vzdump-qemu-109-2014_07_06-03_01_59.vma.lzo	

Summary Hardware Options Task History Monitor Backup Snapshots Permissions

Take Snapshot Rollback Remove Edit

Name	RAM	Date/Status	Description
 NOW			You are here!

Desde aqui tenemos la posibilidad de tomar una "fotografia" de la VM en cualquier momento

Summary Hardware Options Task History Monitor Backup Snapshots Permissions

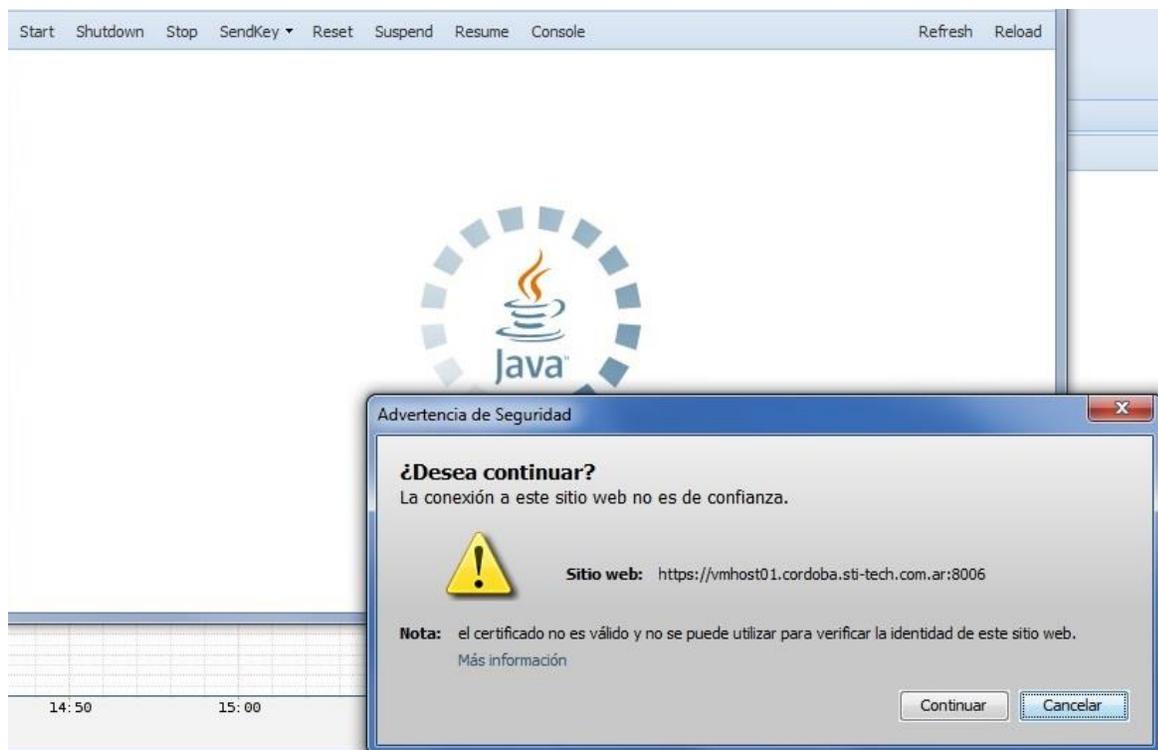
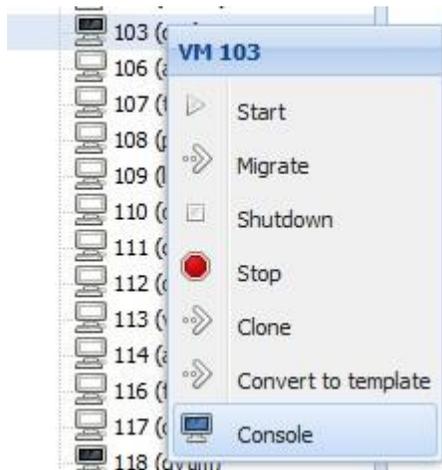
Add ▼ Remove

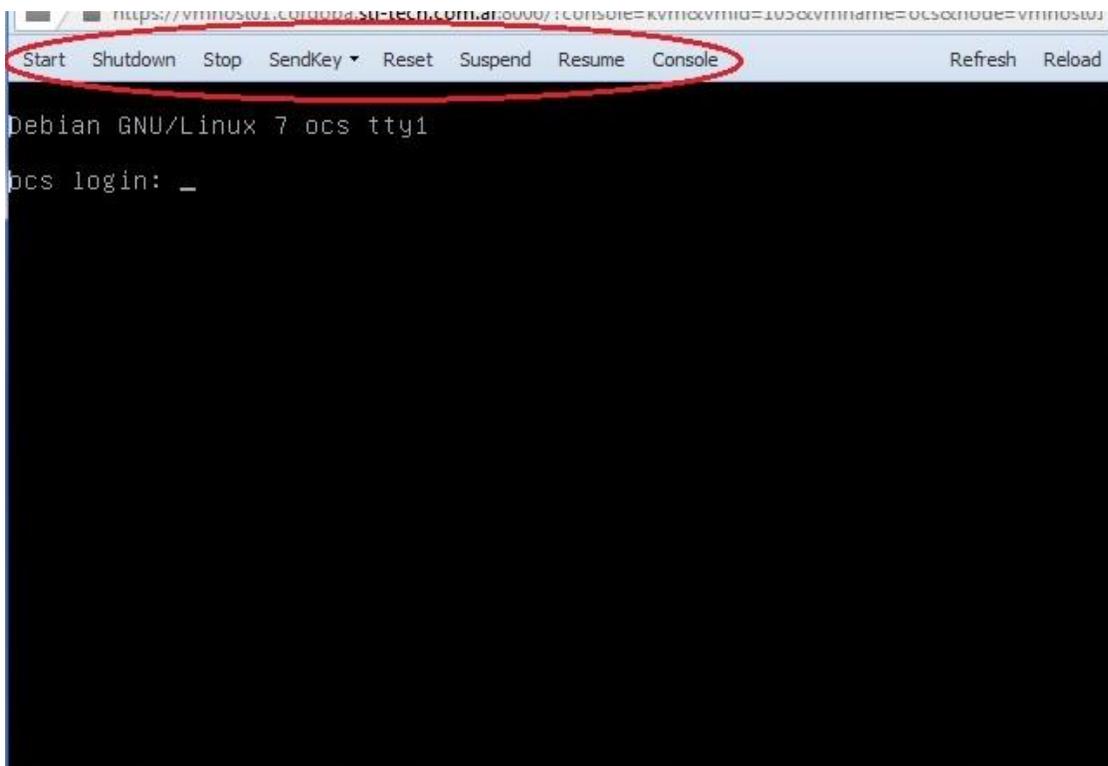
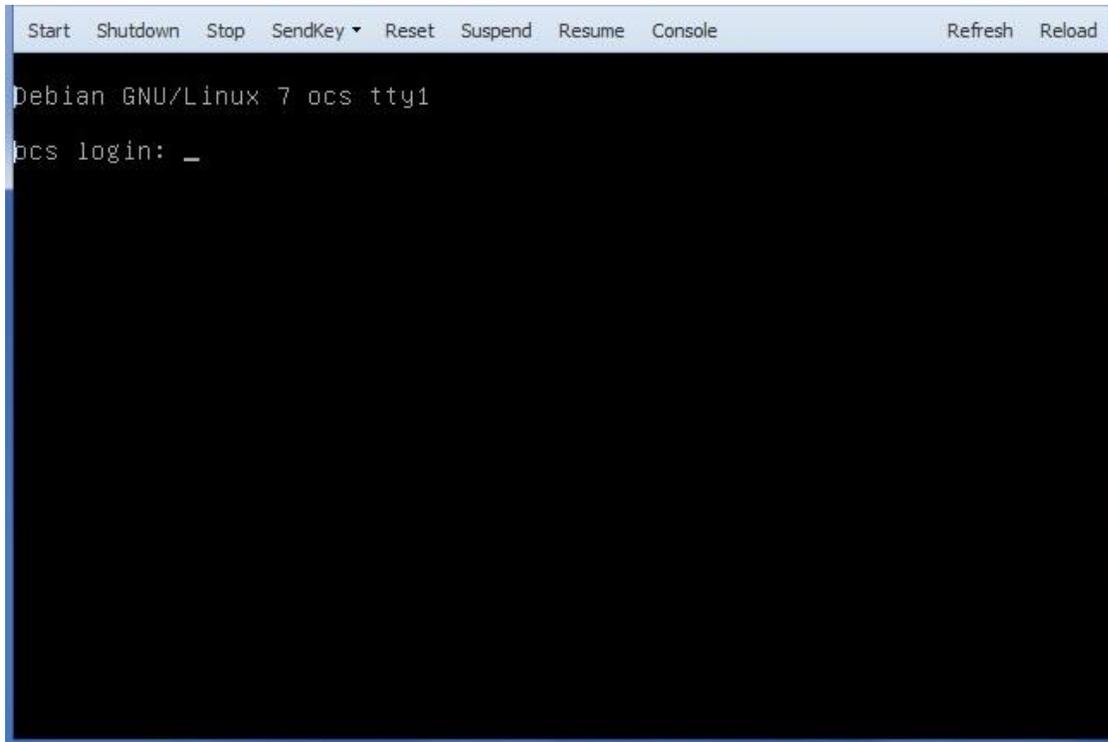
User/Group

En esta pestaña podemos asignar permisos especiales a usuarios para acceso al server.

Abriendo la consola de una máquina virtual.

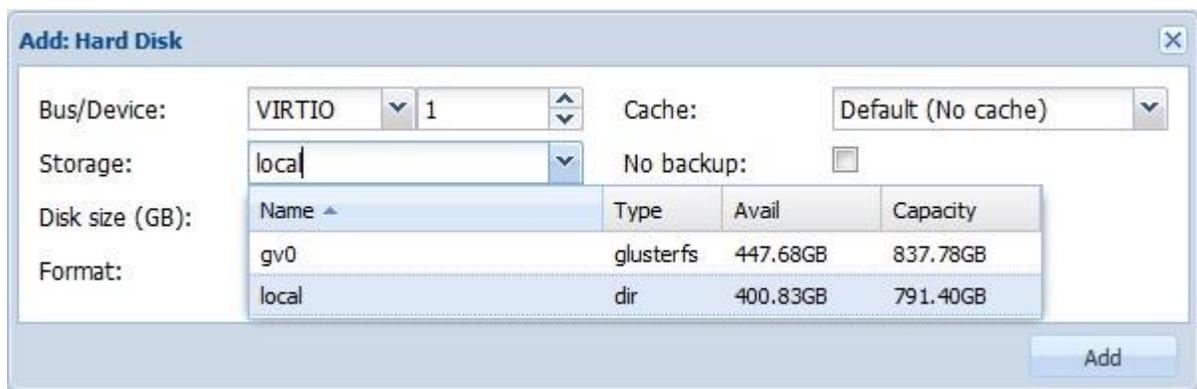
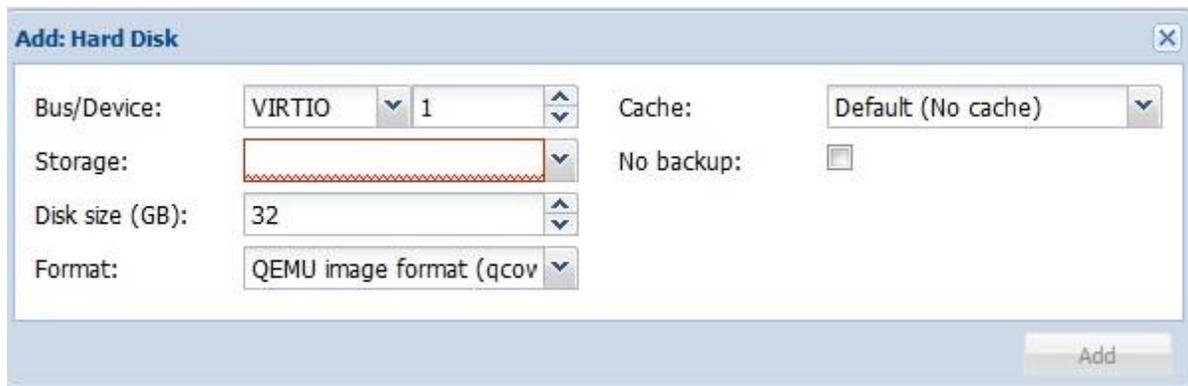
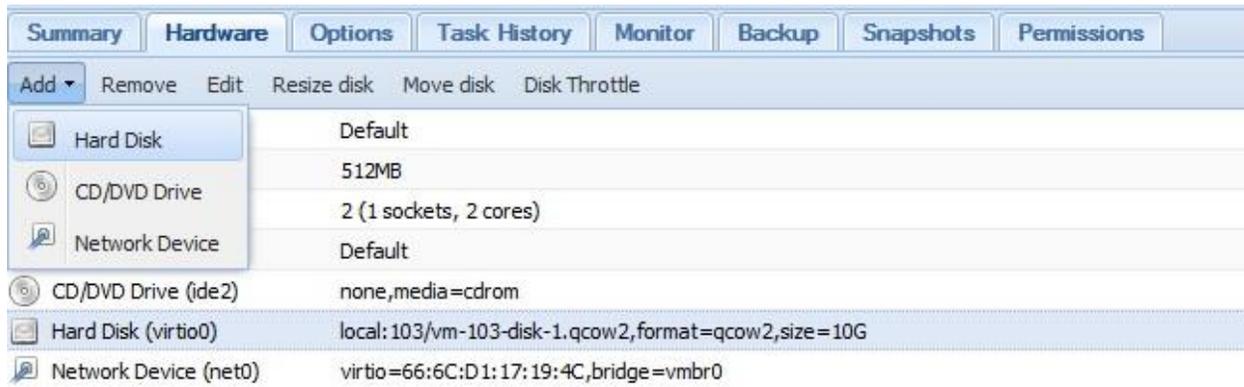
- Clic derecho sobre la VM en cuestión y seleccionar Console
- Aceptar el certificado de java (es recomendable tener la última versión actualizada)
- El sistema muestra la consola, en la barra superior se visualiza las opciones para trabajar con la máquina (Prender, Apagar, Parar, Resetear, etc.).





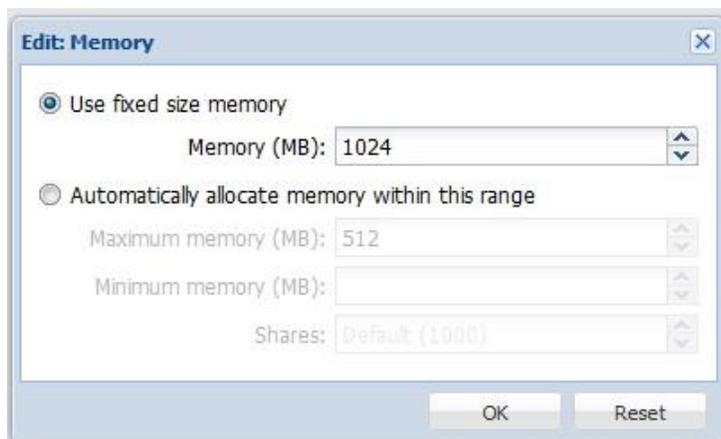
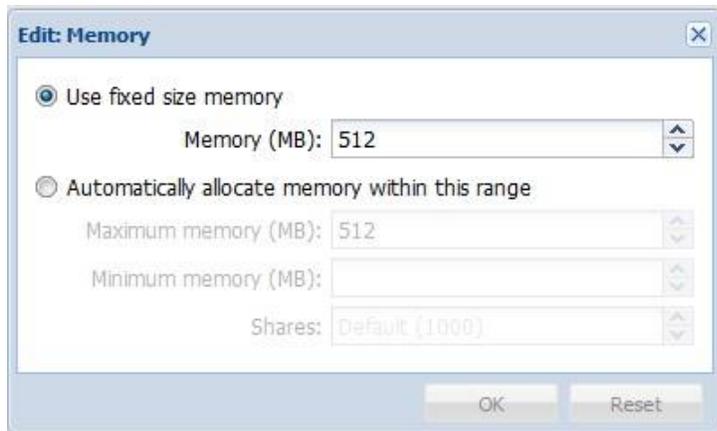
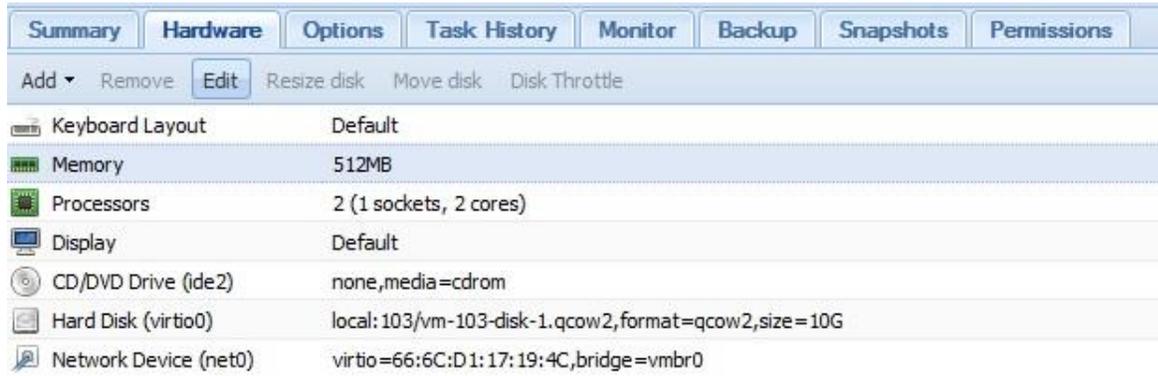
Agregar un nuevo disco duro a una máquina virtual existente.

- Seleccionar la máquina virtual a la cual agregarle el disco
- Ir a la pestaña Hardware y seleccionar Add / Hard Disk
- Seleccionar tipo de bus, Storage. Cantidad de gigas y el formato.
- Clic en Add para aplicar cambios.



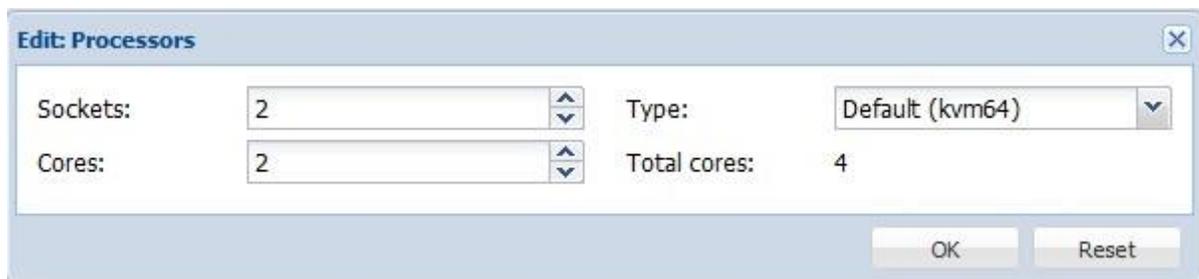
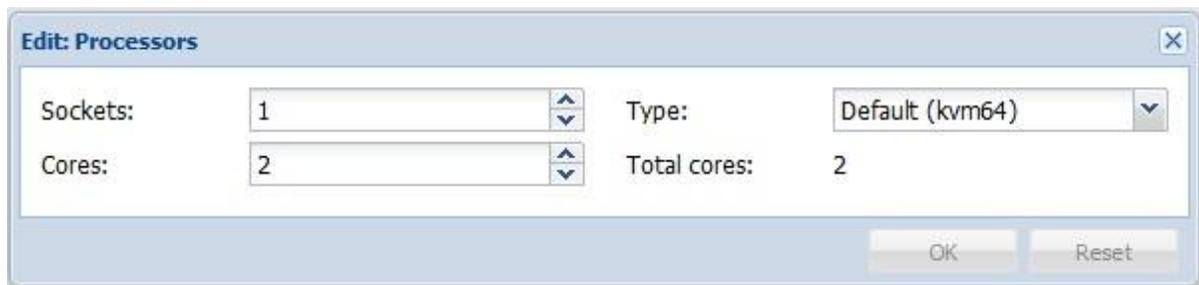
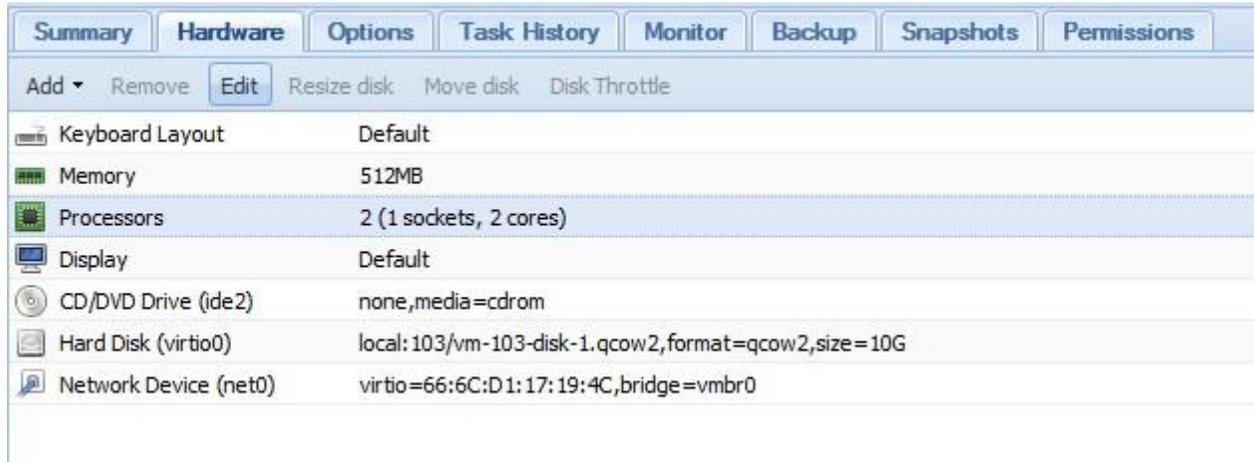
Agregar memoria RAM a una máquina virtual.

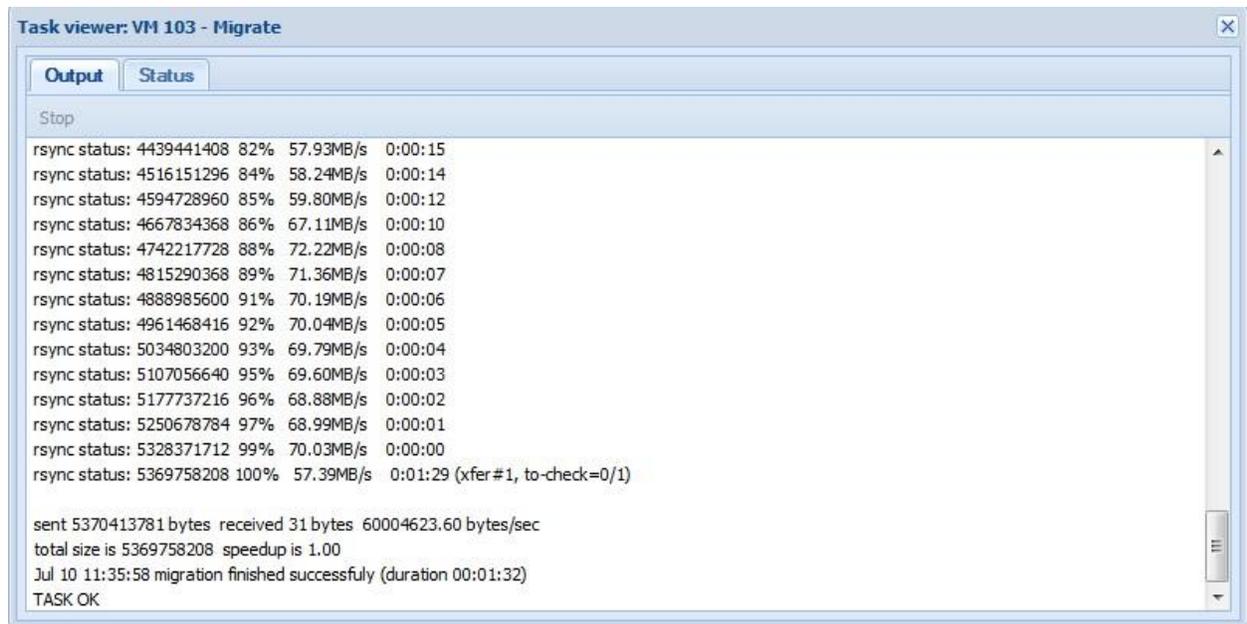
- Seleccionar la máquina virtual a la cual agregarle memoria
- Ir a la pestaña Hardware, seleccionar el apartado Memoria y seleccionar Edit
- Ampliar la memoria, se visualiza en MB.
- Clic en OK para aplicar cambios.



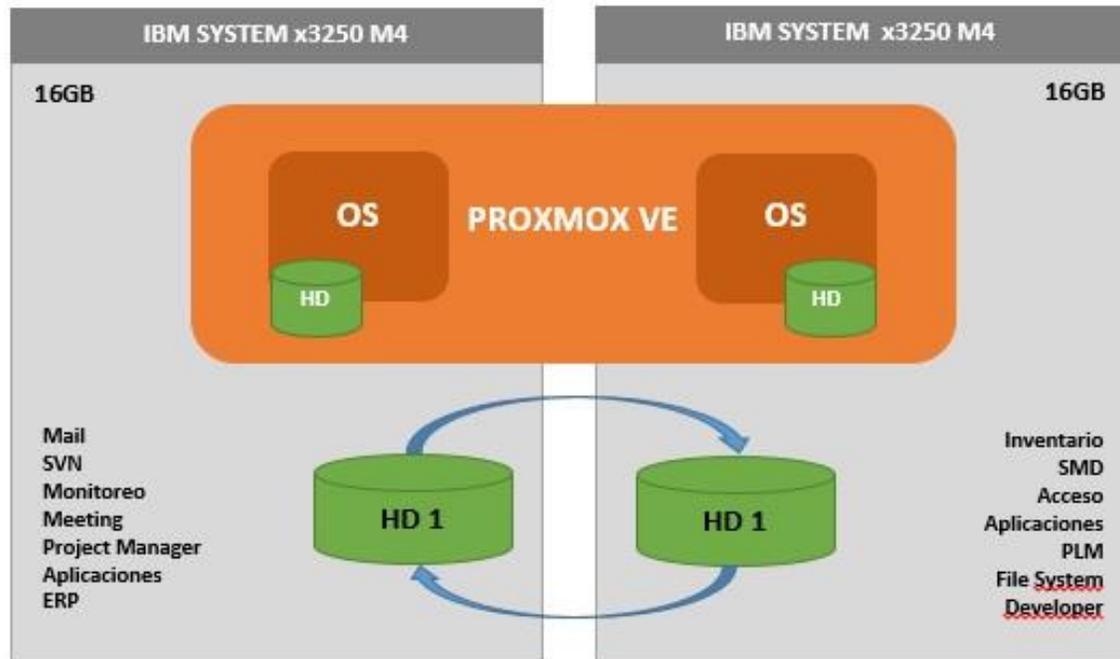
Configurar el procesador.

- Seleccionar la máquina virtual a la cual configurarle la cantidad cores y sockets.
- Ir a la pestaña Hardware, seleccionar el apartado Procesador y seleccionar Edit
- Configurar Sockets y Cores.
- Clic en OK para aplicar cambios.





3.5 Arquitectura física



El grafico anterior muestra la configuración física actual del entorno Proxmox y de cómo están dispuestos los discos y los arrays.

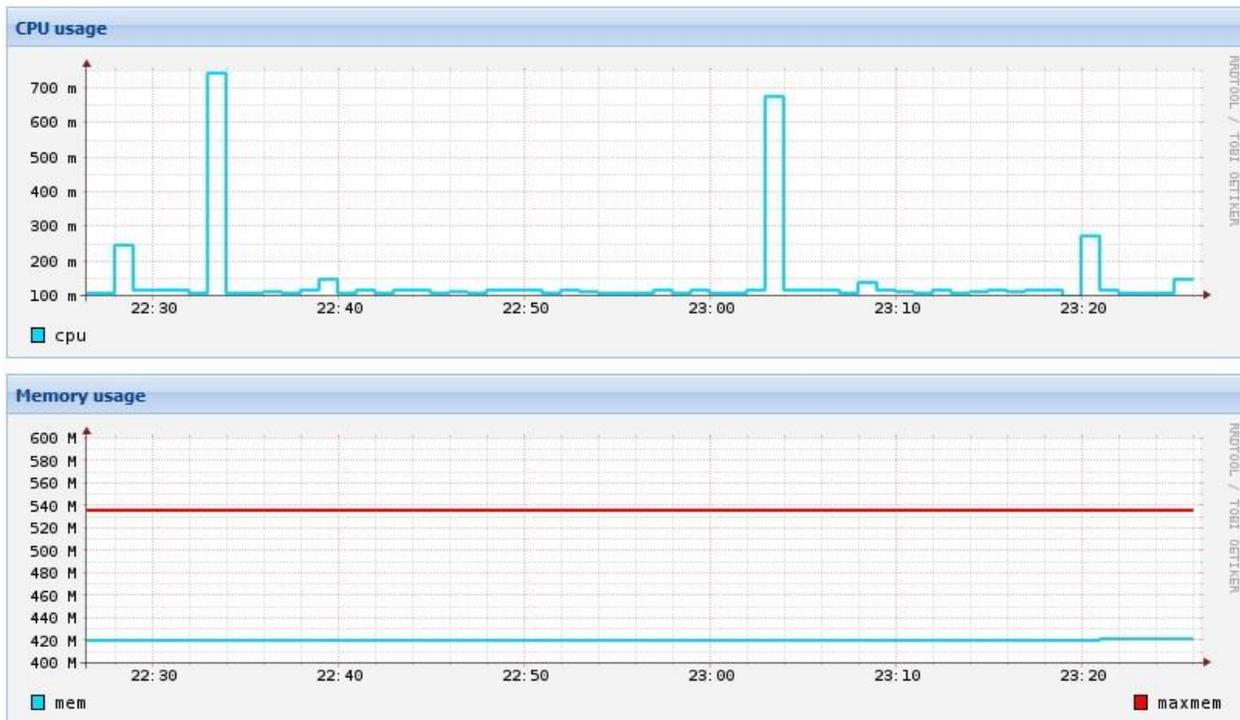
Se dispone de 2 servidores físicos IBM principales con 16GB de RAM. 4 discos duros de 1TB cada uno, de los cuales dos se los lleva el sistema Proxmox (1 en cada server). Los otros dos son para backups y almacenamiento de los discos qcow2 de las máquinas virtuales. Están en RAID1, son discos espejados, es decir, contienen la misma estructura, esto significa que si uno de los discos se rompe el otro sigue funcionando sin problemas, una vez que se coloque el disco nuevo automáticamente se espeja con el otro.

Hoy en día se administran más de 25 servidores corriendo en este entorno, además la configuración actual permite todavía agregar varios más sin tener problemas con el hardware físico, es decir, la memoria o el espacio en disco.

3.6 Estadísticas de máquinas virtuales

Una de las opciones que dispone la herramienta es que podemos visualizar en gráficos el consumo de CPU, memoria y disco, entre otras opciones, en tiempo real, lo que es muy conveniente saber para el administrador a la hora de maximizar los recursos.

En la gráfica siguiente se muestra consumo de CPU y Memoria de un server Linux por hora. Se puede acceder a esta información seleccionando la pestaña “Summary” del servidor que elijamos. Es posible visualizar por día o por semana también.



En la gráfica siguiente se muestra consumo de tráfico de red y disco de un server Linux por hora. Al igual que la opción anterior se puede visualizar por día, semana, mes o año.

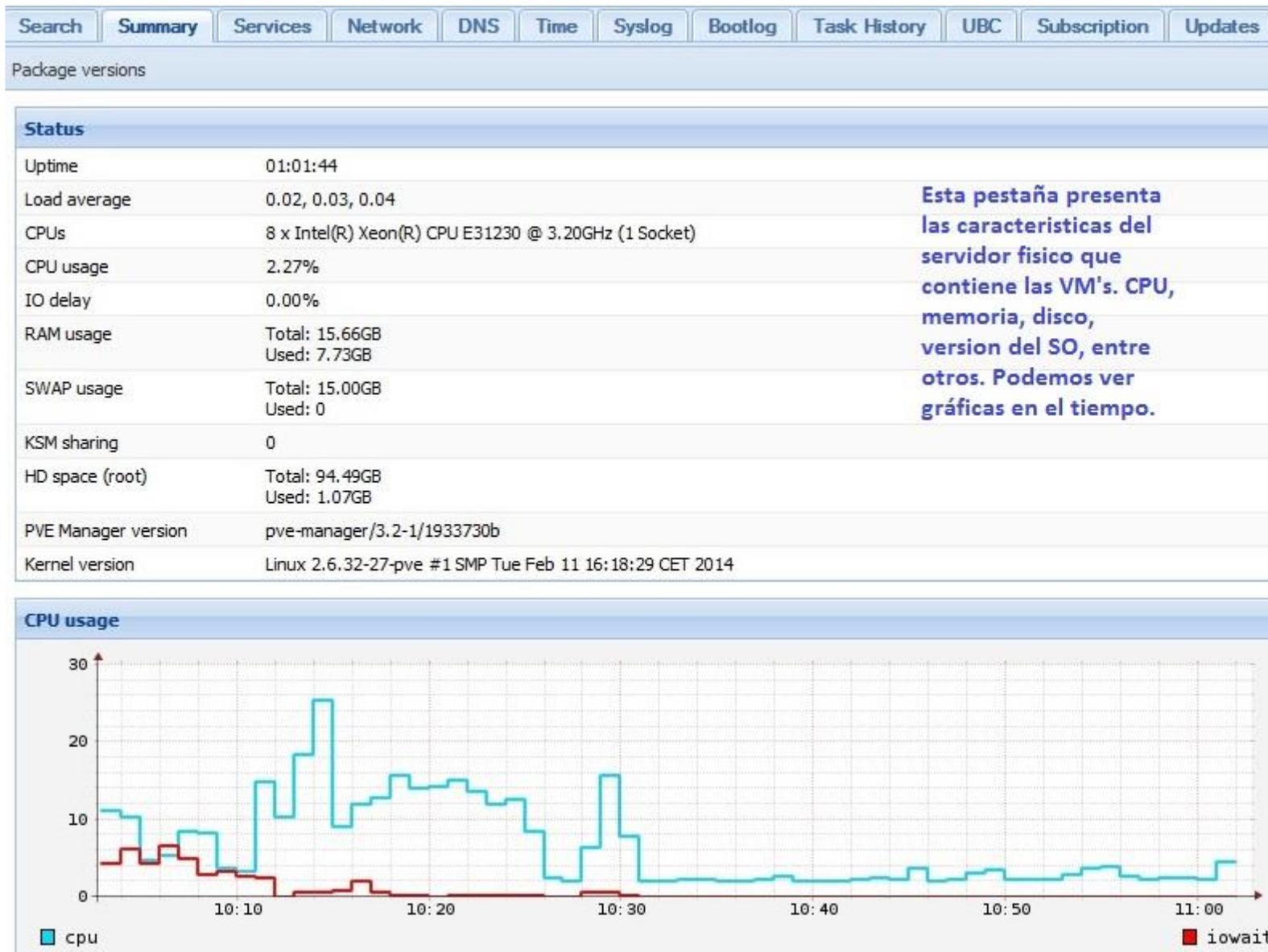


3.7 Características avanzadas en Proxmox

En este apartado repasaremos algunas características muy importantes a la hora de conocer bien nuestro entorno con el objetivo de aprovechar al máximo la capacidad de la herramienta.

Se explicaran algunas cuestiones con respecto a los servidores físicos (hosts) que contienen las máquinas virtuales (servers). Una vez seleccionado el host físico, navegamos por las diferentes pestañas para chequear la configuración.

Search Summary Services Network DNS Time Syslog Bootlog Task History UBC Subscription Updates Ceph							
Type ▲	Description	Disk usage	Memory usage	CPU usage	Uptime		
 qemu	100	0.0%	89.1%	3.3% of 4CPUs	00:59:58	Esta pestaña presenta un resumen de todos los servers localizados en ese nodo, tambien podemos realizar una busqueda.	
 qemu	104	0.0%	66.4%	0.4% of 1CPU	00:59:54		
 qemu	105	0.0%	58.0%	0.7% of 1CPU	00:58:47		
 qemu	115	0.0%	79.1%	2.5% of 2CPUs	00:58:43		
 qemu	119	0.0%			-		
 qemu	120	0.0%			-		
 qemu	999	0.0%	25.3%	0.3% of 2CPUs	00:58:38		
 storage	gv0	46.6%			-		
 storage	local	21.0%			-		



Search	Summary	Services	Network	DNS	Time	Syslog	Bootlog	Task History	UBC	Subscription	Updates
Start Stop Restart											
Name	Status	Description									
PVECluster	running	Proxmox VE cluster file system									
SMTP	running	Simple Mail Transfer Protocol									
NodeManager	running	PVE node manager daemon									
CRON	running	Daemon to execute scheduled commands									
CMan	running	CMan/Corosync cluster daemon									
WWW	running	Web/API server									
NTP	running	Network time protocol									
Syslog	running	Syslog daemon									
RGManager	stopped	Resource Group Manager daemon									
SSH	running	Secure shell daemon									

Esta pestaña presenta los servicios instalados, podemos reiniciarlos seleccionandolos

Search	Summary	Services	Network	DNS	Time	Syslog	Bootlog	Task History	UBC	Subscription	Updates
Create ▾ Revert changes Edit Remove											
Name ▲	Type	Active	Autostart	Ports/Slaves	IP address	Subnet mask	Gateway				
bond0	Linux Bond	No	Yes	eth0 eth1	En esta pestaña podemos revisar y configurar los dispositivos de red.						
eth0	Network Device	No	No								
eth1	Network Device	No	No								
vmbr0	Linux Bridge	Yes	Yes	bond0	192.168.10.100	255.255.255.0	192.168.10.1				

Search Summary Services Network DNS Time Syslog **Bootlog** Task History UBC Subscription Updates

Thu Jul 10 10:01:42 2014: Starting KSM control daemon: ksmtuned.
 Thu Jul 10 10:01:42 2014: Checking vzevent kernel moduledone
 Thu Jul 10 10:01:42 2014: Starting vzeventd:
 Thu Jul 10 10:01:42 2014: Starting enhanced syslogd: rsyslogd.
 Thu Jul 10 10:01:42 2014: Starting RRDtool data caching daemon: rrdcached.
 Thu Jul 10 10:01:42 2014: Starting glusterd service: glusterd.
 Thu Jul 10 10:01:44 2014: Starting web server: apache2.
 Thu Jul 10 10:01:44 2014: Starting deferred execution scheduler: atd.
 Thu Jul 10 10:01:44 2014: Starting NTP server: ntpd.
 Thu Jul 10 10:01:44 2014: Starting OpenBSD Secure Shell server: sshd.
 Thu Jul 10 10:01:44 2014: Starting internet superserver: xinetd.
 Thu Jul 10 10:01:45 2014: Starting Postfix Mail Transport Agent: postfix.

En esta pestaña se visualiza el archivo log de booteo relativo a los servicios inicializados.

Search Summary Services Network DNS Time Syslog **Bootlog** Task History UBC Subscription Updates

View

Start Time	End Time	Node	User name	Description
Jul 10 10:48:10	Jul 10 10:48:20	vmhost00		VM/CT 104 - Console
Jul 10 10:47:34	Jul 10 10:47:35	vmhost00		VM 119 - Stop
Jul 10 10:16:11	Jul 10 10:16:12	vmhost00		VM 119 - Start
Jul 10 10:02:22	Jul 10 10:03:47	vmhost00	root@pam	Start all VMs and Containers
Jul 10 10:03:42	Jul 10 10:03:47	vmhost00	root@pam	VM 999 - Start
Jul 10 10:03:38	Jul 10 10:03:41	vmhost00	root@pam	VM 115 - Start
Jul 10 10:03:34	Jul 10 10:03:38	vmhost00	root@pam	VM 105 - Start
Jul 10 10:02:27	Jul 10 10:02:31	vmhost00	root@pam	VM 104 - Start
Jul 10 10:02:22	Jul 10 10:02:27	vmhost00	root@pam	VM 100 - Start

En esta pestaña vemos el historico de tareas sobre los servers.

Search	Summary	Services	Network	DNS	Time	Syslog	Bootlog	Task History	UBC	Subscription	Updates
Upload Subscription Key <input type="checkbox"/> Check											
Status	NotFound: There is no subscription key										
Server ID	EC3E197E2A6F4C741A40EB784AD8BAC2										

Aqui podemos solicitar una suscripcion paga, en el caso que necesitemos soporte

Search	Summary	Services	Network	DNS	Time	Syslog	Bootlog	Task History	UBC	Subscription	Updates
Refresh Upgrade ▾ Changelog											
Package	Version		Description								
	current	new									
Origin: Proxmox (5 Items)											
proxmox-ve-2.6.32	3.2-121	3.2-124	The Proxmox Virtual Environment								
The Proxmox Virtual Environment is an easy to use Open Source virtualization platform for running Virtual Appliances and Virtual Machines. This is a virtual package											
pve-kernel-2.6.32-28-pve		2.6.32-124	The Proxmox PVE Kernel Image								

En esta pestaña podemos revisar actualizaciones disponibles para nuestro sistema.

4. EVALUACION

Luego de haber concluido con la implementación y con las pruebas pertinentes durante semanas, es momento de presentar las evaluaciones a través de un informe de resultados. A continuación se presentan los resultados en tablas y gráficos para una mejor comprensión.

4.1 Informe de resultados

En la siguiente tabla podemos ver la evaluación que se llevó a cabo del sistema, teniendo en cuenta una serie de características muy importantes para valorar un producto de este tipo.

CARACTERISTICA	EVALUACION
Funcionalidad	Uno de los aspectos centrales que determinan la aceptación de un producto es su funcionalidad. Este producto es totalmente funcional ya que nos permitió alcanzar con los objetivos propuesto con su implementación.
Facilidad de uso	Tanto la utilidad como la facilidad de uso son necesarias para lograr la aceptación del producto y ambas forman parte del concepto de funcionalidad. El producto posee una gran cantidad de características, pero su facilidad de uso representa una ventaja en comparación a otros productos.
Estabilidad	Al basarse en un sistema operativo como Debian, el nivel de fallos es casi nulo. La calidad de un sistema operativo se basa en su confiabilidad y en el grado de eficiencia con que aprovecha el equipamiento disponible, es el principal responsable de la optimización en el uso del hardware y las aplicaciones.
Compatibilidad	Como mencionamos anteriormente este producto es totalmente compatible con microprocesadores AMD e INTEL basado en arquitectura de 64 bits. Puede funcionar con un mínimo de memoria RAM, con lo cual no se necesitan servidores con tanta potencia de procesamiento y memoria. Puede ejecutar máquinas virtuales con sistemas operativos como Windows o Linux. Es compatible con varios modelos de placas de red y con sistemas de almacenamiento externo.
Soporte y garantía	Se puede obtener soporte pagando un tipo de suscripción que se adapte a cada necesidad en particular, pero el sistema es realmente estable y como garantía se ofrece un sistema operativo como Debian totalmente actualizable y libre de cualquier tipo de licencia.

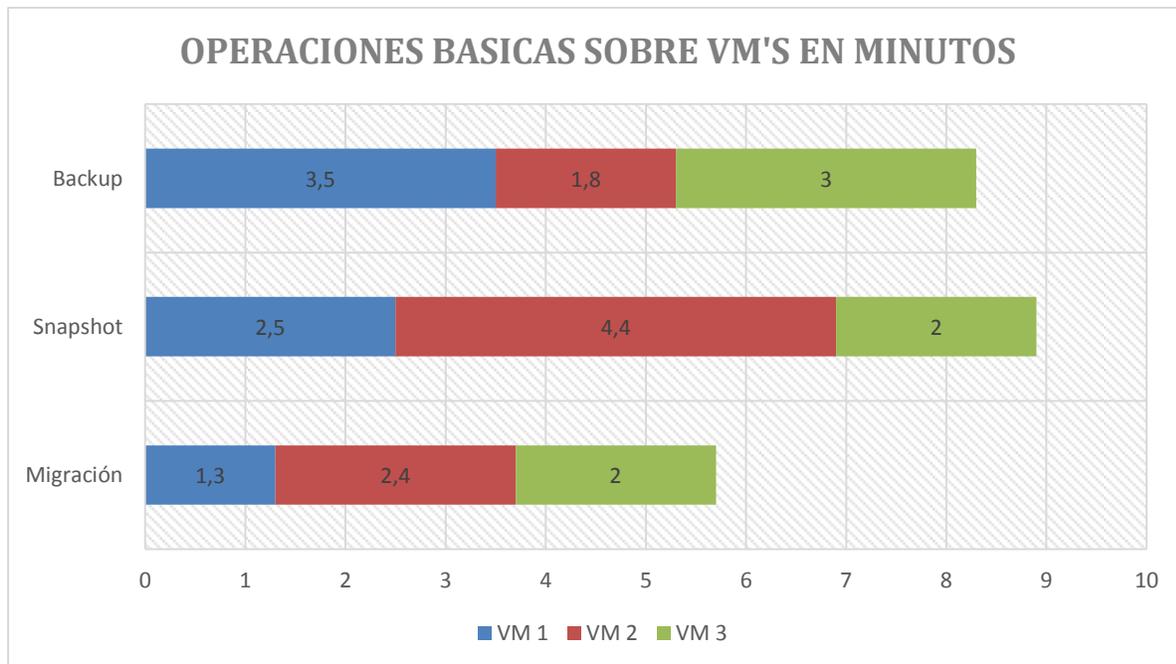
Resultados en operaciones sobre máquinas virtuales

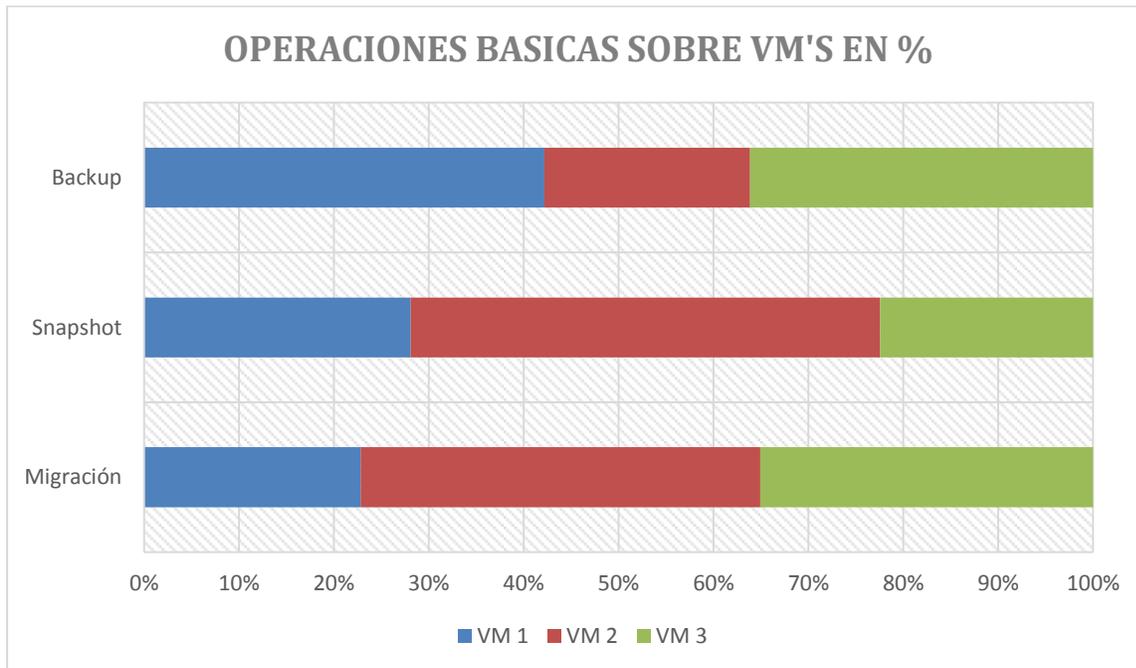
A su vez se decidió evaluar y dar un puntaje a las características que se probaron en la etapa correspondiente. Se las clasifico con un número de la siguiente manera: 1 Malo, 2 Regular, 3 Bueno y 4 Muy bueno.

Para clasificarlas se consideró el tiempo que tardo el sistema en terminar con la instrucción, la simplicidad y si hubo algún fallo durante el proceso.

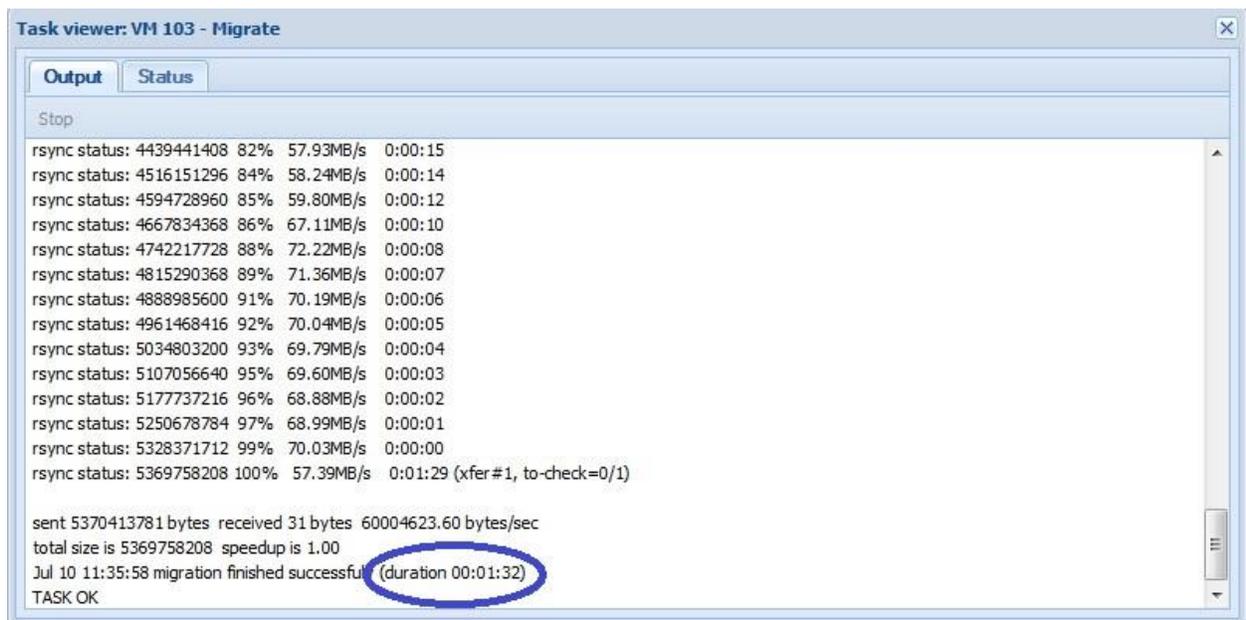
OPERACIÓN	PUNTAJE
Migración	4
Creación	3
Snapshot	4
Apagar y prender	4
Agregar memoria	4
Agregar discos/ampliar	3
Ejecución de Backups	3

La grafica que se puede ver a continuación nos muestra 3 pruebas básicas sobre 3 máquinas virtuales distintas. Se realizaron las pruebas de Backup, Snapshot y Migración y los resultados “tiempo en finalizar la tarea” expresados en minutos se enumeran en la gráfica de abajo.





Pantalla que muestra el proceso de Migración completo y su tiempo, en este caso 1,32 minutos.



5. OBSERVACIONES FINALES

En este capítulo final se presentan las observaciones realizadas durante el desarrollo del proyecto, las conclusiones obtenidas y las recomendaciones o tareas a futuro que se han considerado oportunas mencionar.

5.1 Observaciones

Proxmox VE, es una completa herramienta de virtualización capaz de administrar de forma muy eficiente los servidores de la empresa, tanto sean Windows o Linux.

Se ha observado en todo el proceso que la herramienta es muy potente y no ha presentado fallas durante su prueba, se han realizado numerosas operaciones sobre los servidores y la herramienta ha respondido eficaz y eficientemente.

Lo mejor sin duda es que es completamente gratuita y sus actualizaciones también, lo que nos deja tranquilos ya que significa que detrás existe un equipo trabajando día a día para mejorarla.

5.2 Conclusiones

La herramienta es de fácil uso, sin embargo esto no quiere decir que alguien inexperto pueda utilizarla y en poco tiempo dominarla. Se requieren conocimientos técnicos avanzados en sistemas operativos, virtualización y redes.

La implementación de este sistema le permite a la empresa un ahorro considerable de dinero en servidores, licencias y hardware.

Por otro lado les permite a los administradores de sistemas tener un control centralizado de su entorno operativo, principalmente para la gestión de servidores de diferentes plataformas. En la interfaz web que posee la herramienta podemos realizar todas las operaciones sobre los servidores y mucho más.

Uno de los mayores logros que se obtuvo con la implementación de la herramienta a la hora de crear nuevos servers virtuales fue la flexibilidad y la rapidez, obtuvimos tiempos muy buenos tanto para Linux como para Windows. Realmente la herramienta es muy práctica y con solo unos cuantos pasos podemos tener nuestro servidor creado. Sin lugar a dudas esta característica ha superado las expectativas con creces.

En definitiva, si la empresa no contara con este tipo de herramienta no podría hacer frente a las necesidades del usuario, que cada vez son mayores y se requieren en forma casi inmediata.

Los administradores de sistemas se verían en serios problemas para cumplir con los pedidos de nuevos servicios y teniendo en cuenta las necesidades urgentes de hoy en día, esto se reflejaría sin lugar a dudas en pérdida de competitividad, tiempo y muchas veces de dinero para la compañía.

5.3 Tareas a futuro

La herramienta posee una característica muy importante para los administradores de sistemas que es la “alta disponibilidad” o HA en Ingles, sin embargo esta propiedad requiere que el sistema tenga 3 nodos instalados y configurados. Esto quiere decir que se necesitan 3 servidores físicos principales para poder setear la configuración.

Se recomienda enfáticamente como tarea a futuro la compra de un servidor físico más para poder instalar y activar esta característica. Esto es esencial para recuperación de desastres automáticos, como por ejemplo, la rotura de una tarjeta de red de un server de producción, en este caso, la carga de servidores virtuales se balancearía automáticamente entre los 2 restantes.

En resumen quedaría por agregar un servidor físico más a los dos ya instalados, configurarlo como un tercer nodo y por ultimo activar la alta disponibilidad. De este modo si un nodo se cae, el sistema automáticamente detecta esta falla y pasa los recursos virtuales a sus otros nodos sin intervención del administrador.

BIBLIOGRAFIA

Mastering Proxmox
Wasim Ahmed – 2014

Gestión de Proyectos de procesos y tecnología
Juan Bravo – Editorial Evolución - 2006

Virtualization Essentials
Matthew Portnoy – 2012

Virtualization Security: Protecting Virtualized Environments
Dave Shackleford - 2012

Principales sitios webs

http://www.sinnexus.com/business_intelligence/

<http://proxmox.com/es>

<http://convirture.com/index.php>

http://openvz.org/Main_Page

<http://es.wikipedia.org/wiki/OpenStack>

http://www.linux-kvm.org/page/Main_Page