



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

División de Ingeniería Eléctrica

Implementación de Servidores Virtualizados
en la Comunidad Educativa Tomas Moro A.C

REPORTE DE TRABAJO PROFESIONAL

Para obtener el título de

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

Modalidad: Experiencia Profesional

PRESENTA :

FRANCISCO MARTÍNEZ GARCÍA



DIRECTOR DE PROYECTO :

M.I. Alejandro Velázquez Mena

Ciudad Universitaria, México, Junio 2011

Agradecimientos

A mis padres

A mi director de proyecto, M. I. Alejandro Velázquez Mena

A mis sinodales:

Ing. Orlando Zaldívar Zamorategui

Dr. Víctor Rangel Licea

Ing. Filiberto Manzo González

M.I. Jorge Valeriano Asem

Índice

Introducción	1
1. La Comunidad Educativa Tomás Moro	5
1.1 Misión.....	5
1.2 Historia	6
1.3 Ideario.....	6
1.4 Modelo comunitario.....	8
1.5 Filosofía	10
2. Proyectos realizados en la Comunidad Educativa Tomás Moro, 2010-2011	12
2.1 Elaboración y optimización del presupuesto del Departamento de Computación	12
2.2 Generación y Administración de Dominio en la Comunidad Educativa.....	13
2.3 Migración de equipos de Windows XP y Office 2007 a Windows 7 y Office 2010	14
2.4 Instalación e implementación de Symantec Endpoint Protection.....	14
2.5 Proyecto de virtualización de Servidores.....	15
3. Marco Referencial.....	16
3.1 Nombre del Proyecto.....	16
3.2 Objetivos	16
3.2.1 Objetivo General.....	16
3.2.2 Objetivos Específicos	16
3.3 Antecedentes.....	17
3.5 Problemática existente	18
3.4 Justificación	19
3.5 Propuesta.....	20
4. Marco Teórico	22
4.1 Virtualización.....	22
4.1.1 Historia de la Virtualización	22
4.1.2 Impacto y beneficios de la virtualización.....	24
4.2 Opciones de Virtualización	24
4.2.1. VMware vSphere.....	25
4.2.2 Citrix Xen Server	25

4.3.3 Microsoft Windows 2008 Server R2 Hyper-V.....	26
4.4 Comparativo del software de virtualización	26
5. Implementación del proyecto	28
5.1 Especificación y compra de equipo requerido	28
5.2 Instalación y configuración de VMware VSphere Hypervisor	30
5.2.1 Actividades de instalación	30
5.2.2 Creación de máquinas virtuales para pruebas	31
5.3 Creación de Máquinas Virtuales e Implementación en la Comunidad Educativa	32
6. Resultados de la Implementación de los Servidores Virtuales.....	34
Conclusiones.....	36
Glosario	38
Bibliografía	45
Anexo 1. Procedimiento de instalación y configuración de VMware ESXi	48
.....	53
Anexo 2. VMware vSphere Client.....	54

Introducción

En computación, la virtualización es un medio para crear una versión virtual de un dispositivo o recurso, como un servidor, un dispositivo de almacenamiento, una red o un sistema operativo, donde se divide el recurso en uno o más entornos de ejecución.

La virtualización de servidores se refiere principalmente al proceso de migración de servidores físicos existentes a una máquina virtual, que reside en un servidor físico que permite tener varias máquinas virtuales ejecutándose al mismo tiempo.

La virtualización desde unos años a la fecha es considerada como una parte de gran relevancia en la industria de la Tecnología de la Información¹, ya no sólo como una opción sino como una necesidad, que parte de la importancia de ahorrar energía eléctrica en los centros de datos, optimizar el tiempo dedicado a la administración y mantenimiento de servidores, mejorar los procesos de respaldo y de tolerancia a fallos y un tiempo de recuperación considerablemente menor en caso de alguna falla.²

De acuerdo a un estudio publicado por la compañía Gartner Inc. en 2009, 18 % de la carga de trabajo (workload) en un servidor corría en servidores virtualizados; el crecimiento estimado para 2010 era de 28 % y se espera que llegue al 50% para el 2012. Este estudio muestra también que las grandes corporaciones se han enfocado a la virtualización de servidores en los últimos años, y que VMware tiene el dominio del mercado sobre sus competidores que incluyen a Microsoft, Citrix y Red Hat.

¹ CMS Wired, *7 Virtualization Trends in 2011*, Sitio web de CMS Wired, 2010.

<http://www.cmswire.com/cms/enterprise-cms/7-virtualization-trends-in-2011-009536.php>

² IBM Systems, *Virtualization — why it's hot and how to get started*. Sitio web de IBM, 2011

<http://www-03.ibm.com/systems/virtualization/news/view/062807.html>

Se estima que hay cerca de seis millones de máquinas virtuales en uso actualmente y los analistas de Gartner Inc. predicen que la virtualización se convertirá en un proceso estándar para las empresas en los próximos años.³

Un artículo de la revista Network World de 2010 en el que se realizó una encuesta a los Gerentes de Sistemas (Chief Information Officer) de varias organizaciones arrojó como resultado que los participantes consideraron a la virtualización como la más alta prioridad en su lista. Esto es un aumento en la posición del tercer lugar obtenido en el 2009. Con un aumento en el énfasis en las empresas e instituciones “verdes” y los crecientes costos de energía eléctrica, la virtualización ofrece beneficios de reducción de costos al disminuir el número de máquinas físicas requeridas.⁴

Es así como, al existir la necesidad de una actualización de servidores en la Comunidad Educativa Tomás Moro plantel Maguey, se decide aprovechar la tecnología de la virtualización para hacer una implementación más económica junto con todas las ventajas de administración que nos otorga.

En el reporte del proyecto se consideraron los siguientes capítulos:

1. La Comunidad Educativa Tomás Moro
2. Proyectos realizados en la Comunidad Educativa Tomás Moro, 2010-2011
3. Marco referencial
4. Marco teórico
5. Ejecución e Implementación del Proyecto
6. Resultados de la Implementación de los Servidores Virtuales

³ Barret, Diane, Kipper, Greg, *Virtualization and forensics, a Digital forensic investigator's guide to virtual environments*. Elsevier Inc, 2010

⁴ Messmer, E., *Gartner predicts nearly half of server workloads will be virtualized*. Revista Network World, Octubre 2009.

<http://www.networkworld.com/news/2009/102009-gartner-server-virtualization.html>

En el capítulo 1 se muestra la información referente a la Comunidad Educativa Tomás Moro, su misión, su historia, su organización estructural así como su filosofía, proporcionando el contexto introductorio del lugar donde se llevó a cabo la implementación del proyecto.

El capítulo 2 habla de los proyectos ejecutados en mi puesto como Coordinador del Departamento de Computación, a nivel de planeación y ejercicio presupuestal, así como de la planeación y de implementación de proyectos en infraestructura, desde la mejoras en la seguridad y control de usuarios a través del uso de Active Directory, la migración de los equipos de la Comunidad a las últimas versiones disponibles de Microsoft y Symantec a nivel de sistema operativo y software de productividad y seguridad, entre otros.

En el capítulo 3 se describe el Marco de Referencia utilizado para el proyecto, que incluye los objetivos del mismo, los antecedentes y el análisis realizado que sentaron la base para poder llegar a una propuesta justificada de reemplazo de servidores, haciendo uso de la virtualización y su flexibilidad para obtener el mejor costo-beneficio posible.

El capítulo 4 define los conceptos de virtualización, su historia, sus principales beneficios, y se hace un recuento de las principales compañías que ofrecen productos para virtualización, así como una descripción del software VMware vSphere y sus características, mostrando a través de un comparativo con software competidores, el por qué se eligió para el proyecto.

El capítulo 5 desarrolla el proceso de implementación de los servidores virtualizados, comenzando por la presupuestación y compra del servidor requerido, la instalación de VMware vSphere y su configuración, y la creación de Servidores Virtuales y su administración.

El 6º capítulo habla de los resultados obtenidos con la implementación, que se considera exitosa desde el punto de vista técnico al funcionar todos los servidores correctamente y al haber mejorado los procesos de administración y mantenimiento dentro del Departamento de Computación.

Por último para cerrar el reporte se incluyen las conclusiones, glosario, bibliografía y anexos.

1. La Comunidad Educativa Tomás Moro

La Comunidad Educativa Tomás Moro está integrada por familias, maestros, alumnos y personal de apoyo que comparten y suscriben el ideal de vida de ser y hacer en común.

Se creó como fruto de la inquietud, esfuerzo y dedicación de un grupo de padres de familia y de la colaboración decidida de un sólido equipo docente y directivo, deseosos de ser partícipes de una educación que promueva el crecimiento de la persona en libertad y responsabilidad.

La Comunidad nació como respuesta a una necesidad: la educación como recurso esencial para el desarrollo de la persona y de la sociedad.

Cuando un alumno nuevo ingresa a la Comunidad, los padres de familia se convierten en socios, con derecho de voto en la Asambleas que se celebren en cada ciclo escolar. Al dejar su hijo o hijos la Comunidad, dejan de ser socios y pierden sus derechos.

La Comunidad no tiene un dueño, los dueños son todos los padres de familia que tienen a sus hijos inscritos en ella.⁵

1.1 Misión

La Comunidad Educativa Tomás Moro tiene como misión ofrecer al país una alternativa de educación, tanto en la conformación de una comunidad como en la pedagogía de sus proyectos.

⁵ Molina, Elda et al. , *25 años de la Comunidad Educativa Tomás Moro*, CETM, 2008

1.2 Historia

En 1983 nació el Centro Educativo Tomás Moro plantel Maguey ubicado en Cuajimalpa de Morelos, al mismo tiempo que la Comunidad, con la finalidad esencial el facilitar y propiciar el crecimiento personal, familiar y grupal de todos y de cada uno de sus miembros.

En 2001 nació el Centro Educativo Tomás Moro plantel Santa Fe y hasta el momento han sido los proyectos principales de la Comunidad.

Los Centros Educativos tienen una estructura propia que les permite atender a los alumnos y maestros de preescolar, primaria, secundaria y CCH.

El espíritu de colaboración y servicio que anima a los miembros de la Comunidad Educativa, ha hecho posible no solamente el desarrollo físico, organizativo y pedagógico de los Centros Educativos, también la participación de todos en los programas y proyectos comunes que dan sentido a la acción comunitaria y a la responsabilidad compartida.

1.3 Ideario

En ideario de la Comunidad se pretende propiciar una educación como estilo de vida, que:

- Esté centrada en la persona a partir de sus necesidades, intereses y motivaciones, para que sea el eje del proyecto educativo, protagonista de cualquier proceso de aprendizaje y promotora de su propio desarrollo y crecimiento personal.
- Facilite un aprendizaje activo, participativo y personalizante a través de una estructura educativa que cumpla con los mismos criterios.

- Promueva los valores humanos, personales y comunitarios de inspiración cristiana que dan sentido al ser por encima del tener y del poseer, mediante el compromiso de amor a uno mismo y al otro.
- Integre los aportes culturales universales con la de la esencia y tradición mexicana, para dar significado a nuestra conciencia nacional y a nuestro sentido de pertenencia.
- Promueva la formación de una conciencia social y el compromiso con las instituciones y las personas que integran la sociedad, para colaborar en el desarrollo de otras comunidades, especialmente las más necesitadas.
- Enfrente a cada uno de sus miembros consigo mismo, con sus posibilidades, carencias y limitaciones, para ayudarlo a crecer personal y participativamente en un ambiente de cooperación.
- Ofrezca diferentes medios y recursos para la comprensión crítica y el aprendizaje permanente a través de respuestas personales.
- Desarrolle capacidades para el autocontrol y para la disciplina interior y exterior, como un camino para el crecimiento personal y como una exigencia para el aprendizaje grupal.
- Ofrezca elementos para la participación, en sus diferentes ámbitos de competencia, para que cada uno asuma su responsabilidad en la realización conjunta del proyecto educativo.
- Facilite oportunidades para ejercitar una libertad responsable que integre autonomía y bien común.
- Respete la palabra, sentimientos, creencias, opiniones y sea incluyente con la diversidad.
- Favorezca el diálogo y los procesos de mediación, la expresión y la comunicación como camino para el enriquecimiento personal y comunitario.
- Promueva la responsabilidad socioambiental para favorecer el desarrollo sustentable.

1.4 Modelo comunitario

Asociación civil

La estructura organizativa, social, fiscal, laboral y legal de la Comunidad está compuesta por dos Asociaciones Civiles (A.C.) que se vinculan entre sí. Asimismo, la presencia de un miembro permanente de Maguey en el Consejo de Santa Fe, de un Convenio de Colaboración y Compromiso Recíproco y diversos mecanismos formales e informales que propician la relación entre ambas. Estas Asociaciones Civiles, son:

- Comunidad Educativa Tomás Moro, A.C. (Maguey)
- Comunidad Educativa Tomás Moro Dos, A.C. (Santa Fe)

Están constituidas con Estatutos Sociales prácticamente iguales. La autoridad máxima en cada caso reside en la Asamblea General de Asociados, la cual delega autoridad con facultades y poderes claramente establecidos, en su Consejo Directivo al que le reporta el Director Pedagógico Administrativo de cada Centro Educativo. Los padres de familia con hijos en el Centro Educativo son miembros de cada una de las asociaciones.

Asamblea General

A la Asamblea General de Asociados le compete la toma de decisiones en cuanto:

- La designación de consejeros para formar parte del Consejo Directivo.
- La presentación, aprobación o modificación de la información financiera del año transcurrido, así como el informe del Comisario.
- La presentación, aprobación o modificación del presupuesto de ingresos y egresos correspondiente al siguiente ejercicio.
- La fijación de colegiaturas conforme a las necesidades de operación.
- El establecimiento de programas comunitarios.

Se realizan dos asambleas generales al año: la primera integra: el plan de trabajo del Consejo Directivo, el Proyecto pedagógico, el Informe y plan del Comité de Filosofía Educativa (COFED) y del Centro de Desarrollo Social Utopía (CDSU). La segunda atiende: el Informe del Consejo Directivo, el Informe pedagógico, la información financiera y presupuesto, y la designación de Consejeros.

Consejo Directivo

El Consejo Directivo representa a la Asociación Civil y lleva a la práctica los acuerdos tomados por la Asamblea. Su estructura, facultades y obligaciones están determinadas en los Estatutos.

Está formado por los siguientes miembros:

CETM A.C.	CETM DOS A.C.
Presidente	Presidente
Vicepresidente	Vicepresidente
Tesorero	Tesorero
Secretario	Secretario
Vocal Representante de Padres Familia	Vocal Representante de Padres Familia
Vocal Representante de Maestros	Vocal Representante de Maestros
Director Centro Educativo	Director Centro Educativo
Vocal Representante de Maguey	

1.5 Filosofía

La filosofía educativa tiene como características fundamentales:

- Está centrada en la persona. Es la persona lo que más nos interesa. Sus necesidades son punto de partida de nuestro proyecto y facilitar su crecimiento es lo que da sentido a nuestra labor.
- Abierta al cambio, a nuevas aportaciones, a satisfacer los requerimientos educativos del "aquí y el ahora". Hemos tomado ideas de grandes pensadores (pedagogos, psicólogos, filósofos) como: Faure, Montessori, Decroly, Freinet, Piaget, Rogers, Ausubel, Vigotsky, etc., y deseamos vivir una superación continua.

Para lograr la meta educativa, se eligió una metodología con las siguientes características:

- Activa: En la que el alumno, en actividad intelectual, descubre e integre el conocimiento como medio para el desarrollo de habilidades.
- Participativa: En la que el alumno toma conciencia de su compromiso como parte de un grupo, responsable de aprender de los demás y de aportar sus conocimientos e ideas.
- Personalizante: En la que el alumno, como persona única e irrepetible y en crecimiento continuo, integra sus conocimientos y habilidades para dar una respuesta personal.

Centros Educativos

Los Centros Educativos están distribuidos en cuatro niveles de preescolar, dos grupos de cada grado de primaria, secundaria y CCH, con un promedio de 25 alumnos por grupo.

En los Centros Educativos Tomás Moro se utilizan las competencias académicas y para la vida propuestas por SEP y UNAM. Se establecieron las intenciones educativas mediante ejes de competencias transversales, comunes, transferibles y flexibles a los campos formativos, disciplinas y asignaturas en todas las secciones.

Los valores y el compromiso social, el aprender a aprender y la comunicación hacen referencia al saber hacer genérico en el que pondremos nuestro acento.

Los profesores están capacitados en el área pedagógica y llevan un programa continuo de formación y actualización docente para atender las necesidades y demandas educativas.

2. Proyectos realizados en la Comunidad Educativa Tomás Moro, 2010-2011

Laboro desde febrero de 2010 en el Departamento de Computación con el puesto de Coordinador, que incluye entre otras funciones la realización del presupuesto del departamento, especificación y toma de decisión del hardware y software a utilizar en la Comunidad Educativa, desarrollo e implementación de proyectos de Tecnologías de Información, y administración general de la red.

Adicionalmente coordino las actividades de mi equipo de trabajo en el departamento, conformado por dos personas que combinan soporte técnico y docencia en distintos horarios y por una persona adicional exclusiva para soporte técnico.

Entre los proyectos ejecutados y en ejecución en la Comunidad Educativa, se encuentran los siguientes:

2.1 Elaboración y optimización del presupuesto del Departamento de Computación

El presupuesto del departamento incluye los egresos que realiza la escuela en todas sus secciones para la Tecnología de la Información, y entre otros rubros están:

- Accesorios menores de cómputo (memorias USB)
- Antivirus y filtrado web
- Arrendamiento financiero de equipo
- Consumibles de impresoras
- Enlace dedicado de Internet
- Sistema de Administración Escolar
- Sistemas Operativos
- Software de Productividad
- Software Educativo

Una de mis funciones como coordinador del departamento es la elaboración del presupuesto, El objetivo del proyecto era reducir el presupuesto lo más posible, sin sacrificar los recursos necesarios.

A través del contacto con diferentes proveedores y de un proceso de negociación con ellos, se consiguieron mejores precios en diferentes productos en comparación con el presupuesto del ciclo escolar anterior:

- Symantec Endpoint Protection, ahorro del 60%
- Websense Protection Filter, ahorro del 45%
- Renovación de arrendamiento financiero, ahorro del 40%
- Cambio de proveedor de servicio de Internet, ahorro del 50%

Estos ahorros nos permitieron contratar un plan de arrendamiento adicional para un laboratorio de cómputo nuevo con 40 equipos, así como el arrendamiento de un servidor.

El total de ahorro en base al presupuesto anterior fue de 35%, aun considerando los nuevos equipos arrendados y la instalación eléctrica y de datos para el nuevo laboratorio.

2.2 Generación y Administración de Dominio en la Comunidad Educativa

Anteriormente a mi ingreso a la Comunidad se utilizaba una computadora personal con el sistema Novell Netware, que servía para implementar políticas de restricción de equipos, evitar cambios de configuración, etc.

Como parte de un plan integral de mejoramiento de la seguridad en el manejo de la información, y para facilitar la administración, decidí eliminar el servidor obsoleto con Novell, y generar un dominio en Windows 2008 R2 con Active Directory, que tuviera a los usuarios del Comunidad con políticas específicas, de acuerdo a sus características (alumnos, docentes, personal administrativo).

Realicé la generación del dominio TMM.edu, al cual pertenecen todos los equipos de la Comunidad y en el que cada usuario ingresa con su cuenta y su contraseña. ⁶

2.3 Migración de equipos de Windows XP y Office 2007 a Windows 7 y Office 2010

Todos los equipos de la Comunidad tenían instalado Windows XP y Office 2007, por lo que el School Agreement que tenemos con Microsoft y que nos permite utilizar la última versión de software disponible estaba desaprovechado.

Tomé la decisión de realizar la migración de todos los equipos, y a través de una imagen que generé en la que cargué el sistema operativo, el antivirus, el Office y otras utilerías en una USB. Con el apoyo de mi equipo de trabajo, pudimos realizar la migración de 250 equipos en un tiempo aproximado de dos meses. ⁷

2.4 Instalación e implementación de Symantec Endpoint Protection

En la Comunidad se encuentra instalado el antivirus y firewall Symantec Endpoint, y la consola central que controla el Endpoint estaba instalada en un servidor que no cumplía los requerimientos necesarios para la nueva versión.

Tomé la decisión de instalar la versión más reciente de la consola de administración en un servidor virtual destinado sólo para ese fin y de realizar la configuración de las políticas de seguridad desde cero, teniendo que generar los clientes y distribuirlos a través de la imagen que utilicé para la migración de Windows 7. ⁸

⁶ Matthews, Marty. *Microsoft Windows Server 2008, Guía del Administrador*. Mc Graw Hill, 2008

⁷ Windows Client Tech Center. *Building a Standard Image of Windows 7 Guide*, Microsoft 2009.

<http://technet.microsoft.com/en-us/library/ee523217%28WS.10%29.aspx>

⁸ Symantec, *Installation Guide for Symantec Endpoint Protection*. 2010

ftp://ftp.symantec.com/public/english_us_canada/products/symantec_endpoint_protection/11.0/manuals/installation_guide.pdf

2.5 Proyecto de virtualización de Servidores

En este proyecto hice la implementación de virtualización en la Comunidad, desde el proceso de especificación y compra de hardware y software, hasta la configuración final y migración de programas de otros servidores físicos.

3. Marco Referencial

El marco referencial proporciona los datos específicos del proyecto, sus objetivos y antecedentes, así como la propuesta realizada para la implementación del proyecto.

3.1 Nombre del Proyecto

Implementación de servidores virtualizados en la Comunidad Educativa Tomás Moro,

3.2 Objetivos

A continuación expondré los objetivos inherentes al proyecto tanto de manera general como particular.

3.2.1 Objetivo General

Creación de servidores virtuales en VMware vSphere, para su utilización en las instalaciones del plantel Maguey de la Comunidad Educativa Tomás Moro.

3.2.2 Objetivos Específicos

- Aprendizaje de los conceptos de virtualización, a nivel teórico y práctico.
- Consolidación de servidores físicos distribuidos en las instalaciones de la Comunidad en un solo servidor físico, almacenado en un centro de datos destinado para dicho fin, con seguridad de acceso a nivel físico y con instalaciones de corriente eléctrica y temperatura adecuadas.
- Ahorro en energía eléctrica proporcionado al eliminar cinco equipos físicos manteniendo en operación sólo uno.
- Ahorro en tiempo en la administración de servidores y sus procesos de instalación, configuración y respaldo a través de las herramientas de virtualización.

3.3 Antecedentes

Al ingresar a laborar a la Comunidad Educativa en febrero de 2010, con el puesto de Coordinador del Departamento de Computación, realicé un diagnóstico de la infraestructura de IT existente. Obtuve como resultado el número de servidores físicos instalados y el detalle de sus aplicaciones como se muestra en la tabla siguiente:

Núm.	Aplicaciones	Procesador	Memoria RAM	Sistema Operativo
1	PHP, MySQL, Apache	Intel Celeron 1.6 GHz	512 MB	Windows Server 2003
2	DNS, DHCP, Filtrado Web Websense	Intel Pentium 4 2.8 GHz	1 GB	Windows Server 2003
3	Novell	Intel Celeron 1.6GHz	512 MB	Novell Netware 4.0
4	Antivirus Symantec Endpoint Console, SW de Biblioteca Logicat	Intel Celeron 2.8 GHz	2 GB	Windows Server 2003
5	SW de Administración ASPEL	Intel Celeron 2.80 GHz	512 GB	Windows Server 2003

Tabla 3-1. Servidores físicos en la Comunidad Educativa Tomás Moro

Los servidores 1, 2 y 3 localizados en la oficina de Cómputo, con Windows 2003 Server instalado, eran equipos PCs habilitados para proporcionar los servicios.

Los dos equipos restantes se ubicaban en la biblioteca y en el área de administración respectivamente, y eran servidores PowerEdge de Dell.

3.5 Problemática existente

Los equipos existentes en la Comunidad Educativa y que cumplían las funciones de servidores (ver Tabla 3-1) presentaban los siguientes problemas:

- Poca confiabilidad: congelamiento de sistema operativo y aplicaciones, desconexión constante de la red, configuración incorrecta en el sistema operativo (roles innecesarios).
- Crecimiento limitado al ser equipos PC con una capacidad máxima hasta para 2 GB de memoria RAM.
- Sistema operativo obsoleto (Windows 2003 Server, Novell)
- Imposibilidad de utilizar el sistema operativo Windows Server 2008 al no tener procesador de 64 bits
- Equipos no diseñados para dar servicio las 24 horas, los 7 días de la semana
- Dispersión de equipos en distintas áreas, impidiendo un correcto control a nivel físico.
- Falta de equipo de respaldo de energía ininterrumpida (UPS) en tres de los cinco servidores.

Por solicitud de la Coordinación de la Biblioteca, y de acuerdo a su proyecto para implementar una Biblioteca Digital con contenido multimedia, que pueda ser accedido desde cualquier parte y a cualquier hora, se requiere un servidor que funcione de manera ininterrumpida las 24 horas los 7 días de la semana.

El mismo requerimiento de disponibilidad es solicitado por el Departamento de Administración, como una forma de continuar su trabajo con aplicaciones de Aspel fuera del horario laboral convencional, especialmente en los procesos de facturación electrónica.

3.4 Justificación

Buscando solucionar los problemas mencionados en el apartado anterior, se decide realizar una propuesta enfocada en los siguientes puntos:

- Disponibilidad del servidor, por medio de un equipo diseñado con esa finalidad en mente y con energía ininterrumpida a través de un UPS.
- Mayor seguridad en el manejo de la información, por medio del control de usuarios y sus cuentas de acceso.
- Confiabilidad de los datos por medio de redundancia a través de arreglos (RAID) de disco duro.
- Aumento de los tiempos de respuesta con un equipo con varios puertos de red Gigabit.
- Capacidad de manejar los volúmenes de información que una aplicación de Biblioteca Digital requiere, con posibilidad de crecimiento futuro.
- Facilidad de mantenimiento y administración para el Departamento de Computación.
- Actualización de sistema operativo a Windows Server 2008 R2, mejorando la conexión y administración de los equipos clientes con Windows 7.

Se determina la necesidad de adquirir servidores nuevos que puedan cumplir con los requerimientos anteriores, pero entre las ofertas para la implementación se presenta la virtualización como una opción viable⁹, que permitiría:

- Consolidar los servidores físicos al convertirlos en virtuales en un sólo servidor, permitiendo mayor seguridad a nivel físico.
- Disminuir el mantenimiento de equipos, de cinco a sólo uno.
- Ahorro de energía al tener una máquina encendida en lugar de cinco.

⁹ Mandorla, Laurent, *Leveraging ITIL to Manage Your Virtual Environment..* Bearing Point, 2006

- Ampliar las capacidades del personal del Departamento de Computación a través de conocimientos nuevos y de gran relevancia.

La opción de virtualización soluciona los problemas mencionados anteriormente y cumple con las características requeridas por las aplicaciones de Biblioteca y Administración, dando al mismo tiempo capacidad de crecimiento para nuevas aplicaciones y proyectos y manteniendo un costo menor a las demás opciones.¹⁰

3.5 Propuesta

Para la realización de la propuesta se analizaron tres opciones:

1. Comprar varios servidores pequeños que se mantendrían distribuidos
 - 5 equipos por \$20,000 dando un total de \$100,000
 - 3 Equipos de respaldo de energía ininterrumpida por \$2500 con un total de \$7,500
2. Adquirir un servidor más robusto que permitiera virtualizar los servidores físicos y substituirlos definitivamente
 - 1 servidor de \$110,000
3. Rentar espacio en algún centro de datos y eliminar los servidores en las instalaciones de la Comunidad Educativa
 - Renta mensual de \$10,000, adicional a un enlace dedicado de mayor capacidad con un costo de \$5,000, totalizando \$180,000 anuales

Al ser una institución educativa con un presupuesto relativamente limitado, se descartó la tercera opción al no ser justificable el costo mayor comparado con las otras.

¹⁰ French, Dana. *Virtualization Standards for Business Continuity: Part 1*. MT Xia, 2010

<http://www.mtxia.com/js/Documentation/virtual01.pdf>

La consolidación de los servidores físicos en un solo servidor de manera virtualizada se consideró la mejor de las dos opciones restantes, porque permite que se concentre el servidor en el centro de datos de cómputo, evitando la distribución y que otros usuarios tengan acceso a él, ahorrando energía y permitiendo mayor confiabilidad con un solo UPS.

Una vez decidida esta opción, se realizó la propuesta a la Dirección y al Consejo Directivo, que no tenían clara la necesidad de invertir en un servidor.

Después de varias presentaciones en las que hice énfasis los beneficios de seguridad, confiabilidad y ahorro de energía y administración, logré que la propuesta fuera aprobada junto con el presupuesto requerido.

4. Marco Teórico

A continuación se presenta el marco teórico utilizado durante el desarrollo de las distintas etapas del proyecto.

4.1 Virtualización

Virtualización es el proceso que permite ejecutar varias máquinas virtuales al mismo tiempo en una sola máquina física, compartiendo los recursos de esa máquina física. Las máquinas virtuales pueden tener sistemas operativos diferentes con varias aplicaciones ejecutándose simultáneamente, siendo cada máquina independiente, y en caso de fallar alguna de ellas, no afecta a las demás ni a la máquina física.

4.1.1 Historia de la Virtualización

La virtualización comenzó a desarrollarse por IBM en los años sesenta como un medio para particionar mainframes a fin de mejorar su utilización. Estas particiones permitían a los mainframes realizar múltiples tareas: ejecutar varias aplicaciones y procesos al mismo tiempo. El costo de un mainframe es muy elevado y las particiones funcionaban como un método de aprovechar al máximo la inversión.

En la década de los años ochenta y noventa, con la popularización de las aplicaciones cliente-servidor y de las computadoras de escritorio de bajo costo, el desarrollo de la virtualización se detuvo.

Con el incremento de servidores, se detectó en los departamentos de Tecnología de la Información una subutilización de la infraestructura, a través de un estudio de la International Data Corporation (IDC)¹¹. Al estar encendido todo el tiempo, un servidor

¹¹ VMware Inc, *Virtualization Basics: History of Virtualization*. 2011.

<http://www.vmware.com/virtualization/history.html>

genera costos energéticos que multiplicados por varios equipos se convierte en un gasto importante para una empresa o institución.

Con el incremento de equipos se aumentan también los gastos de administración, se requiere más personal para su manejo y mayor capacidad para respaldos y tolerancias a fallos, así como gastos de mantenimiento más elevados.

En 1999 se introduce en la virtualización en sistemas con arquitectura x86 para solucionar muchos de estos problemas y transformarlos en infraestructuras de hardware compartido de uso general, ofreciendo al mismo tiempo aislamiento entre máquinas virtuales y la posibilidad de elegir qué sistema operativo utilizar en ellas.

La Unidad Central de Procesamiento (CPU) tiene como función básica, tanto en mainframes como en PC ejecutar una secuencia de instrucciones almacenadas. En los procesadores x86 existen instrucciones específicas que generan problemas al virtualizar, y provocan que el sistema operativo sea propenso a fallas, por lo que los desarrolladores generaron una técnica de virtualización adaptable que atrapa las fallas cuando se generan y las convierte en instrucciones seguras que se pueden virtualizar y al mismo tiempo permiten al resto de instrucciones ejecutarse sin intervención.

El resultado es una máquina virtual de alto rendimiento que se adapta al hardware host y mantiene una total compatibilidad de software.

La virtualización cobra cada día más importancia en la industria de Tecnología de la Información, permitiendo aprovechar al máximo los equipos existentes, ahorrar energía eléctrica, facilidad de administración y una mayor tolerancia a fallos.

4.1.2 Impacto y beneficios de la virtualización

Los beneficios de la virtualización desde el aspecto técnico son:

- Ofrecer la posibilidad de que diferentes aplicaciones funcionen de modo independiente sin necesidad de un servidor físico.
- Los eventos que ocurran dentro de una máquina virtual no tendrán ningún impacto sobre otro. Gracias al aislamiento, un fallo general de sistema de una máquina virtual no afecta al resto de las máquinas virtuales.
- Las aplicaciones centralizadas son más fáciles de escalar y las soluciones integradas en la infraestructura de entrega de aplicaciones alojadas en los sistemas virtuales, tienen mayor seguridad ya que incluyen políticas de acceso que protegen la información.
- Incremento en la agilidad de la infraestructura de TI.

Entre los beneficios económicos de la virtualización de servidores se encuentra la consolidación de servidores: utilizar un solo servidor en lugar de varios, que conlleva a la reducción del uso de cableado, ahorro de energía eléctrica, reducción en requerimientos de refrigeración, menor ocupación de espacio, y esto significa un costo total menor.¹²

4.2 Opciones de Virtualización

Existen diferentes empresas dedicadas a desarrollar software para implementación de Virtualización, siendo las predominantes en el mercado VMware, Citrix y en menor medida Microsoft.

Las opciones de software disponible varían según el proyecto a implementar:

¹² Adaptive México. *¿Porque virtualizar?, Entrevista a Octavio Márquez, director general de HP México.*

Revista Adaptive, Año 2, Núm 8.

- Software para máquinas virtuales para PC enfocadas a usuarios que desean ejecutar otros sistemas operativos en su equipo. Ejemplos de este tipo de software son VMware Workstation, Citrix XenDesktop y Microsoft VirtualPC.
- Software para máquinas virtuales para servidores, que utilizan un sistema operativo tradicional como base (Windows, Linux, etc.), por ejemplo: VMware Server, Citrix XenServer.
- Software para máquinas virtuales basado en un sistema operativo propietario, llamados Hypervisor, como el VMware vSphere.

4.2.1. VMware vSphere

VMware, Inc. (NYSE: VMW) es una compañía que proporciona software de virtualización, fundada en 1998 y con oficinas centrales en Palo Alto, California, Estados Unidos.

El software para escritorio de VMware puede ser ejecutado en Microsoft Windows, Linux, y Mac OS X, mientras que el software con enfoque empresarial VMware ESX y VMware ESXi son hypervisors que se ejecutan sobre el hardware del servidor directamente, sin requerir ningún sistema operativo adicional anterior.¹³

4.2.2 Citrix Xen Server

Citrix Systems, Inc. es una corporación fundada en 1989, que suministra tecnologías de virtualización de servidores, conexión en red, software-como-servicio (SaaS) y servicios en la nube.

¹³ VMware Inc, *Sitio web corporativo de VMware Inc.* 2011. <http://www.vmware.com>

Su sede se encuentra en Fort Lauderdale, Florida, en la región metropolitana del sur de Florida, y cuenta con sucursales en California y Massachusetts, además de centros de desarrollo en Australia, India y el Reino Unido.¹⁴

4.3.3 Microsoft Windows 2008 Server R2 Hyper-V

Microsoft Corporation es una empresa de origen estadounidense, fundada el 4 de abril de 1975 por Bill Gates y Paul Allen, con sede en Redmond, Washington, Estados Unidos. Microsoft desarrolla, fabrica, licencia y produce software y equipos electrónicos, siendo sus productos más usados el sistema operativo Microsoft Windows y la suite Microsoft Office.¹⁵

Windows Server 2008 Hyper-V es la funcionalidad de virtualización basada en el hypervisor, incluida como un rol de servidor específico de Windows Server 2008. Se utiliza en sistemas x86 de 64 bits.

4.4 Comparativo del software de virtualización

Entre las distintas opciones en el mercado, escoger la mejor y más adecuada para las necesidades del proyecto requiere un proceso de comparación.

La primera cuestión fue escoger sólo marcas líderes en el mercado, considerando de esta forma solamente a VMware vSphere, Citrix Xen Server y Microsoft Windows Server. La plataforma más popular y con mayor adopción en el mercado es VMware vSphere.

En la cuestión económica, la única que tiene costo es la plataforma de Microsoft, pero ese factor no impacta en la decisión porque el precio se incluye dentro de los convenios que la Comunidad tiene con Microsoft.

¹⁴ Citrix Inc, *Sitio web corporativo de Citrix Inc.* 2011 <http://www.citrix.com>

¹⁵ Microsoft. *Sitio web corporativo de Microsoft.* 2011, <http://www.microsoft.com>

De acuerdo a un comparativo publicado por el sitio web Infoworld¹⁶ basado en distintas pruebas de laboratorio, el software de VMware vSphere obtuvo la mejor calificación en todos los rubros, posicionándolo como la mejor opción disponible en el

	Administración	Desempeño	Confiabledad	Escalabilidad	Instalación	Puntaje Promedio
	25%	20%	20%	20%	15%	
Citrix XenServer 5.6.1	7	8	8	7	9	7.7
						Bueno
Microsoft Windows Server 2008 R2 Hyper-V	8	8	9	8	7	8.1
						Muy bueno
Red Hat Enterprise Virtualization for Servers 2.2	8	8	8	9	9	8.4
						Muy bueno
VMware vSphere 4.1	9	9	9	9	9	9
						Excelente

mercado.

Tabla 4-1 Comparativa de software de virtualización. Infoworld, 2010

¹⁶ Venezia, Paul, *Virtualization shoot-out: Citrix, Microsoft, Red Hat, and VMware*. Infoworld, Abril, 2011.

5. Implementación del proyecto

Una vez concluido el proceso de aprobación del proyecto y su presupuesto, y la definición del software a instalar, se procedió con la implementación del mismo.

5.1 Especificación y compra de equipo requerido

Para especificar el equipo realicé la verificación de los requerimientos mínimos necesarios para poder virtualizar los servidores existentes funcionando correctamente¹⁷, considerando también la posibilidad de crecimiento en el número de servidores virtuales para nuevas aplicaciones.

Las especificaciones que solicité a los fabricantes Dell y HP para el presupuesto preliminar fueron las siguientes:

- Procesador Intel Xeon de 6 núcleos
- 16 GB de Memoria RAM
- 500 GB lógicos de espacio en disco con RAID 10
- Fuente de poder redundante
- Al menos 4 salidas de red
- Que hubiera sido probado o diseñado para virtualización
- Que el gabinete fuera montable en rack

Ambos fabricantes me enviaron sus propuestas, siendo Dell el que ofreció mejor precio, además de que en la Comunidad Educativa se tienen contratos de arrendamiento con equipos de esa marca, y el proceso de integración del servidor en un plan de arrendamiento era mucho más simple.

Realicé el pedido correspondiente y tras un periodo de trámites específicos al arrendamiento y firmas de contratos quedó todo listo para la entrega.

¹⁷ VMware Inc, *ESXi Installable and vCenter Server Setup Guide*. VMware Inc. 2011
http://www.vmware.com/support/pubs/vs_pages/vsp_pubs_esxi41_i_vc41.html

Una vez recibido el servidor, realicé las configuraciones de instalación preliminares.

5.1. Elección y configuración de RAID

Un conjunto redundante de discos independientes (Redundant Array of Independent Disks), RAID, es un sistema de almacenamiento de información que utiliza múltiples discos duros en donde se distribuyen y/o duplican datos.

Existen diferentes tipos de RAID con distintas características y desempeños de velocidad en lectura y escritura¹⁸:

Características	RAID 0	RAID 1	RAID 5	RAID 6	RAID 10	RAID 50	RAID 60
Número mínimo de Discos	2	2	3	4	4	6	8
Redundancia	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Desempeño de Lectura	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Desempeño de Escritura	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio

Tabla 5-1 Comparativa de características de RAID

Para este proyecto se eligió una configuración de RAID 10, que permite redundancia, con un alto desempeño en lectura y sin sacrificar demasiado en escritura.

La configuración se realiza a través del programa administrador de RAID de Dell.¹⁹

¹⁸ Data Recovery Services, *RAID Level Comparison Table*, 2010.

<http://www.datarecovery.net/articles/raid-level-comparision.html>

¹⁹ Natarajan, Ramesh, *DELL Tutorial: Create RAID Using PERC 6/i Integrated BIOS Configuration Utility*. The Geek Stuff, 2009.

<http://www.thegeekstuff.com/2009/05/dell-tutorial-create-raid-using-perc-6i-integrated-bios-configuration-utility/>

5.2 Instalación y configuración de VMware VSphere Hypervisor

En esta sección describiré de manera simplificada los pasos de instalación y configuración del VMware VSphere. El procedimiento detallado puede consultarse en el Anexo1.

5.2.1 Actividades de instalación

La instalación de VSphere Hypervisor se realiza descargando la imagen (archivo tipo ISO) del sitio web de VMware²⁰, montando o quemando la imagen, y seleccionando el destino, y ejecutando el instalador incluido.

En este caso, lo instalé en una memoria flash, conectada al servidor por medio de USB. Los beneficios de hacer la instalación de este modo es que el sistema operativo queda independiente de los discos duros, además de que la memoria flash tiene una velocidad de lectura/escritura mayor.

Una vez configurado el servidor para que hiciera su proceso de inicio (boot) desde la memoria flash, el vSphere pidió los datos de configuración de red, una dirección IP desde donde para conectar el programa cliente desde el que se opera el sistema.

Las configuraciones básicas se realizan desde modo consola de texto, conectando un monitor directamente al servidor. Para la creación y administración de máquinas virtuales se utiliza el software VSphere Client, que se conecta al servidor proporcionando una interfaz gráfica.

²⁰VMware Inc, *Download VMware VSphere Hypervisor (ESXi)*. VMware Inc, 2011

http://downloads.vmware.com/d/info/datacenter_downloads/vmware_vsphere_hypervisor_esxi/4_0

El VSphere proporciona un resumen completo de los recursos del servidor físico al que está conectado, el modo en que dichos recursos están distribuidos entre las máquinas virtuales, gráficas de desempeño, los usuarios del sistema y su pertenencia a distintos grupos, los permisos que se le asignan a cada grupo o usuario y un log de eventos del sistema.

Se asignó un bloque de recursos (resource pool) de disco duro, CPU, RAM, etc., que estará disponible para utilizarlo con las máquinas virtuales

La creación de máquinas virtuales es un proceso que requiere un clic derecho sobre el nombre del host (el servidor físico) y se ejecuta un asistente guiado de instalación. El asistente permite una configuración típica con las opciones más comunes, o una avanzada con opciones para dispositivos adicionales.

5.2.2 Creación de máquinas virtuales para pruebas

Para las máquinas virtuales de prueba utilicé la configuración típica sugerida por el asistente de instalación. Posteriormente se solicitó el nombre deseado para ser asignado a la MV, el lugar donde serían almacenados sus archivos (Datastore) y el sistema operativo que se deseaba instalar. VMware VSphere tiene varias plantillas de los sistemas operativos más comunes (Windows, Linux, Novell, Solaris) pero también permite la instalación de otros SO's.

Seleccioné Windows Server 2008 R2 y me solicitó el tamaño deseado de disco duro que estaría disponible para la MV. Conservé el valor por default de 40 GB y la MV fue creada y estaba lista para las configuraciones adicionales y la instalación del sistema operativo.

Para instalar el sistema operativo se puede utilizar un DVD desde el host o la máquina donde se está ejecutando el cliente, o una imagen ISO, que utilicé copiándola al servidor físico para tener mayor velocidad en la instalación. El proceso de instalación

de Windows Server 2008 R2²¹ tomó 10 minutos aproximadamente. Esta primera la utilice para pruebas de red, comprobando que la MV recibiera dirección IP del servidor DHCP y que existiera conectividad con otros equipos en la red.

Una vez realizadas las pruebas de funcionalidad y conectividad, estuve listo para la instalación de máquinas virtuales para producción.

5.3 Creación de Máquinas Virtuales e Implementación en la Comunidad Educativa

Todos los servidores fueron instalados con Windows Server 2008 R2 y configurados con 2 GB de RAM y 40 GB de espacio en disco duro, de acuerdo a las recomendaciones del asistente de instalación de VMware y de Windows Server.

La primera máquina virtual generada fue instalada con el rol de servidor DNS y Active Directory, que permitiera la creación y administración de usuarios y políticas de acceso y seguridad. Se crearon usuarios para los administradores del sistema (miembros del departamento de computación) y continúa en proceso la creación de usuarios para el resto de los miembros de la Comunidad.

La segunda máquina virtual generada fue un servidor de DHCP, que asigna y administra las direcciones IP a todo equipo que se conecta a la red alámbrica o inalámbrica de la Comunidad. Para este servidor se instaló una tarjeta de red virtual adicional para poder manejar dos rangos distintos de direcciones IP al mismo tiempo.

Posteriormente se creó la máquina virtual con la consola de administración Symantec EndPoint, que permite monitorear y administrar de manera centralizada los clientes de antivirus de todos los equipos de cómputo que son propiedad de la Comunidad.

²¹ Matthews, Marty. *Microsoft Windows Server 2008, Guía del Administrador*. Mc Graw Hill, 2008

Para la biblioteca Utopía se instaló el programa para servidor Logicat, que permite la administración de préstamo de libros, credencialización de usuarios y otras actividades propias de una biblioteca. En este servidor se instalaron también servicios web (Apache) que permiten que Logicat sea accesible a través de Internet por medio de una dirección IP fija externa. Se instaló de manera paralela otro servicio para servidor web con Joomla²², para la implementación próxima de software de Biblioteca Digital.

Para el departamento de Administración se creó una máquina virtual en la que se instaló el sistema Aspel²³ para contabilidad y facturación electrónica.

Por último se creó un servidor para almacenamiento de aplicaciones y documentos compartidos.

Realicé pruebas comprobando que los distintos clientes pudieran conectarse a su respectivo servidor, y se probó que los documentos compartidos funcionaron adecuadamente.

Todos los servidores virtuales fueron pasados a etapa de producción y están en funcionamiento continuo sin presentar problemas de rendimiento ni estabilidad.

²² Joomla, *Joomla! - the dynamic portal engine and content management system*, 2011

<http://www.joomla.org>

²³ Aspel de México, *Sitio web corporativo de Aspel*, 2011 <http://www.aspel.com.mx>

6. Resultados de la Implementación de los Servidores Virtuales

La implementación del proyecto fue exitosa, todos los servidores físicos que existían fueron migrados a máquinas virtuales y los equipos que los contenían reutilizados o desechados.

Adicionalmente, el incremento en la velocidad de procesamiento y respuesta de los servidores virtuales, trajo como consecuencia un mejor desempeño de los clientes del programa para biblioteca Logicat, para los clientes de Symantec Endpoint y la compartición de archivos en general.

En el servidor físico anterior el manejo de la consola de Symantec era complicado por el elevado tiempo de respuesta, abrir la consola tomaba varios minutos y cualquier cambio en configuración era reflejado y replicado después de un tiempo de espera considerable. Con la máquina virtual instalada, la consola se abre inmediatamente y los cambios se hacen de manera casi inmediata.

Se instaló el servicio de biblioteca digital y está en las fases de prueba finales de contenido y se estima su puesta en producción en Julio de 2011.

El servidor anterior de DHCP y DNS perdía conexión aleatoriamente, suspendiendo el servicio de Internet en toda la comunidad y era necesario reiniciarlo. Con los nuevos servidores virtuales la conexión se mantiene ininterrumpidamente y no requiere ningún tipo de reinicio. Por medio de la virtualización fue posible dividir los servicios en dos máquinas virtuales, proporcionando un servicio superior a los equipos conectados a la red con mejor tiempo de respuesta, facilitando la administración por parte del departamento.

Con la eliminación de servidores físicos se genera un ahorro de energía eléctrica, que permite cumplir con el compromiso social ecológico de la comunidad, al mismo tiempo que contribuye a mejorar el presupuesto destinado a ese servicio.

El respaldo de las máquinas virtuales es tan simple como realizar una imagen y copiarla a discos de respaldo. Restablecer una máquina virtual no toma más de 20 minutos.

Con esta implementación, el departamento de Computación recuperó años de atraso en materia de servidores y su implementación, además de obtener un conocimiento importante sobre los procedimientos de virtualización y sus implicaciones que le serán útiles al personal del departamento en el desarrollo de sus carreras profesionales.

Conclusiones

El proceso de virtualización de servidores llamó mi atención desde hace algunos años que lo vi en funcionamiento en el departamento de IT de la firma de auditorías KPMG Cárdenas Dosal²⁴. La capacidad de crear servidores virtuales en unos minutos, con las características que quisieras elegir, de respaldarlas instantáneamente, de moverlas, copiarlas, clonaras o borrarlas con tanta facilidad, y el ver como la virtualización substituía en esa empresa a los servidores tradicionales, me hizo reflexionar que ese era el futuro hacia el que convergerían los departamentos de IT.

Realizar un proyecto de virtualización era uno de objetivos y se presentó la oportunidad al entrar a trabajar a la Comunidad Educativa Tomás Moro. Estaba plenamente convencido de que era la mejor opción, y me di a la tarea de expresarlo a la Dirección y el Consejo Directivo, que compartieron mi visión y me permitieron la propuesta y ejecución del proyecto.

Al conocer poco de la virtualización de servidores, tuve que realizar una investigación en distintas fuentes, y estudiar los manuales de las implicaciones y procesos de instalación e implementación, pudiendo definir las mejores opciones.

A través de este proyecto aprendí el proceso de virtualización por medio de un Hypervisor y puedo replicarlo en otros servidores sin mayores dificultades y de manera óptima, aunque con la constante evolución de la tecnología es indispensable una actualización constante a través de la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.

Al mismo tiempo pude cumplir los objetivos propuestos para la Comunidad Educativa a nivel de centralización de la administración, de ahorro de energía, y de confiabilidad, al tener el servidor físico en la oficina de Cómputo y bajo el resguardo del

²⁴ KPMG Cárdenas Dosal S.C., *Sitio web corporativo de KPMG México*, 2011 <http://www.kpmg.com.mx>

Departamento, accesible a través de la red de manera ininterrumpida por más de 4 meses.

El cambio para la Comunidad ha sido notable, los congelamientos y fallas en los servidores físicos anteriores no existen en los virtuales y los usuarios y los programas cliente que utilizan no tienen ningún problema de conexión. Se mejoró la velocidad de las aplicaciones y también la seguridad a través de Active Directory para información escolar sensible.

Poder realizar este proyecto con éxito, desde su concepción, implementación, ejecución y administración, me da satisfacción al comprobar que aprendí procesos que podré aplicar ahora y también más adelante en mi vida profesional, en un medio que se dirige cada más hacia la virtualización.

Glosario

Active Directory: término que utiliza Microsoft para referirse a su implementación de servicio de directorio en una red distribuida de computadores. Su estructura jerárquica permite mantener una serie de objetos relacionados con componentes de una red, como usuarios, grupos de usuarios, permisos y asignación de recursos y políticas de acceso.

Apache: servidor web HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.11 y la noción de sitio virtual.

Aspel: desarrollador de software administrativo que desarrolla y comercializa sistemas de cómputo y servicios relacionados que automatizan la administración de las micro, pequeñas y medianas empresas favoreciendo la correcta toma de decisiones, simplificando sus actividades administrativas e integrándolas fácilmente a la era digital.

Boot: secuencia de arranque. Es el proceso que inicia el sistema operativo cuando el usuario enciende una computadora. Se encarga de la inicialización del sistema y de los dispositivos.

Citrix: Citrix Systems, Inc. es una corporación multinacional fundada en 1989, que suministra tecnologías de virtualización de servidores, conexión en red, software-como-servicio (SaaS) e informática en la nube, entre las que se cuentan los productos Xen de código abierto.

Cliente: una aplicación informática o un computadora que accede a un servicio remoto en otro computadora, conocida como servidor, normalmente a través de una red de telecomunicaciones.

Dell: compañía multinacional estadounidense establecida en Round Rock, Texas, EU, que desarrolla, fabrica, vende y da soporte a computadoras personales, servidores, switches de red, programas informáticos, periféricos y otros productos relacionados con la tecnología.

DHCP: (Dynamic Host Configuration Protocol) Protocolo de configuración dinámica de host, es un protocolo de red que permite a los clientes de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente. Es de tipo cliente/servidor en el que generalmente un servidor posee una lista de direcciones IP dinámicas y las va asignando a los clientes conforme éstas van estando libres, sabiendo en todo momento quién ha estado en posesión de esa IP, cuánto tiempo la ha tenido y a quién se la ha asignado después.

Disco Duro: (Hard Disk Drive, HDD) es un dispositivo de almacenamiento de datos no volátil que emplea un sistema de grabación magnética externa para almacenar datos digitales.

DNS: (Domain Name System) sistema de nombres de dominio, es un sistema de nomenclatura jerárquica para computadoras, servicios o cualquier recurso conectado a Internet o a una red privada. Asocia información variada con nombres de dominios asignados a cada uno de los participantes. Su función más importante, es traducir (resolver) nombres inteligibles para los humanos en identificadores binarios asociados con los equipos conectados a la red, esto con el propósito de poder localizar y direccionar estos equipos mundialmente. Es una base de datos distribuida y jerárquica que almacena información asociada a nombres de dominio en redes como Internet. Aunque como base de datos el DNS es capaz de asociar diferentes tipos de información a cada nombre, los usos más comunes son la asignación de nombres de dominio a direcciones IP y la localización de los servidores de correo electrónico de cada dominio.

EEPROM: siglas de Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory (ROM programable y borrrable eléctricamente). Es un tipo de memoria ROM que puede ser programado, borrado y reprogramado eléctricamente, a diferencia de la EPROM que ha de borrarse mediante un aparato que emite rayos ultravioletas.

Hardware: corresponde a todas las partes tangibles de una computadora: sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos; sus cables, gabinetes o cajas, periféricos de todo tipo y cualquier otro elemento físico involucrado.

HP: Hewlett-Packard es una de las mayores empresas de tecnologías de la información del mundo, con sede en Palo Alto, California. Fabrica y comercializa hardware y software además de brindar servicios de asistencia relacionados con la informática.

HyperVisor: también llamado monitor de máquina virtual (virtual machine monitor) es una plataforma de virtualización que permite utilizar, al mismo tiempo, diferentes sistemas operativos en una misma computadora.

IBM: International Business Machines o IBM, es una empresa multinacional estadounidense que fabrica y comercializa herramientas, programas y servicios relacionados con la informática.

IP: etiqueta numérica que identifica, de manera lógica y jerárquica, a un interfaz (elemento de comunicación/conexión) de un dispositivo (habitualmente una computadora) dentro de una red que utilice el protocolo IP (Internet Protocol), que corresponde al nivel de red del protocolo TCP/IP.

ISO: archivo donde se almacena una copia o imagen exacta de un sistema de ficheros, normalmente un disco óptico. Se rige por el estándar ISO 9660 que le da

nombre. Algunos de los usos más comunes incluyen la distribución de sistemas operativos, tales como sistemas GNU/Linux, BSD o Live CDs.

Joomla: sistema de gestión de contenidos que permite editar el contenido de un sitio web de manera sencilla. Es una aplicación de código abierto programada mayoritariamente en PHP bajo una licencia GPL. Este administrador de contenidos puede trabajar en Internet o intranets y requiere de una base de datos MySQL, así como, preferiblemente, de un servidor HTTP Apache.

Logicat: sistema para administración de bibliotecas desarrollado por la empresa Sistemas Lógicos SA de CV. Permite catalogar libros, revistas y audiovisuales, controlar el préstamo de los mismos e imprimir credenciales.

Mainframe: computadora central, macrocomputadora. Utilizada principalmente en empresas que necesitan procesar gran cantidad de datos o soportar gran cantidad de usuarios.

Máquina Virtual: (o Virtual Machine) software que emula a una computadora y puede ejecutar programas como si fuese una computadora real; incluye a máquinas virtuales que no tienen ninguna equivalencia directa con ningún hardware real. Los procesos que ejecutan están limitados por los recursos y abstracciones proporcionados por ellas.

Memoria Flash: tecnología de almacenamiento derivada de la memoria EEPROM que permite la lecto-escritura de múltiples posiciones de memoria en la misma operación. La tecnología flash, siempre mediante impulsos eléctricos, permite velocidades de funcionamiento muy superiores frente a la tecnología EEPROM anterior, que sólo permitía actuar sobre una única celda de memoria en cada operación de programación.

Microsoft: empresa multinacional de origen estadounidense, fundada el 4 de abril de 1975 por Bill Gates y Paul Allen. Dedicada al sector de la informática, con sede en Redmond, Washington, Estados Unidos. Microsoft desarrolla, fabrica, licencia y produce software y equipos electrónicos. Siendo sus productos más usados el sistema operativo Microsoft Windows y la suite Microsoft Office.

MySQL: sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario

Novell Netware: software para administración era uno de los más utilizados, hasta que fue desplazado por la aparición de Windows NT, de Microsoft.

Novell: compañía de origen estadounidense dedicada al software, específicamente en el área de sistemas operativos de redes, como Novell Netware y Linux, entre otras ramas de la tecnología. Es la empresa dueña de los derechos de la distribución SuSE Linux y NLD.

Procesador X86: Nombre dado al grupo de microprocesadores de la familia de Intel y a la arquitectura que comparten estos procesadores. Existen X86 tanto de 16 bits como de 32 bits, estos últimos llamados IA-32 (x86-32). Los microprocesadores x86 fueron 8086, 80286, 80386, 80486 y posteriormente continuó con el Pentium.

RAID: (Redundant Array of Independent Disks) conjunto redundante de discos independientes). Sistema de almacenamiento de información que utiliza múltiples discos duros en donde se distribuyen y/o duplican datos.

RAM: (Random Access Memory) Memoria de acceso aleatorio. Tipo de memoria donde la computadora guarda información para que pueda ser procesada más rápidamente. En la memoria RAM se almacena toda información que está siendo usada en el momento. Su capacidad de almacenamiento se mide en megabytes y más recientemente en gigabytes. La información que

contienen es renovada continuamente y cuando la computadora se reinicia o se apaga, toda la información contenida se pierde, por eso es llamada memoria volátil.

Servidor: En redes, computadora central en un sistema de red que provee servicios a otras computadoras.

Site de Cómputo: lugar donde se encuentran almacenados los servidores, switches, routers y otro equipo de cómputo conectado en red.

Software: todo programa o aplicación programado para realizar tareas específicas.

Symantec Endpoint Protection: desarrollado por Symantec Corporation, es un antivirus y firewall para servidores y Workstation, con configuraciones centralizadas en una consola para ambientes corporativos.

Tecnologías de la Información: (Information Technology, IT). es un amplio concepto que abarca todo lo relacionado a la conversión, almacenamiento, protección, procesamiento y transmisión de la información. El concepto se emplea para englobar cualquier tecnología que permite administrar y comunicar información.

UPS: Uninterrupted Power System (Sistema de Potencia Ininterrumpida), dispositivo que por medio de baterías puede proporcionar energía eléctrica tras un apagón a todos los dispositivos que tenga conectados. Mejora la calidad de la energía eléctrica que llega a las cargas, filtrando subidas y bajadas de tensión.

Virtual Machine: ver Máquina Virtual

Virtualización: medio para crear una versión virtual de un dispositivo o recurso, como un servidor, un dispositivo de almacenamiento, una red o incluso un sistema operativo, donde se divide el recurso en uno o más entornos de ejecución. Los dispositivos, las aplicaciones y los usuarios pueden interactuar con los recursos virtuales como si fueran realmente un recurso único.

VMware: VMware Inc., (VM de Virtual Machine) filial de EMC Corporation que proporciona la mayor parte del software de virtualización disponible para ordenadores compatibles X86. Entre este software se incluyen VMware Workstation, y los gratuitos VMware Server y VMware Player.

Windows Server 2008 R2: sistema operativo para servidores producido por Microsoft. Está basado en el sistema Windows NT 6.1, y el mismo núcleo de sistema operativo que el cliente Windows 7. Es el primer sistema operativo exclusivamente para 64 bits desarrollado por Microsoft.

Bibliografía

Adaptive México. *¿Porque virtualizar?, Entrevista a Octavio Márquez, director general de HP México*. Revista Adaptive, Año 2, Núm 8.

Aspel de México, *Sitio web corporativo de Aspel, 2011* <http://www.aspel.com.mx>

Barret, Diane, Kipper, Greg, *Virtualization and forensics, a Digital forensic investigator's guide to virtual enviroments*. Elesevier Inc, 2010

CMS Wired, *7 Virtualization Trends in 2011*, Sitio web de CMS Wired, 2010. <http://www.cmswire.com/cms/enterprise-cms/7-virtualization-trends-in-2011-009536.php>

Data Recovery Services, *RAID Level Comparison Table*, 2010. <http://www.datarecovery.net/articles/raid-level-comparsion.html>

French, Dana. *Virtualization Standards for Business Continuity: Part 1*. MT Xia, 2010 <http://www.mtxia.com/js/Documentation/virtual01.pdf>

IBM Systems, *Virtualization — why it's hot and how to get started*. Sitio web de IBM, 2011 <http://www-03.ibm.com/systems/virtualization/news/view/062807.html>

Joomla, *Joomla! - the dynamic portal engine and content management system*, 2011 <http://www.joomla.org>

KPMG Cárdenas Dosal S.C., *Sitio web corporativo de KPMG México*, 2011 <http://www.kpmg.com.mx>

Mandorla, Laurent, *Leveraging ITIL to Manage Your Virtual Environment..* Bearing Point, 2006

Matthews, Marty. *Microsoft Windows Server 2008, Guía del Administrador*. Mc Graw Hill, 2008

Messmer, E., *Gartner predicts nearly half of server workloads will be virtualized*. Revista Network World, Octubre 2009.

<http://www.networkworld.com/news/2009/102009-gartner-server-virtualization.html>

Microsoft, *Sitio web corporativo de Microsoft*, 2011 <http://www.microsoft.com>

Molina, Elda et al. , *25 años de la Comunidad Educativa Tomás Moro*, CETM, 2008

Natarajan, Ramesh, *DELL Tutorial: Create RAID Using PERC 6/i Integrated BIOS Configuration Utility*. The Geek Stuff, 2009.

<http://www.thegeekstuff.com/2009/05/dell-tutorial-create-raid-using-perc-6i-integrated-bios-configuration-utility/>

Symantec, *Installation Guide for Symantec Endpoint Protection*. 2010
ftp://ftp.symantec.com/public/english_us_canada/products/symantec_endpoint_protection/11.0/manuals/installation_guide.pdf

Venezia,Paul, *Virtualization shoot-out: Citrix, Microsoft, Red Hat, and VMware*. Infoworld, Abril, 2011.

VMware Inc, *Download VMware VSphere Hypervisor (ESXi)*. VMware Inc, 2011
http://downloads.vmware.com/d/info/datacenter_downloads/vmware_vsphere_hypervisor_esxi/4_0

-----, *ESXi Installable and vCenter Server Setup Guide*. VMware Inc. 2011
http://www.vmware.com/support/pubs/vs_pages/vsp_pubs_esxi41_i_vc41.html

-----, *Virtualization Basics: History of Virtualization*. 2011.
<http://www.vmware.com/virtualization/history.html>

-----, *ESXi Configuration Guide*, Technical Documentation, VMware Inc, 2010

-----, *ESXi Installable and vCenter Server Setup Guide*, Technical Documentation, VMware Inc, 2010

-----, *Getting Started with ESXi Installable*, Technical Documentation, VMware Inc, 2010

-----, *Introduction to VMware vSphere*. VMware Inc Technical Documentation, 2010

-----, *Resource Management Guide*, Technical Documentation, VMware Inc, 2010

-----, *Virtual Machine Administration Guide*, Technical Documentation, VMware Inc, 2010

Windows Client Tech Center. *Building a Standard Image of Windows 7 Guide*, Microsoft 2009. <http://technet.microsoft.com/en-us/library/ee523217%28WS.10%29.aspx>

Anexo 1. Procedimiento de instalación y configuración de VMware ESXi

1. Antes de realizar la descarga para la instalación, es importante comprobar que el equipo en el que se desea instalar el sistema cumpla las características mínimas requeridas:

- Procesador(es) X86 de 64 bits ,
- Al menos 2GB de memoria RAM,
- Tarjeta de red Gigabit

Se puede consultar mayor información sobre los componentes compatibles en la Guía de Compatibilidad de VMware:

<http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>

2. Para poder realizar descargas del sitio de VMware <http://vmware.com>, es necesario realizar un registro. Una vez recibido el archivo de confirmación y haciendo click en el link que corrobora la dirección de correo electrónico, es posible hacer login en el sitio y dirigirse a la parte de descargas.

http://downloads.vmware.com/d/info/datacenter_downloads/vmware_vsphere_hypervisor_esxi/4_0

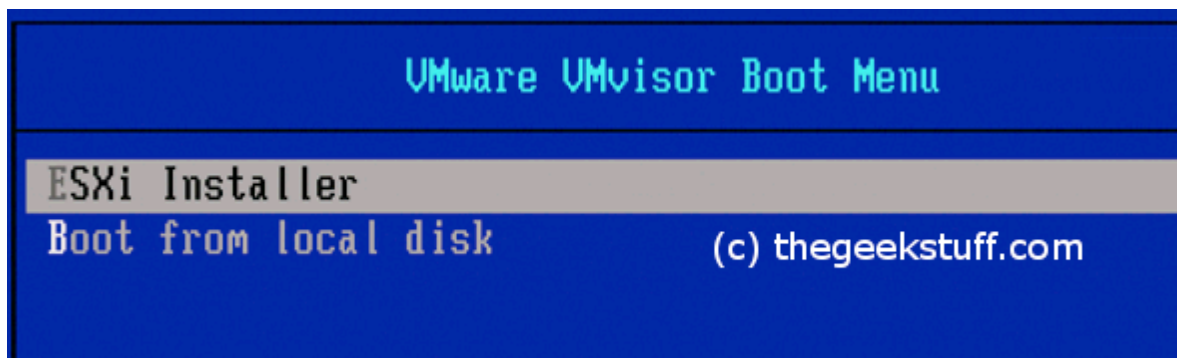
3. Realizar la descarga del software en tipo de archivo ISO del sitio de VMware http://downloads.vmware.com/d/info/datacenter_downloads/vmware_vsphere_4/4_0

4. Quemar la imagen descargada en un CD con cualquier software que tenga esa función.²⁵

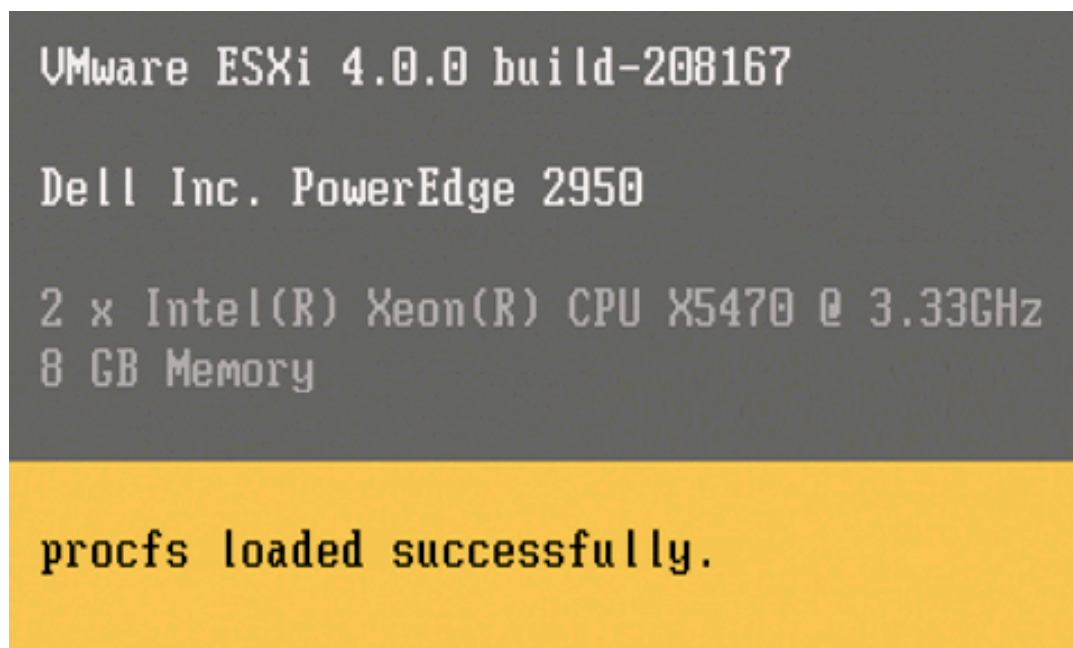
5. Insertar el CD en el servidor donde se instalará el sistema. Realizar el proceso de arranque desde el CD. Es importante verificar que el medio de

²⁵ How can I write (burn) ISO files to CD or DVD? Petri, Daniel, 2009
http://www.petri.co.il/how_to_write_iso_files_to_cd.htm

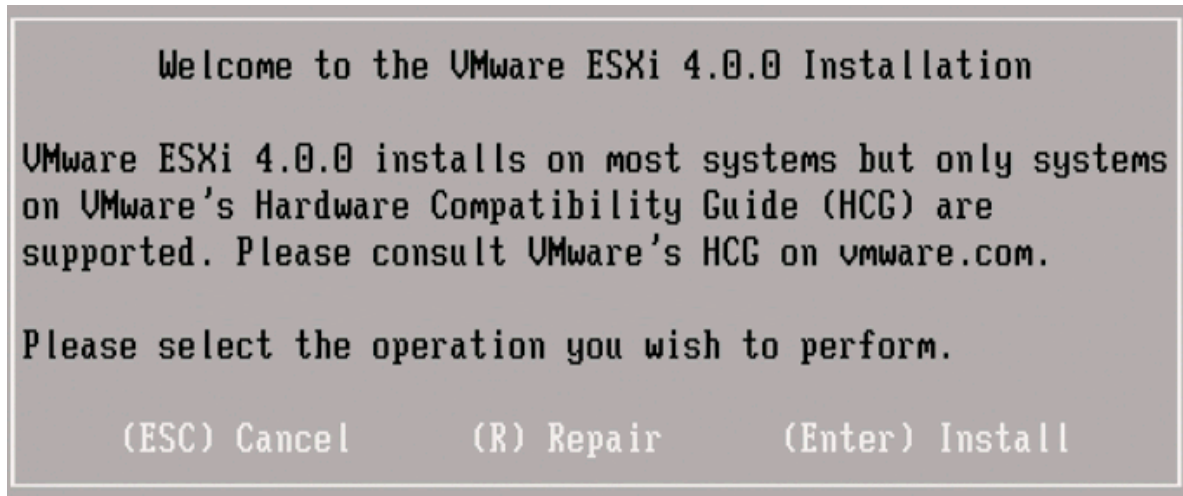
almacenamiento donde queremos instalar este disponible. En caso de que sea en un RAID asegurarse que ya este previamente configurado, y si se utiliza la instalación a una memoria tipo flash, que esta sea reconocida y soportada por el servidor.



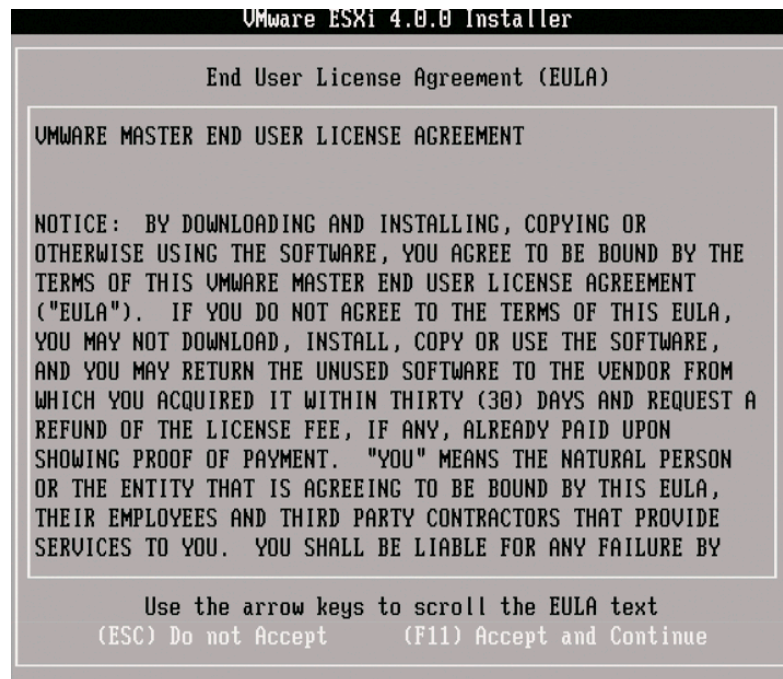
6. Mientras el instalador carga todos los módulos necesarios, mostrará la información de configuración del servidor y la versión del software a instalar.



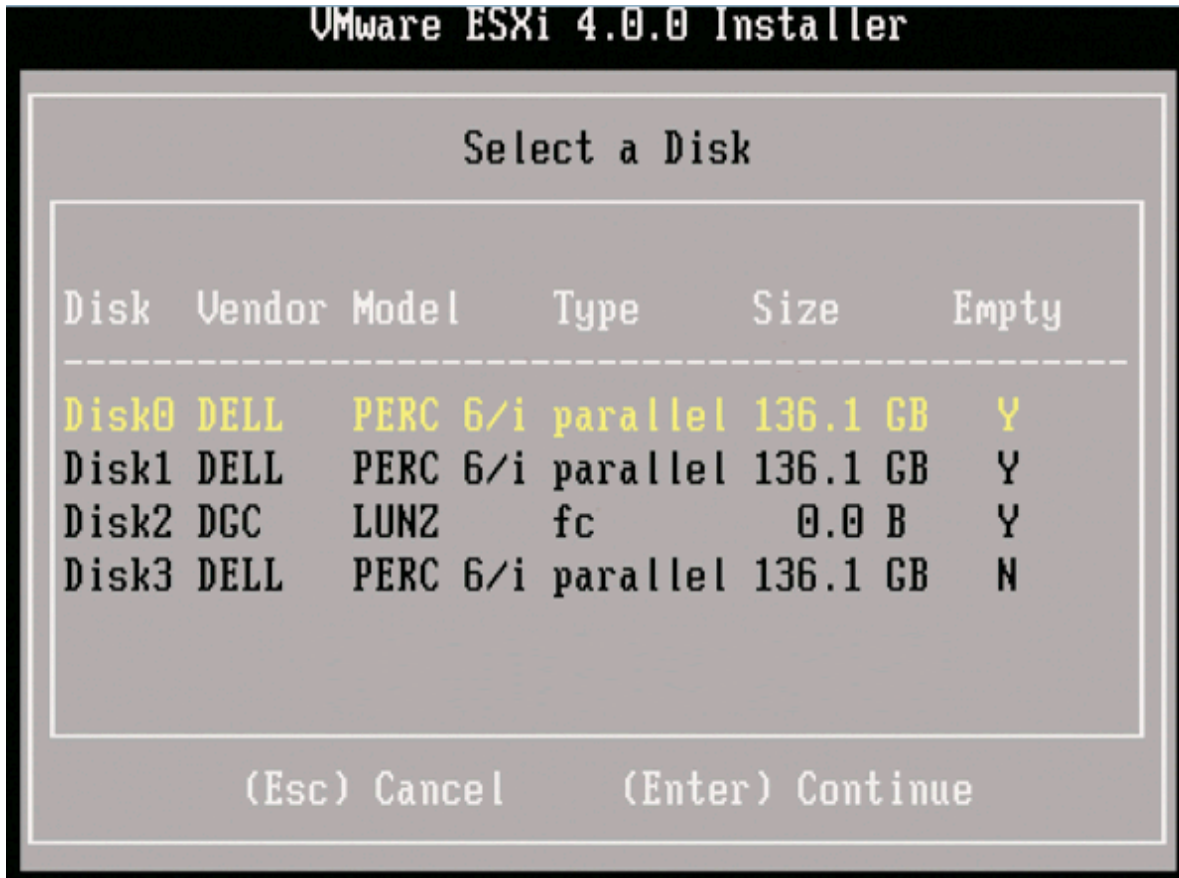
7. El instalador muestra un recordatorio de que es importante comprobar la compatibilidad del servidor en la Guía de Compatibilidad de Hardware de VMware (HGC), y que aunque VMware ESXi se puede instalar en la mayoría de los sistemas, sólo a aquellos que estén en la guía se les dará soporte.



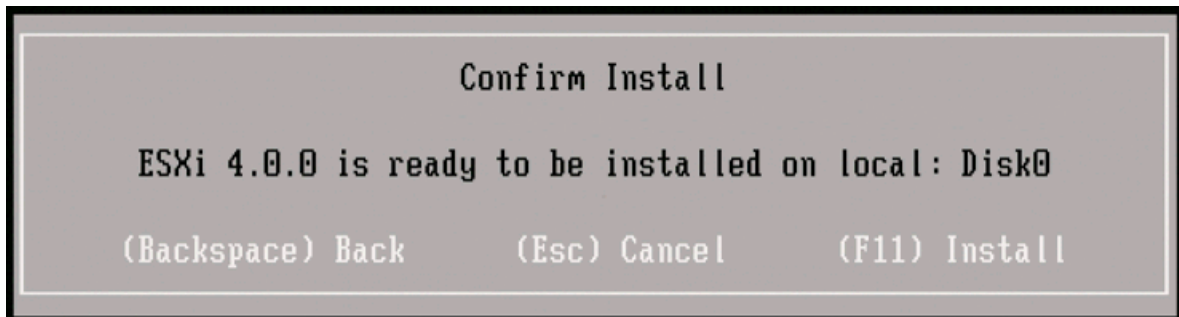
8. Después de leer el contrato de usuario final, se acepta y se continúa con la instalación presionando la tecla F11.



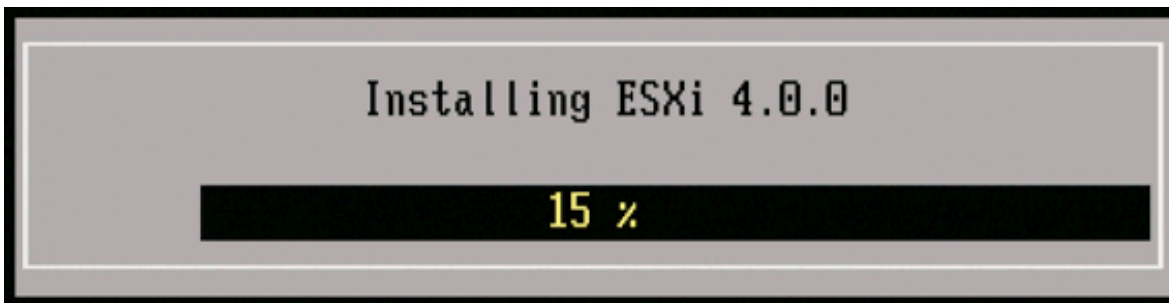
9. El instalador de VMware mostrará los grupos de discos que están disponibles. Se debe elegir el que se desea para la instalación.



10. En este paso se comprueba si la unidad a la que instalaremos es la correcta y se realiza la confirmación de la instalación.



11. Se inicia la instalación



12. Una vez concluido el proceso de instalación se informa que ESXi operará en modo de evaluación por 60 días y que es necesario registrarlo para continuar utilizándolo por más tiempo.



13. Se reinicia el equipo y se ejecuta el sistema, en este punto se puede configurar la dirección IP de la consola, que nos permitirá administrar el ESXi desde el cliente.

```
VMware ESXi 4.0.0 Releasebuild-208167

Dell Inc. PowerEdge 2950

2 x Intel(R) Xeon(R) CPU X5470 @ 3.33GHz
8 GB Memory

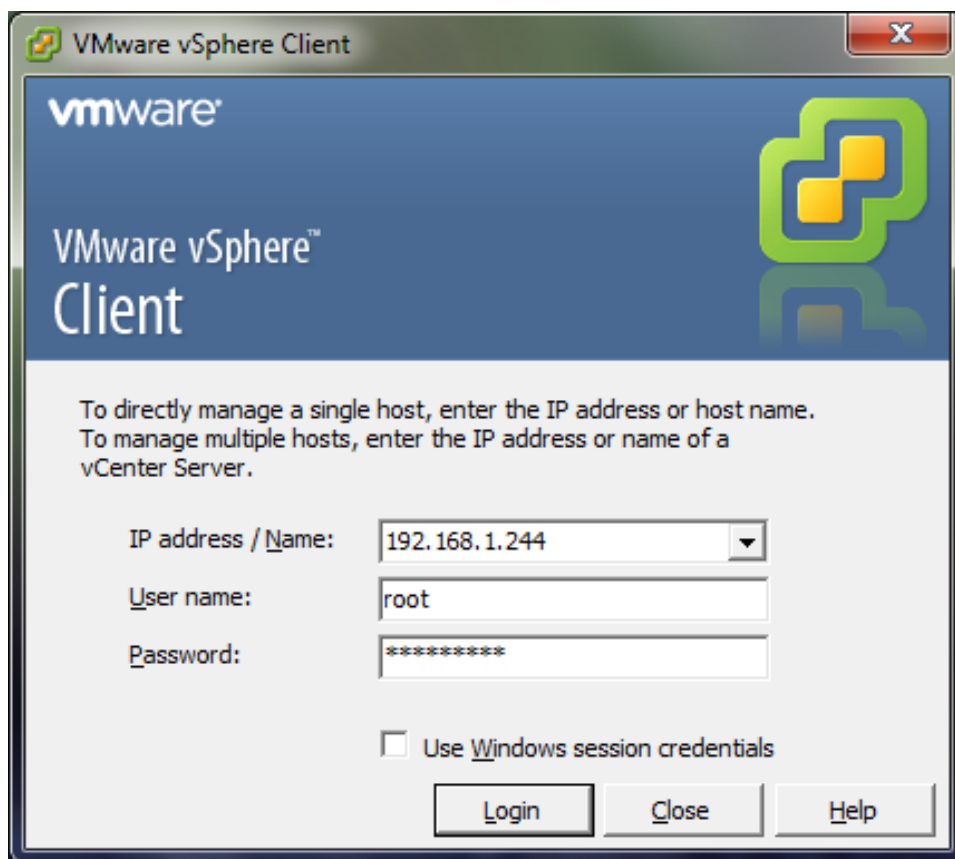
Download tools to manage this host from:
http://0.0.0.0/

(c) thegeekstuff.com
<F2> Customize System <F12> Shut Down/Restart
```

Anexo 2. VMware vSphere Client

1. Pantalla de Login de VMware vSphere Client

Esta pantalla es la primera que se muestra al ejecutar el programa VMware vSphere Client, y en ella se pide la dirección IP del servidor donde está instalado VMware ESXi y el nombre de usuario y contraseña configurados para poder hacer la conexión.



The screenshot shows the VMware vSphere Client login window. The window title is "VMware vSphere Client". The VMware logo and "VMware vSphere Client" text are displayed in the top left. The VMware logo is also in the top right. The main content area contains the following text:

To directly manage a single host, enter the IP address or host name.
To manage multiple hosts, enter the IP address or name of a vCenter Server.

IP address / Name: 192.168.1.244

User name: root

Password: *****

Use Windows session credentials

Login Close Help

2. Pantalla de Inicio General de VMware vSphere Client

Una vez realizado el login de manera correcta, se muestra la pantalla de inicio general.

En el panel izquierdo aparece el servidor y las máquinas virtuales creadas en él.

En el panel derecho se muestran las distintas pestañas de configuración, y está seleccionada la pestaña Summary, que muestra un resumen general del servidor y sus características.

The screenshot displays the VMware vSphere Client interface for a host named VMMAIN.TM.DNS VMware ESXi, 4.1.0, 260247. The 'Summary' tab is selected, showing various system metrics and configurations.

General Information:

- Manufacturer: Dell Inc.
- Model: PowerEdge R810
- CPU Cores: 6 CPUs x 1.994 GHz
- Processor Type: Intel(R) Xeon(R) CPU E7540 @ 2.00GHz
- License: vSphere 4 Hypervisor Licensed for 1 physical CPU...
- Processor Sockets: 1
- Cores per Socket: 6
- Logical Processors: 12
- Hyperthreading: Active
- Number of NICs: 8
- State: Connected
- Virtual Machines and Templates: 8
- vMotion Enabled: N/A
- VMware EVC Mode: N/A
- Host Configured for FT: N/A
- Active Tasks: 0
- Host Profile: N/A
- Profile Compliance: N/A

Resources:

- CPU usage: 632 MHz (Capacity: 6 x 1.994 GHz)
- Memory usage: 13540.00 MB (Capacity: 16373.54 MB)

Datastore:

Datastore	Capacity	Free	Last Update
Data VM	555.50 GB	181.88 GB	11/04/2011

Network:

Network	Type
VM Network	Standard switch network
VM Network 2	Standard switch network

Fault Tolerance:

- Fault Tolerance Version: 2.0.1-2.0.0-2.0.0
- Total Primary VMs: 0
- Powered On Primary VMs: 0
- Total Secondary VMs: 0
- Powered On Secondary VMs: 0

Host Management:

- Manage this host through VMware vCenter.

Recent Tasks:

Name	Target	Status	Details	Initiated by	Requested Start Time	Start Time	Completed Time
Remove entity	bitnami-joomla...	Completed		root	11/04/2011 06:06:59 ...	11/04/2011 06:06:59 ...	11/04/2011 06:06:59 ...
Power Off virtual mach...	bitnami-joomla...	Completed		root	11/04/2011 06:06:48 ...	11/04/2011 06:06:48 ...	11/04/2011 06:06:49 ...

3. Resumen

En esta pantalla se aprecian las características del servidor: modelo, número de núcleos de CPU, tipo de CPU, etc., además de los recursos utilizados de CPU, memoria RAM y discos duros.

VMMAIN.TM.DNS VMware ESXi, 4.1.0, 260247

Getting Started | Summary | Virtual Machines | Resource Allocation | Performance | Configuration | Local Users & Groups | Events | Permissions

General

Manufacturer: Dell Inc.
 Model: PowerEdge R810
 CPU Cores: 6 CPUs x 1.994 GHz
 Processor Type: Intel(R) Xeon(R) CPU E7540 @ 2.00GHz
 License: vSphere 4 Hypervisor Licensed for 1 physical CPU...
 Processor Sockets: 1
 Cores per Socket: 6
 Logical Processors: 12
 Hyperthreading: Active
 Number of NICs: 8
 State: Connected
 Virtual Machines and Templates: 8
 vMotion Enabled: N/A
 VMware EVC Mode: N/A
 Host Configured for FT: N/A
 Active Tasks:
 Host Profile: N/A
 Profile Compliance: N/A

Resources

CPU usage: **589 MHz** Capacity 6 x 1.994 GHz

Memory usage: **13273.00 MB** Capacity 16373.54 MB

Datstore	Capacity	Free	Last Update
Data VM	555.50 GB	181.88 GB	11/04/2011

Network	Type
VM Network	Standard switch network
VM Network 2	Standard switch network

Fault Tolerance

Fault Tolerance Version: 2.0.1-2.0.0-2.0.0
[Refresh Virtual Machine Counts](#)
 Total Primary VMs: 0
 Powered On Primary VMs: 0
 Total Secondary VMs: 0
 Powered On Secondary VMs: 0

Host Management

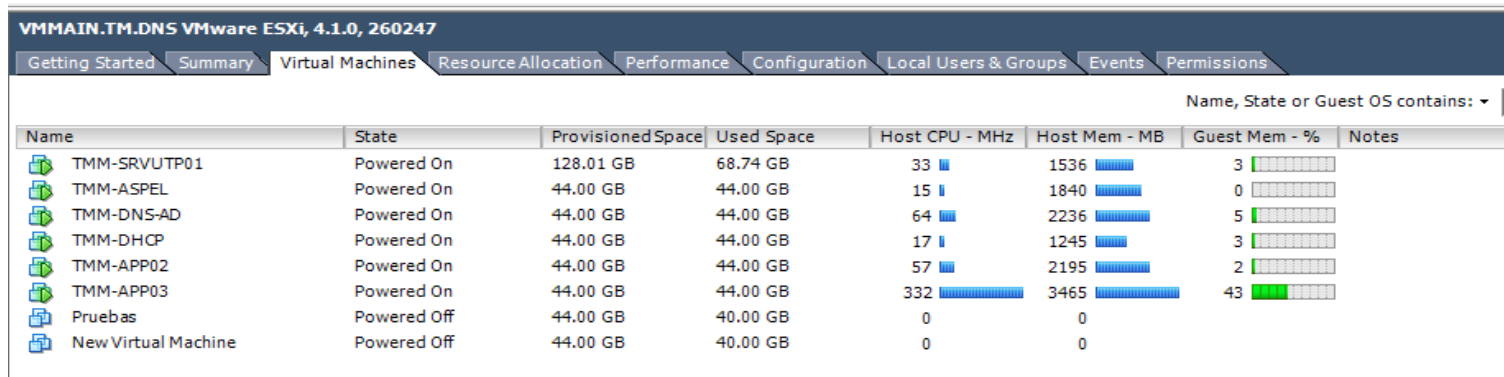
[Manage this host through VMware vCenter.](#)

Commands

- New Virtual Machine
- New Resource Pool
- Enter Maintenance Mode
- Reboot
- Shutdown

4. Máquinas Virtuales



























En esta pantalla se muestran las máquinas virtuales creadas en el servidor, su estado actual, si están encendidas (representado por una flecha verde), el espacio en disco reservado y utilizado, los MHz de CPU y los MBs de memoria RAM utilizados en ese momento por la máquina virtual.



VMMAIN.TM.DNS VMware ESXi, 4.1.0, 260247

Getting Started Summary **Virtual Machines** Resource Allocation Performance Configuration Local Users & Groups Events Permissions

Name, State or Guest OS contains:

Name	State	Provisioned Space	Used Space	Host CPU - MHz	Host Mem - MB	Guest Mem - %	Notes
 TMM-SRVUTP01	Powered On	128.01 GB	68.74 GB	33 	1536 	3 	
 TMM-ASPEL	Powered On	44.00 GB	44.00 GB	15 	1840 	0 	
 TMM-DNS-AD	Powered On	44.00 GB	44.00 GB	64 	2236 	5 	
 TMM-DHCP	Powered On	44.00 GB	44.00 GB	17 	1245 	3 	
 TMM-APP02	Powered On	44.00 GB	44.00 GB	57 	2195 	2 	
 TMM-APP03	Powered On	44.00 GB	44.00 GB	332 	3465 	43 	
 Pruebas	Powered Off	44.00 GB	40.00 GB	0	0		
 New Virtual Machine	Powered Off	44.00 GB	40.00 GB	0	0		

5. Alojamiento de Recursos

En esta pantalla se muestran las máquinas virtuales creadas en el servidor, y la limitación de recursos de CPU, Memoria y Disco Duro. En este caso se aprecia que ninguna máquina virtual tiene limitación en los ciclos de CPU que pueden utilizar.









VMMAIN.TM.DNS VMware ESXi, 4.1.0, 260247

Getting Started Summary Virtual Machines **Resource Allocation** Performance Configuration Local Users & Groups Events Permissions

CPU
Total Capacity: **10149 MHz**
Reserved Capacity: **0 MHz**
Available Capacity: **10149 MHz**

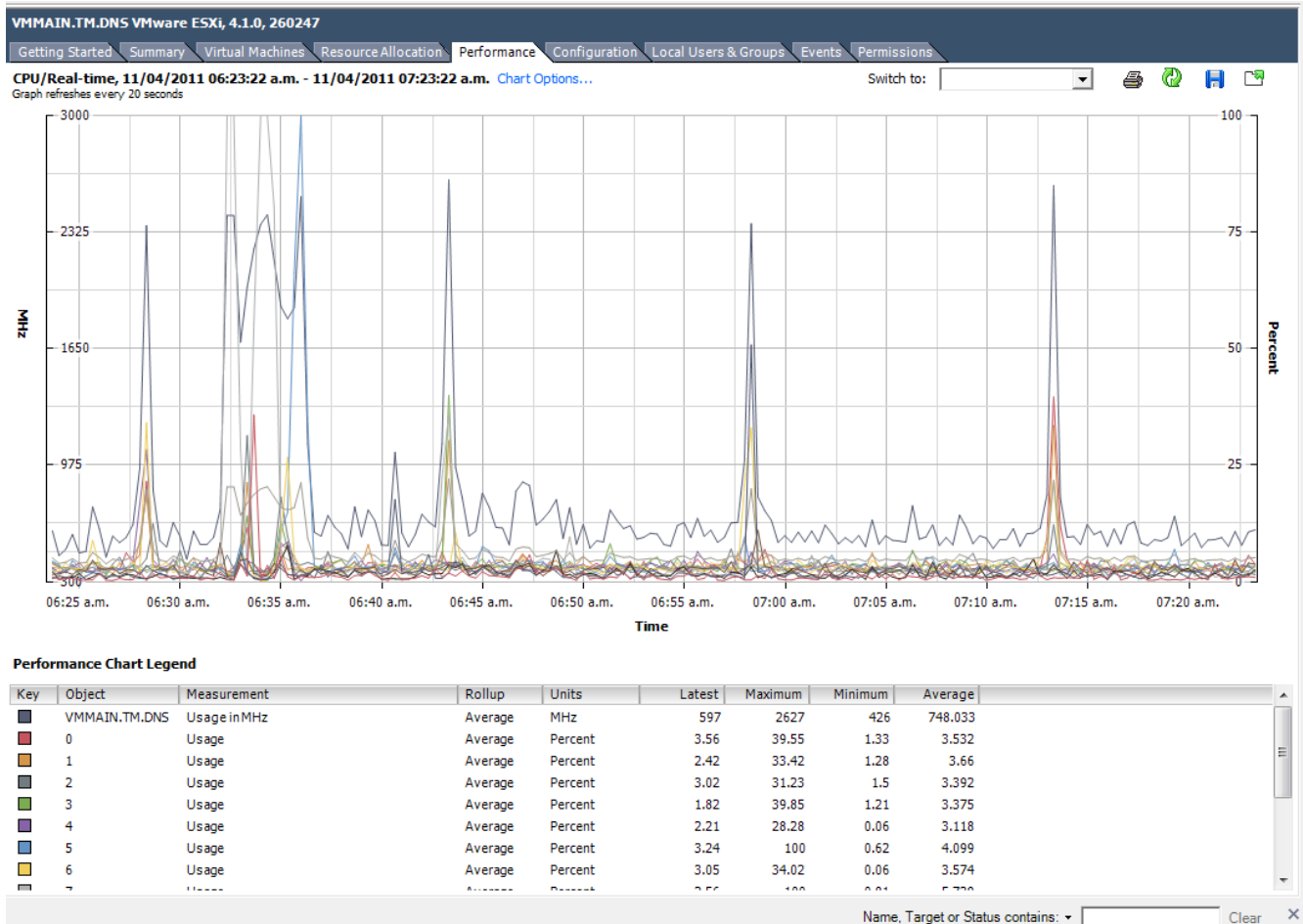
Memory
Total Capacity: **13241 MB**
Reserved Capacity: **785 MB**
Available Capacity: **12456 MB**

View: CPU Memory Storage

Name	Reservation - MHz	Limit - MHz	Shares	Shares Value	% Shares	Type
 TMM-SRVUTP01	0	Unlimited	Normal	1000	12	N/A
 TMM-ASPEL	0	Unlimited	Normal	1000	12	N/A
 TMM-DNS-AD	0	Unlimited	Normal	1000	12	N/A
 TMM-DHCP	0	Unlimited	Normal	1000	12	N/A
 TMM-APP02	0	Unlimited	Normal	1000	12	N/A
 TMM-APP03	0	Unlimited	Normal	1000	12	N/A
 Pruebas	0	Unlimited	Normal	1000	12	N/A
 New Virtual Machine	0	Unlimited	Normal	1000	12	N/A

6. Desempeño

La pantalla de desempeño muestra gráficas y datos que indican la utilización de recursos en el servidor. Estos datos pueden ser tanto del servidor como de cualquiera de las máquinas virtuales que en él existan.



7. Configuración/Hardware/Estado de Salud

En la pantalla de configuración, en el apartado de Health Status podemos ver los componentes del servidor y el estado en el que se encuentran. Cualquier falla en los componentes puede ser localizada rápidamente a través de este apartado.

VMMAIN.TM.DNS VMware ESXi, 4.1.0, 260247

Getting Started Summary Virtual Machines Resource Allocation Performance Configuration Local Users & Groups Events Permissions

Hardware

- Health Status
- Processors
- Memory
- Storage
- Networking
- Storage Adapters
- Network Adapters
- Advanced Settings
- Power Management

Processors

General

Model	Intel(R) Xeon(R) CPU	E7540 @ 2.00GHz
Processor Speed	2 GHz	
Processor Sockets	1	
Processor Cores per Socket	6	
Logical Processors	12	
Hyperthreading	Enabled	

System

Manufacturer	Dell Inc.
Model	PowerEdge R810
Boot Device	SATA Optical Drive
BIOS Version	1.2.0
Release Date	22/06/2010 12:00:00 a.m.
Asset Tag	unknown
Service Tag	GZH0RN1

Software

- Licensed Features
- Time Configuration
- DNS and Routing
- Authentication Services
- Virtual Machine Startup/Shutdown
- Virtual Machine Swapfile Location
- Security Profile
- System Resource Allocation
- Advanced Settings

8. Configuración/Hardware/Procesadores

En la pantalla de Configuración, en el apartado de Procesadores se puede ver el modelo de procesador y su velocidad, así como otras especificaciones del fabricante del sistema.

VMMAIN.TM.DNS VMware ESXi, 4.1.0, 260247

Getting Started Summary Virtual Machines Resource Allocation Performance Configuration Local Users & Groups Events Permissions

Hardware

- ▶ Health Status
- Processors
- Memory
- Storage
- Networking
- Storage Adapters
- Network Adapters
- Advanced Settings
- Power Management

Software

- Licensed Features
- Time Configuration
- DNS and Routing
- Authentication Services
- Virtual Machine Startup/Shutdown
- Virtual Machine Swapfile Location
- Security Profile
- System Resource Allocation
- Advanced Settings

Sensor	Status	Reading
[-] Dell Inc. PowerEdge R810	✓ Normal	
[-] Processors	✓ Normal	
[-] Memory	✓ Normal	
[-] Storage	✓ Normal	
[-] Power	✓ Normal	
[-] Voltage	✓ Normal	
[-] Fan	✓ Normal	
[-] System Board 1 FAN 6 RPM - Nor...	✓ Normal	6120 RPM
[-] System Board 1 FAN 5 RPM - Nor...	✓ Normal	6240 RPM
[-] System Board 1 FAN 4 RPM - Nor...	✓ Normal	6120 RPM
[-] System Board 1 FAN 3 RPM - Nor...	✓ Normal	6360 RPM
[-] System Board 1 FAN 2 RPM - Nor...	✓ Normal	6120 RPM
[-] System Board 1 FAN 1 RPM - Nor...	✓ Normal	6120 RPM
[-] System Board 1 Fan Redundancy 0...	✓ Normal	
[-] Temperature	✓ Normal	
[-] System Board 1 Ambient Temp - ...	✓ Normal	27 Degrees C
[-] System Internal ExpansionBoard 1...	✓ Normal	40 Degrees C
[-] Software Components	✓ Normal	
[-] Cable/Interconnect	✓ Normal	
[-] Disk Drive Bay 1 Cable SAS B 65:...	✓ Normal	
[-] Disk Drive Bay 1 Cable SAS A 65:...	✓ Normal	
[-] System Board 1 Riser Config 0: C...	✓ Normal	
[-] Chassis	✓ Normal	
[-] System Board 1 Intrusion 0: Gene...	✓ Normal	
[-] Watchdog	✓ Normal	
[-] Battery	✓ Normal	
[-] Disk Drive Bay 3 ROMB Battery 0:...	✓ Normal	
[-] Disk Drive Bay 3 ROMB Battery 0:...	✓ Normal	
[-] System Board 1 CMOS Battery 0: ...	✓ Normal	

9. Configuración/Hardware/Redes

En la pantalla de configuración, en el apartado de redes se muestran los switches virtuales en los que se encuentran las máquinas virtuales. Los switches están asociados a una salida de red física y dividen la entrada y salida de datos y la direccionan a la máquina virtual correspondiente.

The screenshot displays the VMware ESXi configuration interface for a host named VMMAIN.TM.DNS VMware ESXi, 4.1.0, 260247. The 'Configuration' tab is active, showing the 'Networking' section. On the left, there are two main categories: 'Hardware' and 'Software', each with a list of sub-items. The 'Networking' section is expanded, showing two virtual switches: vSwitch0 and vSwitch1. vSwitch0 is connected to the physical adapter vmnic0 and has 5 virtual machines connected to it. vSwitch1 is connected to the physical adapter vmnic1 and has 3 virtual machines connected to it. The interface includes a navigation menu at the top, a 'View' dropdown set to 'Virtual Switch', and 'Remove...' and 'Properties...' links for each switch.

Hardware

- Health Status
- Processors
- Memory
- Storage
- ▶ Networking
- Storage Adapters
- Network Adapters
- Advanced Settings
- Power Management

Software

- Licensed Features
- Time Configuration
- DNS and Routing
- Authentication Services
- Virtual Machine Startup/Shutdown
- Virtual Machine Swapfile Location
- Security Profile
- System Resource Allocation
- Advanced Settings

View: Virtual Switch

Networking

Virtual Switch: vSwitch0 [Remove...](#) [Properties...](#)

- Virtual Machine Port Group
 - VM Network
- 5 virtual machine(s)
 - TMM-DNS-AD
 - TMM-DHCP
 - TMM-APP03
 - Pruebas
 - New Virtual Machine
- VMkernel Port
 - Management Network
 - vmk0 : 192.168.1.244
- Physical Adapters
 - vmnic0 100 Full

Virtual Switch: vSwitch1 [Remove...](#) [Properties...](#)

- Virtual Machine Port Group
 - VM Network 2
- 3 virtual machine(s)
 - TMM-SRVUTP01
 - TMM-ASPEL
 - TMM-APP02
- Physical Adapters
 - vmnic1 100 Full

10. Consola de máquina virtual TMM-DHCP

En la pantalla de Consola se puede ver la máquina virtual seleccionada y trabajar en ella como si fuera una máquina física.

