



FACULTAD DE INFORMÁTICA Y CIENCIAS APLICADAS
CARRERA: TÉCNICO EN INGENIERÍA DE REDES COMPUTACIONALES



TEMA: IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS DE ALTO RENDIMIENTO Y ALTA DISPONIBILIDAD PARA GARANTIZAR EL FUNCIONAMIENTO PERMANENTE Y ÓPTIMO DEL PORTAL WEB EN EL CUAL SE OFRECEN LAS CARRERAS VIRTUALES DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

FRANCIS JEAQUELINE MADRID GRACIAS

REYNO ALEXANDER SALAZAR RECINOS

JOAQUÍN MARCELO SANDOVAL VANEGAS

PARA OPTAR AL GRADO DE:

TÉCNICO EN INGENIERÍA DE REDES COMPUTACIONALES

MARZO, 2012

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

LIC. JOSÉ MAURICIO LOUCEL

RECTOR

ING.NELSON ZÁRATE ZÁNCHEZ

VICERRECTOR GENERAL

LIC. LISSETH CRISTALIA CANALES

DECANA

JURADO EXAMINADOR

ING. SIGIFREDO EDUARDO PORTILLO CHACHON

PRESIDENTE

LIC. JORGE ALBERTO PORTILLO CHÁVEZ

PRIMER VOCAL

LIC. WALTER MAURICIO NAVARRETE HERNÁNDEZ

SEGUNDO VOCAL

MARZO, 2012

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODEROSO: Por darnos la fortaleza necesaria para salir adelante, y sabiduría en nuestros actos y sobre todo por guiarnos en el recorrido de este largo camino.

Porque Jehová da la sabiduría, y de su boca viene el conocimiento y la inteligencia.
Proverbios 2.6

A NUESTRO ASESOR: Lic. Walter Navarrete por su colaboración y aportación de conocimientos técnicos que nos facilitaron la terminación satisfactoria de nuestro trabajo de graduación.

A LIC. JORGE PORTILLO: por la ayuda que nos brindó al proporcionar los equipos informáticos durante el desarrollo del proyecto de tesis, lo que nos permitió culminar satisfactoriamente.

Grupo de Tesis

Jeaqueline Madrid

Joaquín Sandoval

Reyno Salazar

ÍNDICE

Introducción

4

CAPITULO I GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1	Situación Problemática.....	1
1.2	Justificación.....	5
1.3	Objetivos.....	6
1.3.1	Objetivo General.....	6
1.3.2	Objetivos Específicos.....	6
1.4	Alcances.....	7
1.5	Estudios de Factibilidad.....	7
1.5.1	Virtualización.....	8
1.5.1.1	Factibilidad Técnica.....	8
1.5.1.2	Factibilidad Económica.....	10
1.5.1.3	Factibilidad Operativa.....	12
1.5.2	Clúster de computadoras.....	13
1.5.2.1	Factibilidad Técnica.....	13
1.5.2.2	Factibilidad Económica.....	15
1.5.2.3	Factibilidad Operativa.....	16
1.5.3	Servidores de Carga (NLB).....	16
1.5.3.1	Factibilidad Técnica.....	16
1.5.3.2	Factibilidad Económica.....	18
1.5.3.3	Factibilidad Operativa.....	18

CAPÍTULO II DOCUMENTACIÓN TECNICA Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

2.1	Marco Teórico de la Solución.....	19
2.2	Documentación Técnica de la Solución.....	39
2.2.1	Diferencias entre Virtualizar un Sistema Operativo e Instalarlo	42
2.2.2	Componentes de un Clúster.....	46
2.2.3	Servidores de Carga (NLB).....	47

CAPITULO III

PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN

3.1	Propuesta de Solución.....	50
3.1.1	Presentación de la Propuesta.....	50
3.1.2	Planteamiento del Proyecto Temático.....	54
3.1.3	Cronograma de Actividades.....	55
3.1.4	Tecnologías y Recursos Seleccionados.....	56
3.2	Implementación de la Propuesta.....	58
3.2.1	Guía de Instalación y Configuración de Virtualización de Servidores	58
3.2.2	Instalación de Servidor ESX 3.5.....	58
3.3	Descargar, Instalación y Configuración de Vcenter Cliente.....	65
3.3.1	Instalación de Vmware Infrastructure Client.....	65
3.3.2	Conectando a una NAS de Openfiler con iSCSI a VMware ESX.....	71
3.3.3	Guía de Instalación y Configuración de NLB (Network Load Balancing) en Windows Server 2008 R2.....	81
3.3.4	Guía de Instalación y Configuración de Clúster.....	94
3.4	Bibliografía.....	122

INTRODUCCIÓN

Como parte de un desarrollo continuo y buscando opciones tecnológicas que brinden servicios de alta disponibilidad, presentamos el siguiente documento con la finalidad de ilustrar diversas soluciones a evaluar, que ofrecen una infraestructura de tolerancia a fallos para plataformas en producción en tareas críticas; para garantizar la alta disponibilidad de los sistemas que soportan la plataforma de las carreras virtuales ofrecidas por la Universidad Tecnológica de El Salvador. (UTEC)

Por eso se ha propuesto tres opciones que pueden proveer una solución que permita al administrador dar seguimiento y supervisar fácilmente el funcionamiento y alta disponibilidad de los servidores dedicados; estas herramientas son:

- Virtualización
- Clúster de computadoras
- Servidores de Balance de Carga (NLB)

CAPITULO I

GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 Situación Problemática.

Debido a que con el transcurrir del tiempo cada vez dependemos en mayor grado de los servicios que los sistemas de tecnología ofrecen, en donde incluso es necesario que dichos servicios se encuentren disponibles las veinte y cuatro horas del día y los trescientos sesenta y cinco días del año; esta dependencia hace necesario que estos sistemas estén diseñados para que sean basados en una infraestructura que permita intervenciones de mantenimiento o fallas en alguno de sus componentes y que esto no afecte la disponibilidad de los sistemas involucrados.

¿Por qué es necesario pensar en soluciones tecnológicas que brinden capacidades de alta disponibilidad, conociendo de antemano que se debe invertir en una inversión económica considerable y en el adiestramiento especializado del personal involucrado?

Algunas respuestas a esta interrogantes vienen del mismo nivel de importancia que los sistemas puedan tener para la empresa y no necesariamente para brindar servicio interno en la compañía, sino también para brindar servicios a los clientes y la posible pérdida de confianza y credibilidad que se llegue a tener cuando las plataformas que brindan servicios hacia los clientes no se encuentran disponibles, esto impacta incluso hasta en el nivel de ventas que se pueda llegar a tener o que se tenga proyectado realizar.

Si retomamos el ejemplo de dos tipos de compañías en donde una es de tipo comercial y otra de tipo educativa, ¿podemos afirmar que ambos tienen necesidad de implementar sistemas de alta disponibilidad? La respuesta continúa siendo afirmativa, la diferencia es el “para que” pero la necesidad sigue siendo la misma, que es la de brindar de forma constante un servicio a los clientes que pueden ser internos o externos.

No debemos de caer en el paradigma que este tipo de soluciones tecnológica solo son de uso exclusivo de grandes corporaciones por sus altos niveles adquisitivos, en la actualidad existen soluciones bajo tecnologías de software libre e incluso bajo sistemas con licenciamiento en donde implementar una solución de alta disponibilidad no requiere una inversión económica, en muchos casos no nos percatamos que ya contamos con los recursos necesarios y lo único faltante es el conocimiento necesario para montar una solución de ese tipo.

También es importante resaltar que estas soluciones son escalables, entre mayor necesidad de recursos tengamos existen opciones para crecer de forma modular, flexibilizando de esta manera las posibles inversiones económicas que se puedan realizar.

¿De qué soluciones de alta disponibilidad estamos hablando? ¿Cuántas existen? ¿Cuál es más complicada o requiere alta inversión económica? Para nuestro caso estaremos evaluando tres tipos de alternativas que podemos implementar y demostrar sus beneficios, entre las cuales resumimos las siguientes:

- Virtualización
- Clúster de computadoras

- Servidores de Balance de Carga (NLB)

Virtualización

En Informática, virtualización se refiere a la abstracción de los recursos de una computadora, llamada Hypervisor o VMM (Virtual Machine Monitor) que crea una capa de abstracción entre el hardware de la máquina física (host) y el sistema operativo de la máquina virtual (virtual machine, guest), siendo un 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.

La Virtualización por lo general es vista como una alternativa para realizar pruebas o para economizar en uso de recursos de hardware, pero en la actualidad existen demostraciones y pruebas en donde los equipos virtuales ofrecen mayor rendimiento que las aplicaciones basadas en equipos físicos, a esto también se suman nuevos productos que están dando una gama de opciones para que dentro del ambiente de virtualización podamos tener también soluciones iguales a cómo operan los clúster de computadoras, con la única pero gran diferencia que en este ambiente no movemos las peticiones de los usuarios a una aplicación en particular, acá se mueven grupos de servidores virtuales de un equipo hacia otro y con las bondades de no interrumpir las aplicaciones que en dichos servidores virtuales se encuentren en ejecución.

Clúster de Computadoras

Se aplica a los conjuntos o conglomerados de computadoras contruidos mediante la utilización de componentes de hardware comunes y que se comportan como si fuesen una única computadora.

Hoy en día desempeñan un papel importante en la solución de problemas de las ciencias, las ingenierías y del comercio moderno.

La tecnología de clústeres ha evolucionado en apoyo de actividades que van desde aplicaciones de súper cómputo y software de misiones críticas, servidores web y comercio electrónico, hasta bases de datos de alto rendimiento, entre otros usos.

En un Clúster de Computadoras se requiere de un mínimo de dos servidores que comparten un sistema de almacenamiento, es decir, una red de almacenamiento (SAN) las cuales en la actualidad pueden implementarse en soluciones muy completas basadas en un hardware en particular o también ya hay soluciones que usando sistemas de licenciamiento abierto que minimizan los costos de inversión. En resumen un clúster de computadoras brindan un sistema de equipos en operación activo – pasivo en donde un equipo funciona brindando servicio de forma permanente a los requerimientos de los usuarios y el otro equipo entra en actividad en caso de falla del primero, este tiempo de reacción toma unos segundos únicamente y los usuarios no identifican que ha existido un cambio en el servidor que les está brindando servicio. Este tipo de soluciones son ampliamente utilizadas, por lo que existe gran cantidad de material disponible para conocer más al respecto.

Servidores de Balance de Carga (NLB)

Si lo que necesitamos es potencializar el nivel de procesamiento de nuestra aplicación de internet en servidores Web, los Servidores de Balance de Carga son incluso más fáciles de implementar y podemos iniciar con dos servidores o tres y llegar a un máximo de treinta y dos equipos, y todos ellos asistiendo a los requerimiento de los usuarios, la falla de uno de estos servidores no afecta al resto de equipos dentro del clúster creado y las peticiones que estaban en el

servidor fallido son atendidas por otro servidor dentro del grupo. En este tipo de solución no sólo se gana alta disponibilidad sino también capacidad de procesamiento para la aplicación que estarán demandando los usuarios.

1.2 Justificación.

Al implementar un sistema de alta disponibilidad para las plataformas que brindan los servicios a las carreras virtuales ofrecidas por la Universidad Tecnológica de El Salvador, estaríamos abriendo la oportunidad a que los alumnos tengan la seguridad de poder ingresar al portal virtual para poder cursar con toda comodidad sus asignaturas correspondientes a las carreras virtuales ofrecidas por la Universidad Tecnológica de El Salvador. (UTEC) Al ser una nueva tecnología, es poco aceptado generar una justificación aun que haya una necesidad real o critica, pero dada la oportunidad de mejora se puede asegurar que es una solución viable a la alta disponibilidad de dichos sistemas.

En lo tecnológico que se pretende implementar e innovar en el uso de sistemas virtuales, que no solo son fácilmente administrables sino confiables y de bajo costo, dando así a la Universidad Tecnológica de El Salvador una nueva herramienta administrativa tecnológica que sirva para brindar los mejores servicios académicos en línea.

En lo que respecta a usuarios se garantiza la satisfacción y la generación de una imagen de credibilidad que la Universidad Tecnológica de El Salvador puede proveer servicios educativos en línea al poseer un sistema de alta disponibilidad para sus carreras en modalidad virtual, que no solo beneficia a estudiantes residentes en El Salvador, sino a estudiantes en todo el mundo con acceso a una computadora conectada al internet.

Disponibilidad de los sistemas: con este proyecto se garantiza el funcionamiento permanente de los sistemas que soportan la plataforma de las carreras virtuales ofrecidas por la Universidad.

Reducción de Costos: Dada la necesidad de garantizar el permanente funcionamiento de los sistemas, esto lleva con si la idea de adquirir una nueva infraestructura de servidores y servicios totalmente paralela a la que se tiene actualmente, sin embargo se evaluara las mejores opciones que brinden equilibrio entre costos y beneficios.

Aplicaciones Avanzadas: cualquiera de las opciones propuestas y toda la implementación técnica provee una administración sencilla posterior a la configuración, siendo una herramienta no solo novedosa sino fácil de administrar.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General.

Facilitar herramientas que garanticen la alta disponibilidad de los servidores que soportan la plataforma web de las carreras virtuales de la Universidad Tecnológica de El Salvador. (UTEC)

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Realizar una guía de configuración con herramientas de Virtualización que permita realizar las configuraciones necesarias para proveer de un servicio virtual de alta disponibilidad.

- Realizar una guía de configuración con la herramienta de Clúster de computadoras que permita realizar las configuraciones necesarias para proveer de un servicio de Clúster de computadoras de alta disponibilidad.
- Realizar una guía de configuración con la herramienta de Servidores de Balance de Carga (NLB) que permita realizar las configuraciones necesarias para proveer de un servicio de Servidores de Balance de Carga (NLB) de alta disponibilidad.
- Determinar la herramienta más factible para proporcionar un servicio de alta disponibilidad en los servidores que soportan la plataforma web de las carreras virtuales ofrecidas por la Universidad Tecnológica de El Salvador. (UTEC)
- Realizar recomendaciones para la implementación de la herramienta que se adapte mejor a las necesidades y recursos de la Universidad.

1.4 Alcances

Desarrollar las configuraciones de diferentes herramientas que permita demostrar la viabilidad de los sistemas de alta disponibilidad, la cual posterior a un análisis se propondrá como solución para brindar un servicio de alta disponibilidad en los servidores que soportan la plataforma web de las carreras virtuales ofrecidas por la Universidad Tecnológica de El Salvador. (UTEC)

1.5 Estudios de Factibilidad

Al haber estudiado las oportunidades de mejora y haber determinado que existe la posibilidad de implementar una tecnología capaz de soportar las plataformas en cuestión y garantizarnos su alta disponibilidad, se debe de estudiar si finalmente la implementación del sistema es viable con respecto a diferentes

aspectos que a continuación se detallan para cada una de las tres herramientas propuestas:

1.5.1 Virtualización

1.5.1.1 Factibilidad Técnica

Se identificó que el sistema de virtualización requiere equipos servidores o personales con las siguientes características:

- Dos CPU de 64 bits o un procesador de 64 bits de doble núcleo. 2,0 GHz o más rápido, procesador Intel o AMD.
- Memoria RAM 3 GB.
- Almacenamiento en disco de al menos de 20 GB.
- Conexión de red.

A continuación mostramos una comparativa del equipo provisto por la UTEC

Requerimientos mínimos VMWARE	HARDWARE provisto por la UTEC por CPU (2)
Procesadores Doble núcleo 2.0 GHZ	Procesador Intel Xeon a 2.5 GHZ
Memoria RAM 3 GB.	Memoria RAM 1 GB.
Disco duro de 20 GB.	Disco duro de 40 GB.
Conexión de red.	Conexión de red.

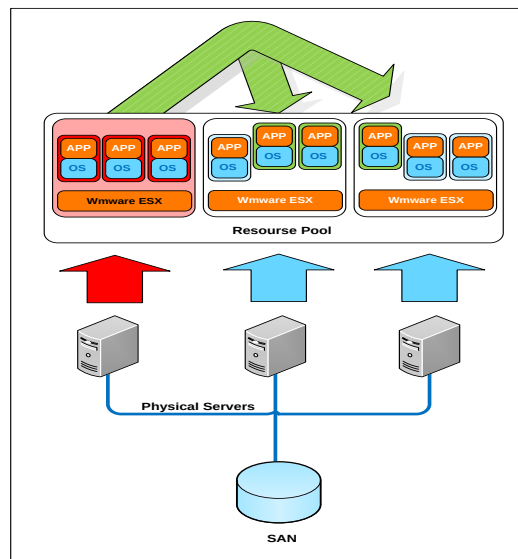
Otros recursos necesarios:

- Cables de Red categoría 5.
- Switch de 4 puertos 10/100.
- Conexión a internet opcional.
- Configuración SAN
- Configuración de DNS

Justificación de los recursos: (esquema de la configuración)

Al momento de que el servidor principal en producción falla, el resto de servidores virtuales configurados desde la herramienta virtual Wmware ESX, reaccionan y ponen en funcionamiento las máquinas virtuales que estaban funcionando por medio del servidor principal, nivelando así la cantidad de máquinas y servicios para garantizar el óptimo funcionamiento de los mismos.

Esquema de funcionamiento Virtualización.



1.5.1.2 Factibilidad Económica

Identificada la magnitud y requerimientos del proyecto es necesario cuantificar los recursos y evaluar el seguimiento. La herramienta es configurable en aproximadamente ocho horas de trabajo con la participación de dos técnicos. A continuación se muestra un cuadro comparativo de los precios de la herramienta y el hardware necesario para su implementación:

Virtualización VMware vSphere comparativa paquetes

	Standard	Enterprise	Enterprise Plus
Entitlements per CPU license • vRAM Entitlement • vCPU/VM	32 GB 8 way	64 GB 8 way	96 GB 32 way
Features • Hypervisor	✓	✓	✓
• High Availability • Data Recovery • vMotion	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓
• Virtual Serial Port Concentrator • Hot Add • vShield Zones • Fault Tolerance		✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓
• Storage APIs for Array Integration • Storage vMotion • Distributed Resource Scheduler & Distributed Power Management		✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓
• Distributed Switch • I/O Controls (Network and Storage) • Host Profiles			✓ ✓ ✓
• Auto Deploy* • Policy-Driven Storage* • Storage DRS*			✓ ✓ ✓
*New in vSphere 5.0			

Virtualizacion VMware vSphere comparativa precios

Nombre del Producto	Precio en Dólares Americanos
VMware vSphere Standard Acceleration Kit for 8 Processors	\$13,833.00
VMware vSphere Enterprise Acceleration Kit for 6 Processors	\$23,056.00
VMware vSphere Enterprise Plus Acceleration Kit for 6 Processors	\$28,486.00

Virtualización Servidores comparativa precios

Nombre del Producto		Precio en Dólares Americanos
Servidor IBM x3400 797642U Procesador Xeon 1.6 GHZ/1066 MHZ (2 X 2 MB L2 CACHE), 4X 512 MB PC2-5300 ECC AMF DDR SDRAMs, 8 SATA/SAS HD (OPEN BAY) HOT SWAP, 48X CD-ROM DRIVE, GIGABIT ETHERNET, ATI ES1000 16 MB, 1X 670 W POWER SUPPLY.		\$2,948.33

Servidor IBM x3400 79766AU Intel Xeon 2.00 GHZ/1333 MHZ (2 X 2 MB L2 CACHE), 4X 512 MB PC2-5300 ECC AMF DDR SDRAMs, SAS HD (OPEN BAY), 48X CD-ROM DRIVE, GIGABIT ETHERNET, ATI ES1000 16 MB, 1X 835 W POWER SUPPLY.		\$3,748.00
--	--	-------------------

1.5.1.3 Factibilidad Operativa

Se realizara la instalación de la aplicación en un servidor con una licencia de prueba, esto permitirá que al fallar el sistema principal, todos los usuarios puedan ingresar a partir de que el sistema se encuentre respaldado en otro servidor, esto permitirá que los usuarios logueados así como los que intenten ingresar al portal en el momento que el sistema principal este fuera de servicio puedan hacerlo.

Sin embargo la UTEC no cuenta con los recursos necesarios para adquirir todos los equipos y herramientas necesarios para la operatividad de esta herramienta, por lo que se realizara la configuración en función de demostrar las bondades y funcionabilidad de la herramienta.

1.5.2 Clúster de Computadoras

1.5.2.1 Factibilidad Técnica

Se identificó que el sistema de Clúster de computadoras, requiere equipos servidores o personales con las siguientes características:

- Un CPU de 64 bits o un procesador de 64 bits de doble núcleo. 2,0 GHz o más rápido, procesador Intel o AMD.
- Memoria RAM 1 GB.
- Almacenamiento en disco de al menos de 20 GB.
- Conexión de red.

A continuación mostramos una comparativa del equipo provisto por la UTEC

Requerimientos mínimos Clúster	HARDWARE provisto por la UTEC por CPU (2)
Procesadores Doble núcleo 2.0 GHZ	Procesador Intel Xeon a 2.5 GHZ
Memoria RAM 1 GB.	Memoria RAM 1 GB.
Disco duro de 20 GB.	Disco duro de 40 GB.
Conexión de red.	Conexión de red.

Otros recursos necesarios:

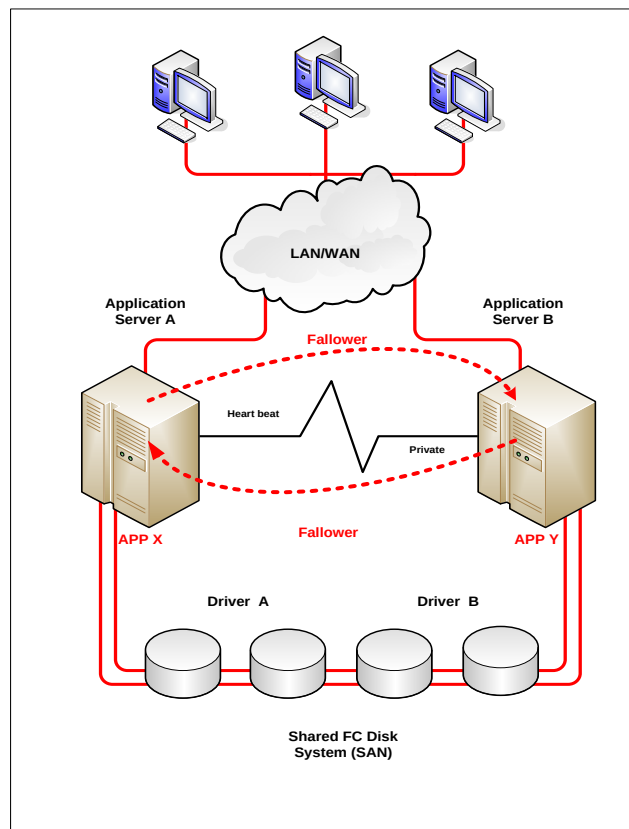
- Cables de Red categoría 5.
- Switch de 4 puertos 10/100.
- Conexión a internet opcional.
- Configuración SAN

- Tarjetas tipo HBA
- Configuración de DNS

Justificación de los recursos: (esquema de la configuración)

Al momento de que el servidor principal en producción falla, el servidor de respaldo configurado en el Clúster reacciona y soporta la carga que el servidor principal ya no pueda soportar, llevando el tráfico y la disponibilidad de la SAN a otro servidor, eventualmente el servidor principal se descongestiona y nuevamente vuelve a asumir su carga. Este tipo de configuraciones es comúnmente utilizado en servidores de datos o archivos.

Esquema de funcionamiento Clúster de computadoras



1.5.2.2 Factibilidad Económica

Identificada la magnitud y requerimientos del proyecto es necesario cuantificar los recursos y evaluar el seguimiento. Se determinó que los recursos provistos por la universidad no cumplen con los requerimientos mínimos para realizar la configuración de esta herramienta, aunque se puede realizar desde un entorno virtual, no significa que finalmente se convierta en solución operando en esa modalidad.

A continuación se muestra un cuadro comparativo de los precios de la herramienta y el hardware necesario para su implementación:

Virtualización Servidores comparativa precios

Nombre del Producto		Precio en Dólares Americanos
Servidor IBM x3400 79766AU Intel Xeon 2.00 GHZ/1333 MHZ (2 X 2 MB L2 CACHE), 4X 512 MB PC2-5300 ECC AMF DDR SDRAMs, SAS HD (OPEN BAY), 48X CD-ROM DRIVE, GIGABIT ETHERNET, ATI ES1000 16 MB, 1X 835 W POWER		\$3,748.00

SUPPLY.		
QLOGIC QLA4050x Family Single or Dual Port, 1Gbit/sec iSCSI TOE to PCI-X HBA		\$570.00

1.5.2.3 Factibilidad Operativa

Se realizara la instalación de la aplicación en un servidor, esto permitirá que al fallar el sistema principal, todos los usuarios puedan ingresar a partir de que el sistema se encuentre respaldado en otro servidor, esto permitirá que los usuarios logueados así como los que intenten ingresar al portal en el momento que el sistema principal este fuera de servicio involuntariamente puedan hacerlo.

1.5.3 Servidores de Balance de Carga (NLB)

1.5.3.1 Factibilidad Técnica

Se identificó que el sistema de Servidores de Carga (NLB) requiere equipos servidores o personales con las siguientes características:

- Dos CPU de 64 bits o un procesador de 64 bits de un núcleo. 2,0 GHz o más rápido, procesador Intel o AMD.
- Memoria RAM 1 GB.

- Almacenamiento en disco de al menos de 20 GB.
- Conexión de red.

A continuación mostramos una comparativa del equipo provisto por la UTEC

Requerimientos mínimos VMWARE	HARDWARE provisto por la UTEC por CPU (2)
Procesadores un núcleo 2.0 GHZ	Procesador Intel Xeon a 2.5 GHZ
Memoria RAM 1 GB.	Memoria RAM 1 GB.
Disco duro de 20 GB.	Disco duro de 40 GB.
Conexión de red.	Conexión de red.

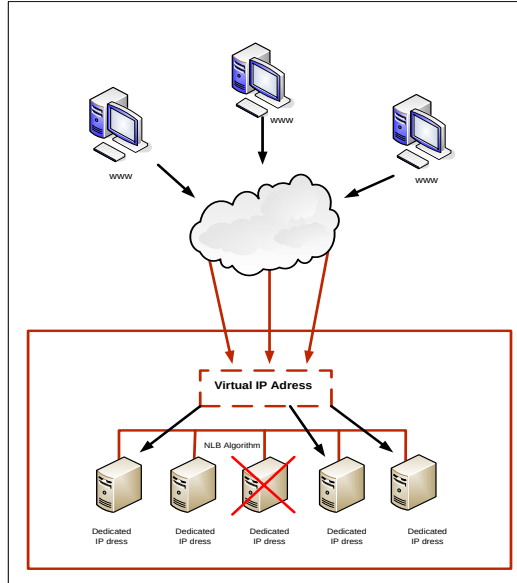
Otros recursos necesarios:

- Cables de Red categoría 5.
- Switch de 4 puertos 10/100.
- Conexión a internet opcional.

Justificación de los recursos: (esquema de la configuración)

Al momento de que el servidor principal en producción falla, el resto de servidores en configuración NLB reaccionan y empiezan a re direccionar el tráfico hacia el servidor secundario hasta que el servidor principal se descongestiona, cabe mencionar que esta herramienta es la más eficiente en plataformas tipo Web.

Esquema de funcionamiento Servidores de Balance de Carga (NLB)



1.5.3.2 Factibilidad Económica

Identificada la magnitud y requerimientos del proyecto es necesario cuantificar los recursos y evaluar el seguimiento. Se determinó que los equipos proporcionados por la facultad cumplen con los requerimientos básicos para realizar la configuración de esta modalidad de alta disponibilidad, por lo que no se incurriría en ningún gasto económico salvo la configuración del sistema que se será realizada por el equipo de técnicos egresados.

1.5.3.3 Factibilidad Operativa

Se realizara la configuración de la herramienta en un servidor, esto permitirá que al fallar el sistema principal, todos los usuarios puedan ingresar a partir de que el sistema se encuentre respaldado en otro servidor, esto permitirá que los usuarios logueados así como los que intenten ingresar al portal en el momento que el sistema principal este fuera de servicio puedan hacerlo.

CAPÍTULO II

DOCUMENTACIÓN TECNICA Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

2.1 Marco Teórico de la Solución

A continuación se hace una síntesis de los aspectos más importantes y de los beneficios que se obtendrá al desarrollar el material para las soluciones propuestas.

Virtualización:

Es la técnica empleada sobre las características físicas de algunos recursos computacionales. 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.

Por ejemplo, la virtualización de un sistema operativo es el uso de una aplicación de software para permitir que un mismo sistema operativo maneje varias imágenes de los sistemas operativos a la misma vez.

Esta tecnología permite la separación del hardware y el software, lo cual posibilita a su vez que múltiples sistemas operativos, aplicaciones o plataformas de cómputo se ejecuten simultáneamente en un solo servidor o PC según sea el caso de aplicación. Hay varias formas de ver o catalogar la virtualización, pero en general se trata de uno de estos dos casos: virtualización de plataforma o virtualización de recursos.

- Virtualización de plataforma: se trata de simular una máquina real (servidor o PC) con todos sus componentes (los cuales no necesariamente son todos los de la máquina física) y prestarle todos 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.
- Virtualización de recursos: esta permite 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. También existe una forma de virtualización de recursos muy popular que no es sino las redes privadas virtuales o VPN, abstracción que permite a un PC conectarse a una red corporativa a través de la Internet como si estuviera en la misma sede física de la compañía.

¿Qué ventajas podemos tener con la virtualización? Veamos algunas de las más comunes.

Los usuarios serán provistos con dos o más ambientes de trabajo completamente independientes entre sí según se requiera. Si se manejan dos como en la mayoría de los casos, un ambiente de trabajo sería abierto para que usuarios hagan efectivamente en él lo que quieran, agregando dispositivos e instalando cualquier software que elijan. El segundo ambiente estaría cerrado o restringido; es decir, donde el usuario solo tendría acceso a lo que es crítico para la organización y sus negocios. De esta forma, si el primer ambiente sufre una caída o colapso, el segundo ambiente sigue trabajando haciendo que “el negocio” no pare.

En caso de que la organización constantemente ocupe estar cambiando de aplicaciones por cuestiones de su negocio, la virtualización permite conservar los mismos equipos terminales o de trabajo, y realizar todos los cambios de versiones y plataformas vía un entorno virtualizado en la red y teniendo como fuente al servidor.

¿Y qué hay de las desventajas? El uso de la virtualización representa conflictos con el licenciamiento que aplican los fabricantes de software. El software de virtualización representa un desafío para los tipos de licencia por usuario existentes actualmente, por lo cual es probable que cambien las reglas respecto al licenciamiento de software. Claro está que su instalación y administración requiere de personal calificado en TI, mas su uso puede ser transparente para un usuario promedio corporativo.

En fechas próximas veremos algunas herramientas de virtualización, esto para aquellas organizaciones que consideren implementar esta práctica tecnológica, como parte de su estrategia de negocios y operación.

Podemos destacar las siguientes como principales ventajas de la virtualización:

- Rápida incorporación de nuevos recursos para los servidores virtualizados.
- Reducción de los costos de espacio y consumo necesario de forma proporcional al índice de consolidación logrado
- Reducción de los costos de IT gracias al aumento de la eficiencia y la flexibilidad en el uso de recursos.
- Administración global centralizada y simplificada.
- Nos permite gestionar nuestro CPD como un pool de recursos o agrupación de toda la capacidad de procesamiento, memoria, red y almacenamiento disponible en nuestra infraestructura

- Mejora en los procesos de clonación y copia de sistemas: Mayor facilidad para la creación de entornos de test que permiten poner en marcha nuevas aplicaciones sin impactar a la producción, agilizando el proceso de las pruebas.
- Aislamiento : un fallo general de sistema de una máquina virtual no afecta al resto de máquinas virtuales
- Mejora de TCO y ROI
- No sólo aporta el beneficio directo en la reducción del hardware necesario, así como de sus costes asociados
- Reduce los tiempos de parada
- Migración en caliente de máquinas virtuales (sin pérdida de servicio) de un servidor físico a otro, eliminando la necesidad de paradas planificadas por mantenimiento de los servidores físicos
- Balanceo dinámico de máquinas virtuales entre los servidores físicos que componen el pool de recursos, garantizando que cada máquina virtual ejecute en el servidor físico más adecuado y proporcionando un consumo de recursos homogéneo y óptimo en toda la infraestructura
- Alto grado de satisfacción general

¿Cómo funciona la virtualización?

La virtualización está de moda. Si antes era una tecnología al alcance solamente de las grandes compañías. Ahora cualquier empresa pequeña o mediana tiene al alcance los beneficios de la virtualización, pero ¿qué es y para qué sirve?

La reducción de precios en el hardware y la presencia de productos software de virtualización cada vez más asequibles ha democratizado esta tecnología que,

bien utilizada, puede poner a nuestra disposición más opciones de sistemas operativos, costos menores y un mayor control sobre nuestra estructura.

Dentro de la estructura informática de una empresa ya hemos visto que los servidores pueden desempeñar un papel importante para centralizar recursos y utilizar herramientas específicas que incrementan la productividad a través de la mejora de los procesos de producción, planificación o comunicación.

La tecnología nos ofrece sin embargo la posibilidad de disponer de varios servidores con características muy distintas pero instalando físicamente una sola máquina. Este sistema se llama virtualización. A través de esta tecnología es posible hacer que los recursos de un ordenador, en este caso un servidor, puedan ser compartidos por una o más máquinas virtuales que se comportarán a su vez como servidores reales.

A cada una de estas máquinas virtuales se les pueden asignar recursos hardware diseñando distintas configuraciones con sus características independientes. Estos recursos pueden ser compartidos o se pueden bloquear de forma que cada máquina virtual tenga su propia memoria RAM, CPU, disco duro, recursos de red... En cada una de estas máquinas podemos instalar su propio sistema operativo y sus aplicaciones independientes.

La estructura es la siguiente: se instala en el ordenador huésped un Hypervisor o VMM, un gestor de máquinas virtuales que se ocupa de gestionar los recursos del servidor y de distribuirlos entre las máquinas virtuales. Este software o sistema operativo para máquinas virtuales se puede encontrar distribuido por empresas como Microsoft, VMWare, Parallels, Citrix y otras.

Una vez instalado el sistema operativo virtual, podemos ir creando nuestras máquinas virtuales independientes dentro del gestor de máquinas virtuales.

Podemos, por ejemplo, instalar una máquina virtual con Windows Server para el servidor Exchange de correo, uno más con una aplicación CRM, otro con Linux en el que instalar un servidor Web.

Clúster de computadoras:

Es un grupo de equipos independientes que ejecutan una serie de aplicaciones de forma conjunta y aparecen ante clientes y aplicaciones como un solo sistema. Los clusters permiten aumentar la escalabilidad, disponibilidad y fiabilidad de múltiples niveles de red.

La escalabilidad es la capacidad de un equipo para hacer frente a volúmenes de trabajo cada vez mayores sin, por ello, dejar de prestar un nivel de rendimiento aceptable. Existen dos tipos de escalabilidad:

- Escalabilidad del hardware (también denominada «escalamiento vertical»). Se basa en la utilización de un gran equipo cuya capacidad se aumenta a medida que lo exige la carga de trabajo existente.
- Escalabilidad del software (también denominada «escalamiento horizontal»). Se basa, en cambio, en la utilización de un cluster compuesto de varios equipos de mediana potencia que funcionan en tándem de forma muy parecida a como lo hacen las unidades de un RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks o Array redundante de discos de bajo coste). Se utilizan el término RAC (Redundant Array of Computers o Array redundante de equipos) para referirse a los clusters de escalamiento horizontal. Del mismo modo que se añaden discos a un array RAID para aumentar su rendimiento, se pueden añadir nodos a un cluster para aumentar también su rendimiento.

La disponibilidad y la fiabilidad son dos conceptos que, si bien se encuentran íntimamente relacionados, difieren ligeramente. La disponibilidad es la calidad

de estar presente, listo para su uso, a mano, accesible; mientras que la fiabilidad es la probabilidad de un funcionamiento correcto.

Pero hasta el más fiable de los equipos acaba fallando. Los fabricantes de hardware intentan anticiparse a los fallos aplicando la redundancia en áreas clave como son las unidades de disco, las fuentes de alimentación, las controladoras de red y los ventiladores, pero dicha redundancia no protege a los usuarios de los fallos de las aplicaciones. De poco servirá, por lo tanto, que un servidor sea fiable si el software de base de datos que se ejecuta en dicho servidor falla, ya que el resultado no será otro que la ausencia de disponibilidad. Ésa es la razón de que un solo equipo no pueda ofrecer los niveles de escalabilidad, disponibilidad y fiabilidad necesarios que sí ofrece un cluster.

Vemos cómo los clusters imitan a los arrays RAID al aumentar el nivel de disponibilidad y fiabilidad. En las configuraciones de discos tolerantes a fallos, como RAID 1 o RAID 5, todos los discos funcionan conjuntamente formando un array redundante de modo que cuando uno de ellos falla, sólo hay que reemplazarlo por otro; el resto del array sigue funcionando sin problemas, sin necesidad de que se efectúen tareas de configuración y, lo que es más importante, sin que se produzcan tiempos muertos. En efecto, el sistema RAID reconstruye automáticamente la unidad nueva para que funcione conjuntamente con las restantes. De igual modo, cuando falla un equipo que forma parte de un cluster, sólo hay que sustituirlo por otro. Algunos programas de cluster incluso configuran e integran el servidor de forma automática en el cluster, y todo ello sin que el cluster deje de estar disponible ni un solo instante.

En definitiva, un cluster es un conjunto de computadoras interconectadas con dispositivos de alta velocidad que actúan en conjunto usando el poder cómputo de varios CPU en combinación para resolver ciertos problemas dados.

Se usa un cluster con varios computadores para crear un supercomputador.

Hoy día los supercomputadores son equipos excesivamente costosos que están fuera del alcance de empresas o instituciones pequeñas. Un cluster, siendo una combinación de equipos microcomputadores (IBM PC Compatibles), puede ser instalado inclusive por particulares y puede ofrecer rendimiento muy cercano a un Supercomputador en cuanto a poder de cómputo.

En pocas palabras imagínate unos 20 PCs Pentium II ó III de 500 Mhz que actúan en conjunto como si fuese un sólo CPU de 10.000 Mhz!!! (Si bien no es tan fácil como eso, sirve para ilustrar algo aproximado a lo que se obtendrá).

El surgimiento de plataformas computacionales de comunicación y procesamiento estándares de bajo costo, les ha brindado la oportunidad a los programadores académicos de crear herramientas computacionales del dominio público o de costo razonable. Estas realidades permiten la implantación de códigos paralelizados sobre este tipo de plataformas obteniendo un rendimiento competitivo en relación a equipos paralelos especializados cuyos costos de operación y mantenimiento son elevados.

Beneficios de la Tecnología Clúster

Las aplicaciones paralelas escalables requieren: buen rendimiento, baja latencia, comunicaciones que dispongan de gran ancho de banda, redes escalables y acceso rápido a archivos. Un clúster puede satisfacer estos requisitos usando los recursos que tiene asociados a él.

Los clústeres ofrecen las siguientes características a un costo relativamente bajo:

- Alto rendimiento
- Alta disponibilidad
- Alta eficiencia
- Escalabilidad

La tecnología clúster permite a las organizaciones incrementar su capacidad de procesamiento usando tecnología estándar, tanto en componentes de hardware como de software que pueden adquirirse a un costo relativamente bajo.

Clasificación de los clústeres

El término clúster tiene diferentes connotaciones para diferentes grupos de personas. Los tipos de clústeres, establecidos de acuerdo con el uso que se de y los servicios que ofrecen, determinan el significado del término para el grupo que lo utiliza. Los clústeres pueden clasificarse según sus características:

- HPCC (*High Performance Computing Clusters*) clústeres de alto rendimiento).
- HA o HACC (*High Availability Computing Clusters*) clústeres de alta disponibilidad).
- HT o HTCC (*High Throughput Computing Clusters*) clústeres de alta eficiencia).

Alto Rendimiento: Son clústeres en los cuales se ejecutan tareas que requieren de gran capacidad computacional, grandes cantidades de memoria, o ambos a la vez. El llevar a cabo estas tareas puede comprometer los recursos del clúster por largos periodos de tiempo.

Alta Disponibilidad: Son clústeres cuyo objetivo de diseño es el de proveer disponibilidad y confiabilidad. Estos clústeres tratan de brindar la máxima

disponibilidad de los servicios que ofrecen. La confiabilidad se provee mediante software que detecta fallos y permite recuperarse frente a los mismos, mientras que en hardware se evita tener un único punto de fallos.

Alta Eficiencia: Son clústeres cuyo objetivo de diseño es el ejecutar la mayor cantidad de tareas en el menor tiempo posible. Existe independencia de datos entre las tareas individuales. El retardo entre los nodos del clúster no es considerado un gran problema.

Los clústeres pueden también clasificar en:

- clústeres de IT comerciales (de alta disponibilidad y alta eficiencia) y
- clústeres científicos (de alto rendimiento).

A pesar de las discrepancias a nivel de requisitos de las aplicaciones, muchas de las características de las arquitecturas de hardware y software, que están por debajo de las aplicaciones en todos estos clústeres, son las mismas. Más aún, un clúster de determinado tipo, puede también presentar características de los otros.

Componentes de un Clúster

En general, un clúster necesita de varios componentes de software y hardware para poder funcionar:

- nodos
- almacenamiento
- sistemas operativos
- conexiones de red
- middleware
- protocolos de comunicación y servicios

- aplicaciones
- ambientes de programación paralela

Nodos

Pueden ser simples ordenadores, sistemas multiprocesador o estaciones de trabajo (workstations). En informática, de forma muy general, un nodo es un punto de intersección o unión de varios elementos que confluyen en el mismo lugar. Ahora bien, dentro de la informática la palabra nodo puede referirse a conceptos diferentes según el ámbito en el que nos movamos:

- En redes de computadoras cada una de las máquinas es un nodo, y si la red es Internet, cada servidor constituye también un nodo.
- En estructuras de datos dinámicas un nodo es un registro que contiene un dato de interés y al menos un puntero para referenciar (apuntar) a otro nodo. Si la estructura tiene solo un puntero, la única estructura que se puede construir con él es una lista, si el nodo tiene más de un puntero ya se pueden construir estructuras más complejas como árboles o grafos.¹

El clúster puede estar conformado por nodos dedicados o por nodos no dedicados.

En un clúster con nodos dedicados, los nodos no disponen de teclado, ratón ni monitor y su uso está exclusivamente dedicado a realizar tareas relacionadas con el clúster. Mientras que, en un clúster con nodos no dedicados, los nodos disponen de teclado, ratón y monitor y su uso no está exclusivamente dedicado a realizar tareas relacionadas con el clúster, el clúster hace uso de los ciclos de reloj que el usuario del computador no está utilizando para realizar sus tareas.

Cabe aclarar que a la hora de diseñar un clúster, los nodos deben tener características similares, es decir, deben guardar cierta similaridad de

arquitectura y sistemas operativos, ya que si se conforma un clúster con nodos totalmente heterogéneos (existe una diferencia grande entre capacidad de procesadores, memoria, disco duro) será ineficiente debido a que el middleware delegará o asignará todos los procesos al nodo de mayor capacidad de cómputo y solo distribuirá cuando este se encuentre saturado de procesos; por eso es recomendable construir un grupo de ordenadores lo más similares posible.

Almacenamiento

El almacenamiento puede consistir en una NAS, una SAN, o almacenamiento interno en el servidor. El protocolo más comúnmente utilizado es NFS (Network File System), sistema de ficheros compartido entre servidor y los nodos. Sin embargo existen sistemas de ficheros específicos para clústeres como Lustre (CFS) y PVFS2.

Tecnologías en el soporte del almacenamiento en discos duros:

- IDE o ATA: velocidades de 33, 66, 100, 133 y 166 MB/s
- SATA: velocidades de 150, 300 y 600 MB/s
- SCSI: velocidades de 160, 320, 640 MB/s. Proporciona altos rendimientos.
- SAS: aúna SATA-II y SCSI. Velocidades de 300 y 600 MB/s
- Las unidades de cinta (DLT) son utilizadas para copias de seguridad por su bajo coste.

NAS (Network Attached Storage) es un dispositivo específico dedicado al almacenamiento a través de red (normalmente TCP/IP) que hace uso de un sistema operativo optimizado para dar acceso a través de protocolos CIFS, NFS, FTP o TFTP.

Por su parte, DAS (Direct Attached Storage) consiste en conectar unidades externas de almacenamiento SCSI o a una SAN (*storage area network*: 'red de área de almacenamiento') a través de un canal de fibra. Estas conexiones son dedicadas.

Mientras NAS permite compartir el almacenamiento, utilizar la red, y tiene una gestión más sencilla, DAS proporciona mayor rendimiento y mayor fiabilidad al no compartir el recurso.

Sistema Operativo

Un sistema operativo debe ser multiproceso y multiusuario. Otras características deseables son la facilidad de uso y acceso. Un sistema operativo es un programa o conjunto de programas de computadora destinado a permitir una gestión eficaz de sus recursos. Comienza a trabajar cuando se enciende el computador, y gestiona el hardware de la máquina desde los niveles más básicos, permitiendo también la interacción con el usuario. Se puede encontrar normalmente en la mayoría de los aparatos electrónicos que utilicen microprocesadores para funcionar, ya que gracias a estos podemos entender la máquina y que ésta cumpla con sus funciones (teléfonos móviles, reproductores de DVD, radios, computadoras, etc.).

Conexiones de Red

Los nodos de un clúster pueden conectarse mediante una simple red Ethernet con placas comunes (adaptadores de red o NICs), o utilizarse tecnologías especiales de alta velocidad como Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Myrinet, InfiniBand, SCI, etc.

- Ethernet
 - Son las redes más utilizadas en la actualidad, debido a su relativo bajo coste. No obstante, su tecnología limita el tamaño de paquete, realizan excesivas comprobaciones de error y sus protocolos no son eficientes, y sus velocidades de transmisión pueden limitar el rendimiento de los clústeres. Para aplicaciones con paralelismo de grano grueso puede suponer una solución acertada.
 - La opción más utilizada en la actualidad es Gigabit Ethernet (1 Gbit/s), siendo emergente la solución 10 Gigabit Ethernet (10 Gbit/s). La latencia de estas tecnologías está en torno a los 30 a 100 μ s, dependiendo del protocolo de comunicación empleado.
 - En todo caso, es la red de administración por excelencia, así que aunque no sea la solución de red de altas prestaciones para las comunicaciones, es la red dedicada a las tareas administrativas.
- Myrinet (Myrinet 2000 y Myri-10G).
 - Su latencia es de 1,3 a 10 μ s, y su ancho de banda es de 2 a 10 Gbps (para Myrinet 2000 y Myri-10G, respectivamente).
 - Es la red de baja latencia más utilizada en la actualidad, tanto en clústeres como en MPP; está presente en más de la mitad de los sistemas del top500. Tiene dos bibliotecas de comunicación a bajo nivel (GM y MX). Sobre estas bibliotecas están implementadas MPICH-GM, MPICH-MX, Sockets-GM y Sockets MX, para aprovechar las excelentes características de Myrinet. Existen también emulaciones IP sobre TCP/IP, IPoGM e IPoMX.
- InfiniBand
 - Es una red surgida de un estándar desarrollado específicamente para realizar la comunicación en clústers. Una de sus mayores ventajas es

que mediante la agregación de canales (x1, x4 y x12) permite obtener anchos de banda muy elevados. La conexión básica es de 2Gbps efectivos y con 'quad connection' x12 alcanza los 96Gbps. No obstante, los startups no son muy altos, se sitúan en torno a los 10 μ s.

- Define una conexión entre un nodo de computación y un nodo de I/O. La conexión va desde un Host Channel Adapter (HCA) hasta un Target Channel Adapter (TCA). Se está usando principalmente para acceder a arrays de discos SAS.
- SCI (*scalable coherent interface*) IEEE standard 1596-1992
 - Su latencia teórica es de 1,43 μ s y su ancho de banda de 5333 Mbps bidireccional. Al poder configurarse con topologías de anillo (1D), toro (2D) e hipercubo (3D) sin necesidad de switch, se tiene una red adecuada para clústers de pequeño y mediano tamaño.
 - Al ser una red de extremadamente baja latencia, presenta ventajas frente a Myrinet en clústeres de pequeño tamaño al tener una topología punto a punto y no ser necesaria la adquisición de un conmutador. El software sobre SCI está menos desarrollado que sobre Myrinet, pero los rendimientos obtenidos son superiores, destacando SCI Sockets (que obtiene startups de 3 microsegundos) y ScaMPI, una biblioteca MPI de elevadas prestaciones.
 - Además, a través del mecanismo de preloading (LD_PRELOAD) se puede conseguir que todas las comunicaciones del sistema vayan a través de SCI-SOCKETS (transparencia para el usuario).

Middleware

El **middleware** es un software que generalmente actúa entre el sistema operativo y las aplicaciones con la finalidad de proveer a un clúster lo siguiente:

- Una interfaz única de acceso al sistema, denominada SSI (*Single System Image*), la cual genera la sensación al usuario de que utiliza un único ordenador muy potente;
- Herramientas para la optimización y mantenimiento del sistema: migración de procesos, *checkpoint-restart* (congelar uno o varios procesos, mudarlos de servidor y continuar su funcionamiento en el nuevo host), balanceo de carga, tolerancia a fallos, etc.;
- Escalabilidad: debe poder detectar automáticamente nuevos servidores conectados al clúster para proceder a su utilización.

Existen diversos tipos de middleware, como por ejemplo: MOSIX, OpenMOSIX, Cóndor, OpenSSI, etc.

El middleware recibe los trabajos entrantes al clúster y los redistribuye de manera que el proceso se ejecute más rápido y el sistema no sufra sobrecargas en un servidor. Esto se realiza mediante políticas definidas en el sistema (automáticamente o por un administrador) que le indican dónde y cómo debe distribuir los procesos, por un sistema de monitorización, el cual controla la carga de cada CPU y la cantidad de procesos en él.

El middleware también debe poder migrar procesos entre servidores con distintas finalidades:

- balancear la carga: si un servidor está muy cargado de procesos y otro está ocioso, pueden transferirse procesos a este último para liberar de carga al primero y optimizar el funcionamiento;
- Mantenimiento de servidores: si hay procesos corriendo en un servidor que necesita mantenimiento o una actualización, es posible migrar los procesos a otro servidor y proceder a desconectar del clúster al primero;

- Priorización de trabajos: en caso de tener varios procesos corriendo en el clúster, pero uno de ellos de mayor importancia que los demás, puede
- migrarse este proceso a los servidores que posean más o mejores recursos para acelerar su procesamiento.

Ambientes de Programación Paralela

Los ambientes de programación paralela permiten implementar algoritmos que hagan uso de recursos compartidos: CPU (*central processing unit*: 'unidad central de proceso'), memoria, datos y servicios.

Clusters en aplicaciones empresariales

- Suelen ser aplicaciones no especialmente intensivas computacionalmente, pero que demandan alta disponibilidad y respuesta inmediata, con lo que los servicios se están ejecutando continuamente y no controlados por un sistema de colas.
- Es usual que un sistema provea varios servicios. Una primera aproximación para realizar una distribución del trabajo es separar los servicios:
- Un servidor web con la BD en un nodo, el contenedor EJB en otro y el servidor de páginas web en otro constituye un claro ejemplo de distribución en el ámbito empresarial.
- Otra aproximación es instalar una aplicación web en un clúster squid como proxy-caché, apache/tomcat como servidor: web/de aplicaciones web, memcached como caché de consultas a la base de datos y mysql como base de datos. Estos: servicios pueden estar replicados en varios nodos del clúster. Ejemplos: flickr, wikipedia y google.

Servidores de Carga (NLB)

Network Load Balancing (NLB) ofrece una solución de alta disponibilidad para aplicaciones de servidor basadas en TCP/IP. Network Load Balancing (NLB) es especialmente apropiado para aplicaciones sin estado (stateless applications), de tal modo, que cada petición que reciba el Cluster NLB pueda ser despachada indistintamente por cualquiera de los Nodos del Cluster NLB, al poder tratarse como operaciones totalmente independientes. Sin embargo, Network Load Balancing también es capaz de ofrecer alta disponibilidad a las aplicaciones que mantienen estado, Network Load Balancing (NLB) es una tecnología de Microsoft disponible desde Microsoft Windows NT 4, disponiendo actualmente de varios años de funcionamiento en entornos de producción en todo tipo de empresas.

Es importante tener en consideración que Network Load Balancing (NLB):

- No ofrece ninguna funcionalidad para replicar los datos de aplicación entre los distintos Nodos del Cluster NLB. Por ejemplo, en el caso de una aplicación Web que se esté ejecutando sobre un Cluster NLB, será necesario instalar dicha aplicación en todos los Nodos del Cluster.
- No es capaz de balancear la carga ante una caída o error de la aplicación en alguno de los Nodos (no monitoriza el funcionamiento de las aplicaciones). Si la aplicación deja de responder en uno de los Nodos del Cluster NLB, pero dicho Nodo sigue vivo, el Cluster NLB seguirá contando con dicho Nodo al repartir la carga de trabajo.
- No monitoriza los servicios de Windows para su inicio y/o parada.
- No ofrece un Nombre de Equipo NetBIOS al que conectarse. En su lugar, muestra una dirección IP Virtual, suficiente para servir conexiones TCP y/o UDP.

- El balanceo se realiza en función de la carga de red (sólo y exclusivamente), y no en función de la carga de CPU, consumo de memoria, etc.

Algunas de estas funcionalidades son cubiertas por otra de las soluciones de alta disponibilidad de Windows Server 2003, en particular, por Microsoft Cluster (MSCS).

Network Load Balancing (NLB) permite crear agrupaciones de hasta 32 Nodos (Hosts) en un Cluster NLB, sobre los que distribuir las conexiones entrantes TCP y/o UDP. Así, es posible crear varios Clusters NLB siendo cada uno de hasta 32 Nodos, de igual modo que es posible que un Nodo pertenezca a distintos Clusters NLB. Si se necesita superar el límite de los 32 Nodos por Cluster NLB, es posible utilizar varios Clusters NLB, y balancear entre ellos la carga utilizando la funcionalidad Round Robin de DNS (RRDND).

Desde el punto de vista del cliente, el Cluster NLB se muestra como un único servidor que responde a las peticiones de los clientes. Conforme se incrementa el tráfico de red, es posible añadir un nuevo Nodo al Cluster NLB para así conseguir cubrir las necesidades del servicio.

Network Load Balancing (NLB) permite mejorar el rendimiento, la escalabilidad y la disponibilidad. Si un Nodo se cae, el servicio se continúa ofreciendo, repartiendo la carga entre el resto de Nodos vivos del Cluster NLB, gracias al proceso de Convergencia existen multitud de aplicaciones que se pueden aprovechar de Network Load Balancing (NLB), como las aplicaciones Web y otras soluciones basadas en HTTP, FTP, Firewalls y Proxys (como RRAS e ISA Server), servidores de túneles (VPNs – como RRAS e ISA Server), Terminal Services, Windows Media Services, Mobile Information Server, etc.

Network Load Balancing (NLB) es preferible a otras soluciones software como DNS Round Robin (RRDNS), debido a que Round Robin distribuye las peticiones de red entre varios servidores, pero sin ofrecer ningún mecanismo

que garantice que el servidor al que se direcciona el tráfico de red está vivo. Network Load Balancing (NLB) si garantiza que el servidor al que se direcciona una solicitud está vivo, ofreciendo un mejor resultado.

Una pregunta típica es ¿En qué ediciones de Windows Server 2003 está disponible NLB? Microsoft Network Load Balancing (NLB) está disponible en todas las ediciones de Windows Server 2003, incluida la edición más pequeña, la Web Server Edition.

Microsoft Network Load Balancing (NLB) está disponible en arquitecturas x86, x64 e Itanium (IA64).

Network Load Balancing (NLB) ha sido diseñado para ser utilizado en redes Ethernet, y probado sobre diferente hardware y electrónica de red (está probado por Microsoft sobre redes de 10 Mbps, 100 Mbps y 1Gbps), incluyendo también sobre adaptadores de red en Team (teaming network adapters) compatibles con Windows Server 2003. Network Load Balancing (NLB) NO es compatible con redes ATM, ATM LAN ó Token Ring.

También es posible encontrar soluciones hardware capaces de realizar el balanceo de carga de red, en vez de utilizar soluciones software como la ofrecida por Microsoft (Network Load Balancing). Suelen ser administrables a través de Web, y la principal ventaja de estas alternativas por hardware, es que permiten liberar a los servidores de aplicaciones (ej: los servidores Web que deseamos balancear) de la carga de trabajo propia del balanceo de carga de red, y además limitan el tráfico de red de los conmutadores maximizando el rendimiento y el ancho de banda. Algunas de estas soluciones hardware de balanceo de carga de red son:

- WebMux Load Balancing, de CAI Networks.
- Big IP Local Traffic Manager, de F5. Quizás sea la principal alternativa.
- Barracuda Load Balancer, de Barracuda Networks.
- Cisco Arrowpoint.

Del mismo modo, existen otras alternativas Software. El principal motivo de plantearse utilizar alternativas software a Microsoft Network Load Balancing (NLB) es superar su límite de 32 Nodos (Hosts), aunque siempre es posible crear múltiples Clusters NLB, cada uno de hasta 32 Nodos. Así, existen multitud de alternativas software, como las de Citrix, WTS Gateway Pro, etc. Recordar que también existe la posibilidad de jugar con varios Clusters NLB, balanceados entre sí por DNS Round Robin.

2.2 Documentación Técnica de la Solución

VIRTUALIZACIÓN

Según el sitio web Wikipedia (2011), La Virtualización “es la creación a través de software de una versión virtual de algún recurso tecnológico, como puede ser una plataforma de hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos de red”. En la actualidad, la virtualización ha cobrado mayor auge al abrir puertas que conducen hacia un nuevo mundo de recursos, en el que es posible virtualizar equipos de oficina hasta plataformas.

Esta capa de software (VMM) maneja, gestiona y arbitra los cuatro recursos principales de una computadora (CPU, Memoria, Almacenamiento y Conexiones de Red) y así podrá repartir dinámicamente dichos recursos entre todas las máquinas virtuales definidas en el computador central. Esto hace que se puedan tener varios ordenadores virtuales ejecutándose en el mismo ordenador físico

La Virtualización se encarga de crear una interfaz externa que encapsula una implementación subyacente mediante la combinación de recursos en localizaciones físicas diferentes, o por medio de la simplificación del sistema de

control. Un avanzado desarrollo de nuevas plataformas y tecnologías de Virtualización ha hecho que en los últimos años se haya vuelto a prestar atención a este concepto.

La máquina virtual en general simula una plataforma de hardware autónoma incluyendo un sistema operativo completo que se ejecuta como si estuviera instalado. Típicamente varias máquinas virtuales operan en un computador central. Para que el sistema operativo “guest” funcione, la simulación debe ser lo suficientemente grande (siempre dependiendo del tipo de Virtualización).

Existen diferentes formas de Virtualización: es posible virtualizar el hardware de servidor, el software de servidor, virtualizar sesiones de usuario, virtualizar aplicaciones y también se pueden crear máquinas virtuales en una computadora de escritorio.

Entre los principales proveedores de software que han desarrollado tecnologías de virtualización integrales (que abarcan todas las instancias: servidor, aplicaciones, escritorio) se encuentran, por ejemplo VMware y Microsoft. Estas compañías han diseñado soluciones específicas para virtualización, como VMware Server y Windows Server 2008 Hyper-V para la virtualización de servidores. Si bien la virtualización no es un invento reciente, con la consolidación del modelo de la Computación en la nube, la virtualización ha pasado a ser uno de los componentes fundamentales, especialmente en lo que se denomina infraestructura de nube privada.

VIRTUALIZACIÓN DE PLATAFORMA

Esta involucra la simulación de máquinas virtuales. La virtualización de plataforma se lleva a cabo en una plataforma de hardware mediante un software “host” (en castellano “anfitrión”), que es un programa de control que simula un entorno computacional (máquina virtual) para su software “guest” (en

castellano "huésped"). Este software "huésped", que generalmente es un sistema operativo completo, se ejecuta como si estuviera instalado en una plataforma de hardware autónoma. Típicamente muchas máquinas virtuales son simuladas en una máquina física dada. Para que el sistema operativo "huésped" funcione, la simulación debe ser lo suficientemente grande como para soportar todas las interfaces externas de los sistemas huéspedes, las cuales pueden incluir (dependiendo del tipo de virtualización) los drivers de hardware.

Ejemplos

- VMware Workstation
- VMware Server
- Windows Server 2008 R2 Hyper-V

VIRTUALIZACIÓN PARCIAL

La máquina virtual simula múltiples instancias de gran parte (pero no de todo) del entorno subyacente del hardware, particularmente los espacios de direcciones. Tal entorno acepta compartir recursos y alojar procesos, pero no permite instancias separadas de sistemas operativos "huésped". Aunque no es vista como dentro de la categoría de máquina virtual, históricamente éste fue un importante acercamiento, y lo usaron en sistemas como CTSS, el experimental IBM M44/44X, y podría mencionarse que en sistemas como OS/VS1, OS/VS2 y MVS.

VIRTUALIZACIÓN POR S.O

Virtualizar significa instalar un sistema operativo dentro de otro al que se le llama huésped (HOST), mediante el uso de una máquina virtual. Frecuentemente denominada virtualización compartida del Sistema Operativo o

Virtualización del SO, la virtualización del Sistema Operativo virtualiza servidores en la capa del sistema operativo (kernel). Este método de virtualización crea particiones aisladas o entornos virtuales (VEs) en un único servidor físico e instancia de SO para así maximizar los esfuerzos de administración del hardware, software y centro de datos. La Virtualización de Hypervisor tiene una capa base (generalmente un kernel, Linux que se muestra aquí como un hypervisor o SO estándar, lo mismo que Windows Server 2008 R2 Hyper-V) que se carga directamente en el servidor base. Para asignar hardware y recursos a las máquinas virtuales (VMs), es recomendable que todo el hardware del servidor esté virtualizado. La siguiente capa superior muestra cada chip, placa, etc. que debe virtualizarse para que así pueda ser asignado a las VMs. Una vez en la VM, hay una copia completa de un sistema operativo y finalmente la aplicación o carga de trabajo.

La Virtualización de SO mejora el rendimiento, gestión y eficiencia. En la base reside un sistema operativo huésped estándar, como en el caso de Parallels Virtuozzo que incluye Windows y un sistema con núcleo Linux. A continuación encontramos la capa de virtualización, con un sistema de archivos propietario y una capa de abstracción de servicio de kernel que garantiza el aislamiento y seguridad de los recursos entre distintos contenedores. La capa de virtualización hace que cada uno de los contenedores aparezca como servidor autónomo. Finalmente, el contenedor aloja la aplicación o carga de trabajo.

2.2.1 Diferencias entre Virtualizar un Sistema Operativo e Instalarlo

Virtualizar el sistema operativo es una opción interesante si no queremos instalar dos sistemas operativos en el mismo ordenador, pero si por el contrario lo que hacemos es instalarlo, todos los sistemas operativos que tengamos

instalados funcionaran de la misma manera que si estuvieran instalados en distintos ordenadores.

El único y pequeño inconveniente es que necesitamos un gestor de arranque que al encender nuestro ordenador nos de la opción de elegir que sistema operativo queremos utilizar, lo que conlleva a que si por ejemplo estamos en Windows y queremos cambiar a gnu/linux deberíamos reiniciar nuestro ordenador. La virtualización por el contrario permite cambiar de sistema operativo como si se tratase de cualquier otro programa, sin embargo, esta agilidad tiene la desventaja de que un sistema operativo virtualizado no es tan potente como uno que ya estuviera instalado.

Podemos destacar las siguientes como principales ventajas de la virtualización:

- Rápida incorporación de nuevos recursos para los servidores virtualizados.
- Reducción de los costos de espacio y consumo necesario de forma proporcional al índice de consolidación logrado
- Reducción de los costos de IT gracias al aumento de la eficiencia y la flexibilidad en el uso de recursos.
- Administración global centralizada y simplificada.
- Nos permite gestionar nuestro CPD como un pool de recursos o agrupación de toda la capacidad de procesamiento, memoria, red y almacenamiento disponible en nuestra infraestructura
- Mejora en los procesos de clonación y copia de sistemas: Mayor facilidad para la creación de entornos de test que permiten poner en marcha nuevas aplicaciones sin impactar a la producción, agilizando el proceso de las pruebas.
- Aislamiento : un fallo general de sistema de una máquina virtual no afecta al resto de máquinas virtuales

- Mejora de TCO y ROI
- No sólo aporta el beneficio directo en la reducción del hardware necesario, así como de sus costes asociados
- Reduce los tiempos de parada
- Migración en caliente de máquinas virtuales (sin pérdida de servicio) de un servidor físico a otro, eliminando la necesidad de paradas planificadas por mantenimiento de los servidores físicos
- Balanceo dinámico de máquinas virtuales entre los servidores físicos que componen el pool de recursos, garantizando que cada máquina virtual ejecute en el servidor físico más adecuado y proporcionando un consumo de recursos homogéneo y óptimo en toda la infraestructura
- Alto grado de satisfacción general

PROGRAMAS ÚTILES PARA VIRTUALIZAR SISTEMAS OPERATIVOS

Como todos conocemos existen dos tipos de programas: los que son de pago y los que no. Dentro de los programas de pago encontramos el VMware, que es uno de los referentes en el mercado, como así también Windows Server 2008 R2 Hyper-V cuya función de Virtualización está incluida sin cargo en la licencia del servidor. Existe una versión más básica de VMWare que es gratuita, VMware Player, que permite virtualizar a través de una máquina virtual ya configurada. También existen webs que nos permiten rellenar un formulario y descargarnos nuestra máquina virtual a nuestro gusto como EasyVMX! Parallels Virtuozzo Containers, es otro de los programas de pago más famosos, que permite la virtualización a nivel de sistema operativo o hardware Parallels Bare Metal. Típicamente suele emplearse para virtualizar Windows y, en menor medida, GNU/Linux. Dentro de los programas gratuitos tenemos el Virtual PC

de Microsoft, que es un producto de Windows, compatible con versiones avanzadas de XP, Vista y Windows 7.

Dentro de los programas de código libre están el Xen, OpenVZ y VirtualBox, que funcionan tanto en Mac OS, en Windows como en GNU/Linux y todos permiten virtualizar los tres sistemas operativos más famosos.

Clúster De Computadoras:

Desde el punto de vista informático, un clúster es un grupo de computadoras interconectadas que trabajan conjuntamente en la solución de un problema. Estos sistemas constituyen una solución flexible, de bajo coste y de gran escalabilidad para aplicaciones que requieren una elevada capacidad de cómputo y memoria.

La tecnología de clúster ha evolucionado en apoyo de actividades que van desde aplicaciones de supe cómputo y software de misiones críticas, servidores Web y comercio electrónico, hasta bases de datos de alto rendimiento, entre otros usos.

Simplemente, clúster es un grupo de múltiples ordenadores unidos mediante una red de alta velocidad, de tal forma que el conjunto es visto como un único ordenador, más potente que los comunes de escritorio. De un clúster se espera que presente combinaciones de los siguientes servicios:

- Alto rendimiento (High Performance)
- Alta disponibilidad (High Availability)
- Escalabilidad (Scalability)

2.2.2 Componentes de un Clúster

HARDWARE Y SOFTWARE

Para que un clúster funcione como tal, no basta solo con conectar entre sí los ordenadores, sino que es necesario proveer un sistema de manejo del clúster, el cual se encargue de interactuar con el usuario y los procesos que corren en él para optimizar el funcionamiento. Es decir que, para poder funcionar, requiere tantos componentes de hardware como software

COMPONENTES DE HARDWARE

Nodos: PCs, Workstation.

Red: Gigabit, Myrinet, ATM.

Dos CPUs de 64 bits o un procesador de 64 bits de doble núcleo. 2,0 GHz o más rápido, procesador Intel o AMD.

Memoria RAM 3 GB.

Almacenamiento en disco de al menos de 20 GB.

Conexión de red.

COMPONENTES DE SOFTWARE

Sistema Operativo.: Linux, Sun Solaris.

Comunicación: Sockets, Light weight protocols.

Específico: clúster middleware.

Single System Image (SSI)

System Availability (SA)

Cuadro Comparativo del equipo provisto por la UTEC

Requerimientos mínimos Clúster	HARDWARE provisto por la UTEC por CPU (2)
Procesadores Doble núcleo 2.0 GHZ	Procesador Intel Xeon a 2.5 GHZ
Memoria RAM 1 GB.	Memoria RAM 1 GB.
Disco duro de 20 GB.	Disco duro de 40 GB.
Conexión de red.	Conexión de red.

2.2.3 Servidores de Carga (NLB)

El balance o balanceo de carga es un concepto usado en informática que se refiere a la técnica usada para compartir el trabajo a realizar entre varios procesos, ordenadores, discos u otros recursos. Está íntimamente ligado a los sistemas de multiprocesamiento, o que hacen uso de más de una unidad de procesamiento para realizar labores útiles.

El balance de carga se mantiene gracias a un algoritmo que divide de la manera más equitativa posible el trabajo, para evitar los así denominados cuellos de botella.

Balance de carga en servidores web: Un clúster de balanceo de carga o de cómputo adaptativo está compuesto por uno o más ordenadores (llamados *nodos*) que actúan como frontend del cluster, y que se ocupan de repartir las peticiones de servicio que reciba el cluster, a otros ordenadores del cluster que forman el back-end de éste. Un tipo concreto de cluster cuya función es repartir la carga de proceso entre los nodos en lugar de los servicios es el cluster

Network Load Balancing (NLB) permite mejorar el rendimiento, la escalabilidad y la disponibilidad. Si un Nodo se cae, el servicio se continúa ofreciendo, repartiendo la carga entre el resto de Nodos vivos del Cluster NLB, gracias al proceso de Convergencia existen multitud de aplicaciones que se pueden aprovechar de Network Load Balancing (NLB), como las aplicaciones Web y otras soluciones basadas en HTTP, FTP, Firewalls y Proxys

Las características más destacadas de este tipo de cluster son:

- Se puede ampliar su capacidad fácilmente añadiendo más ordenadores al cluster.
- Robustez. Ante la caída de alguno de los ordenadores del cluster el servicio se puede ver mermado, pero mientras haya ordenadores en funcionamiento, éstos seguirán dando servicio.

Alguna desventaja que posee al implementar el NLB son:

- No ofrece ninguna funcionalidad para replicar los datos de aplicación entre los distintos Nodos del Cluster NLB. Por ejemplo, en el caso de una aplicación Web que se esté ejecutando sobre un Cluster NLB, será necesario instalar dicha aplicación en todos los Nodos del Cluster.
- No es capaz de balancear la carga ante una caída o error de la aplicación en alguno de los Nodos (no monitoriza el funcionamiento de las aplicaciones). Si la aplicación deja de responder en uno de los Nodos del Cluster NLB, pero dicho Nodo sigue vivo, el Cluster NLB seguirá contando con dicho Nodo al repartir la carga de trabajo.
- No monitoriza los servicios de Windows para su inicio y/o parada.
- No ofrece un Nombre de Equipo NetBIOS al que conectarse. En su lugar, muestra una dirección IP Virtual, suficiente para servir conexiones TCP y/o UDP.

- El balanceo se realiza en función de la carga de red (sólo y exclusivamente), y no en función de la carga de CPU, consumo de memoria, etc.

Algunas de estas funcionalidades son cubiertas por otra de las soluciones de alta disponibilidad de Windows Server 2003, en particular, por Microsoft Clúster.

Network Load Balancing (NLB) permite crear agrupaciones de hasta 32 Nodos (Hosts) en un Clúster NLB, sobre los que distribuir las conexiones entrantes TCP y/o UDP. Así, es posible crear varios Clusters NLB siendo cada uno de hasta 32 Nodos.

Cuadro comparativo del equipo provisto por la UTEC

Requerimientos VMWARE	mínimos HARDWARE provisto por la UTEC por CPU (2)
Procesadores un núcleo 2.0 GHZ	Procesador Intel Xeon a 2.5 GHZ
Memoria RAM 1 GB.	Memoria RAM 1 GB.
Disco duro de 20 GB.	Disco duro de 40 GB.
Conexión de red.	Conexión de red.

Justificación de los recursos: (esquema de la configuración)

Al momento de que el servidor principal en producción falla, el resto de servidores en configuración NLB reaccionan y empiezan a re direccionar el tráfico hacia el servidor secundario hasta que el servidor principal se descongestiona, cabe mencionar que esta herramienta es la más eficiente en plataformas tipo Web.

CAPÍTULO III

PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN

3.1 Propuesta de Solución

3.1.1 Presentación de la Propuesta

Implementación de los servicios de alta disponibilidad para los sistemas que soportan las carreras en modalidad virtual

Debido a que con el transcurrir del tiempo cada vez dependemos en mayor grado de los servicios que los sistemas de tecnología ofrecen, en donde incluso es necesario que dichos servicios se encuentren disponibles las veinte y cuatro horas del día y los trescientos sesenta y cinco días del año; esta dependencia hace necesario que estos sistemas estén diseñados para que sean basados en una infraestructura que permita intervenciones de mantenimiento o fallas en alguno de sus componentes y que esto no afecte la disponibilidad de los sistemas involucrados.

Algunas respuestas a esta interrogantes vienen del mismo nivel de importancia que los sistemas puedan tener para la empresa y no necesariamente para brindar servicio interno en la compañía, sino también para brindar servicios a los clientes y la posible pérdida de confianza y credibilidad que se llegue a tener cuando las plataformas que brindan servicios hacia los clientes no se encuentran disponibles, esto impacta incluso hasta en el nivel de ventas que se pueda llegar a tener o que se tenga proyectado realizar.

Estaremos evaluando tres tipos de alternativas que podemos implementar y demostrar sus beneficios, entre las cuales resumimos las siguientes:

- Virtualización
- Clúster de computadoras
- Servidores de Balance de Carga (NLB)

I. Objetivos.

General:

Facilitar la alta disponibilidad de los sistemas que soportan las carreras en modalidad virtual de la Universidad Tecnológica del El Salvador.

Específicos:

- Crear una imagen confiable de los sistemas virtuales
- Ofrecer alta disponibilidad en el acceso a las carreras para los estudiantes de esta modalidad.
- Proveer a la universidad de tan novedosa y útil herramienta.

II. Propuesta técnica.

- Determinación de la situación problemática
- Estudio de factibilidad
- Ubicación geográfica de los equipos necesarios
- Instalación de los sistemas
- Configuración de los sistemas
- Realización de pruebas

- Puesta en producción

III. Alcances y limitaciones de la solución propuesta:

El proceso de diseño, elaboración y puesta en producción de la solución se realizara en un mínimo de diez días y puede estar sujeta a cambio en mutuo acuerdo con el encargado del proyecto designado por la “UTEC”.

IV. Metodología de Trabajo:

El proceso de diseño, elaboración y puesta en producción de la solución propuesta está compuesto por los siguientes elementos y sus responsables:

Medio: eléctrico y digital, todas las herramientas son de carácter electrónico

Insumos: los equipos informáticos deberán ser provistos por la UTEC

Tiempos de entrega: La solución está provista a ser entregada quince días laborales después de haber recibido los insumos por parte de la UTEC

V. Descripción del convenio de servicio y mantenimiento:

1. Alcances y limitaciones de la solución propuesta

El mantenimiento ordinario se define como el monitoreo y asistencia técnica y está previsto para ser realizado de lunes a sábado en los horarios de 7:00 AM a 7:00PM

2. Responsabilidades de “UTEC”

- Proveer las herramientas y espacios necesarios sean estos computadoras y suministros eléctricos y de internet o red

VI. Propuesta Económica.

A continuación detallamos el costo de la puesta en producción de la solución propuesta.

Ítem	Cantidad	Descripción del producto	Precio
Propuesta técnica	1	• Determinación de la situación problemática • Estudio de factibilidad • Ubicación geográfica de los equipos necesarios • Instalación de los sistemas • Configuración de los sistemas • Realización de pruebas • Puesta en producción	-
		Total:	\$1,050.00

Condiciones Generales:

- Monto total de US\$1,050.00 repartido en 2 cuotas de US\$525 mensuales.
- La primera cuota debe ser cancelada al inicio del proyecto.
- Las cuotas deben ser canceladas los primeros 5 días hábiles de cada mes.
- Se extenderá recibo de pago.

- Ambas partes convienen en que esta propuesta contiene todos los servicios solicitados por “Universidad Tecnológica de El Salvador”.
- Todos los servicios adicionales y personalización de esta propuesta están sujetos a disponibilidad y costo adicionales.
- Incluye soporte técnico durante los 2 meses contratados.

Su firma a continuación se indica la aceptación de los términos de esta propuesta.

3.1.2 Planteamiento del Proyecto Temático

A continuación se muestran las diferentes etapas que hemos evaluado para echan a andar el proyecto, cabe mencionar que todo el proyecto será realizado en las instalaciones de la Universidad Tecnológica de El Salvador.

Etapas:

- 1) Elaboración de propuesta de proyecto. Esta contempla la preparación de la justificación y procedimiento (este mismo documento) técnico de las soluciones propuestas.
- 2) Ubicación de espacio físico y equipo informático que en su mayoría será provisto por los estudiantes del grupo de tesis, La Universidad Tecnológica de El Salvador y otros arrendaros de equipo informático.
- 3) Preparación de los equipos e instalación de las soluciones propuestas en base a con sistemas de prueba que se asemejen a los procesos reales que esperamos poder brindar alta disponibilidad en la Universidad Tecnológica de El Salvador.

3.1.3 Cronograma de Actividades

Las actividades están organizadas de tal forma que se puedan ejecutar sucesivamente. Sin que una interrumpa con la otra, sin embargo es necesario realizarlas en ese orden para obtener resultados satisfactorios en las primeras instancias.

N. Tarea	Tarea Principal	Tarea Secundaria	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4				
			Lu	Ma	Mie	Jue	Vie	Lu	Ma	Mie	Jue	Vie	Lu	Ma	Mie	Jue	Vie	Lu	Ma	Mie	Jue	Vie
1	Elaboración de propuesta de proyecto.																					
	1a	Elaboración de Tesis																				
2	Ubicación de espacio físico y equipo informático																					
	2a	Gestionar equipo informático con Estudiantes miembros de grupo de tesis, UTEC y arrendatarios.																				
3	Preparación de los equipos e instalación de las soluciones propuestas																					
	3a	Instalar los sistemas operativos a las maquinas																				
	3b	Preparar y configurar los sistemas operativos de las maquinas																				
	3c	Preparar la maquinas con las herramientas y utilitarios necesarios																				
	3d	realizar la configuración de la solución propuesta																				
4	Realizar Pruebas																					
5	Realizar Ajustes																					

3.1.4 Tecnologías y Recursos Seleccionados.

Tecnologías	Descripción
Virtualización	En Informática, virtualización se refiere a la abstracción de los recursos de una computadora, llamada Hypervisor o VMM (Virtual Machine Monitor) que crea una capa de abstracción entre el hardware de la máquina física (host) y el sistema operativo de la máquina virtual (virtual machine, guest), siendo un 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. La Virtualización por lo general es vista como una alternativa para realizar pruebas o para economizar en uso de recursos de hardware, pero en la actualidad existen demostraciones y pruebas en donde los equipos virtuales ofrecen mayor rendimiento que las aplicaciones basadas en equipos físicos, a esto también se suman nuevos productos que están dando una gama de opciones para que dentro del ambiente de virtualización podamos tener también soluciones iguales a cómo operan los clúster de computadoras, con la única pero gran diferencia que en este ambiente no movemos las peticiones de los usuarios a una aplicación en particular, acá se mueven grupos de servidores virtuales de un equipo hacia otro y con las bondades de no interrumpir las aplicaciones que en dichos servidores virtuales se encuentren en ejecución.
	Se aplica a los conjuntos o conglomerados de computadoras contruidos mediante la utilización de componentes de hardware comunes y que se comportan como si fuesen una única computadora. Hoy en día desempeñan un papel importante en la solución de problemas de las ciencias, las ingenierías y del comercio moderno. La tecnología de clústeres ha evolucionado en

Clúster de computadoras	apoyo de actividades que van desde aplicaciones de supercómputo y software de misiones críticas, servidores web y comercio electrónico, hasta bases de datos de alto rendimiento, entre otros usos. En un Clúster de Computadoras se requiere de un mínimo de dos servidores que comparten un sistema de almacenamiento, es decir, una red de almacenamiento (SAN) las cuales en la actualidad pueden implementarse en soluciones muy completas basadas en un hardware en particular o también ya hay soluciones que usando sistemas de licenciamiento abierto que minimizan los costos de inversión. En resumen un clúster de computadoras brindan un sistema de equipos en operación activo – pasivo en donde un equipo funciona brindando servicio de forma permanente a los requerimientos de los usuarios y el otro equipo entra en actividad en caso de falla del primero, este tiempo de reacción toma unos segundos únicamente y los usuarios no identifican que ha existido un cambio en el servidor que les está brindando servicio. Este tipo de soluciones son ampliamente utilizadas, por lo que existe gran cantidad de material disponible para conocer más al respecto.
Servidores de Balance de Carga (NLB)	Para potencializar el nivel de procesamiento de nuestra aplicación de internet en servidores Web, los Servidores de Balance de Carga son incluso más fáciles de implementar y podemos iniciar con dos servidores o tres y llegar a un máximo de treinta y dos equipos, y todos ellos asistiendo a los requerimiento de los usuarios, la falla de uno de estos servidores no afecta al resto de equipos dentro del clúster creado y las peticiones que estaban en el servidor fallido son atendidas por otro servidor dentro del grupo. En este tipo de solución no sólo se gana alta disponibilidad sino también capacidad de procesamiento para la aplicación que estarán demandando los usuarios.

3.2 Implementación de la Propuesta

3.2.1 Guía de Instalación y Configuración de Virtualización de Servidores

Los sistemas virtualizados en el que los usuarios finales son capaces de utilizar un único sistema real que comparte sus recursos a través de particiones virtuales representan un importante avance dentro de las tecnologías de la información. Las ventajas que aporta esta tecnología han hecho que la gestión de los recursos virtualizados se convierta en una opción cada vez más usada en los sistemas de información.

La es básicamente un sistema de Virtualización, denominado “Virtualización de servidores”, que dependiendo de la función que esta deba de desempeñar en la organización, todas ellas dependen del hardware y dispositivos físicos, pero casi siempre trabajan como modelos totalmente independientes de este. Cada una de ellas con sus propias CPUs virtuales, tarjetas de red, discos etc. Lo cual podría especificarse como una compartición de recursos locales físicos entre varios dispositivos virtuales.

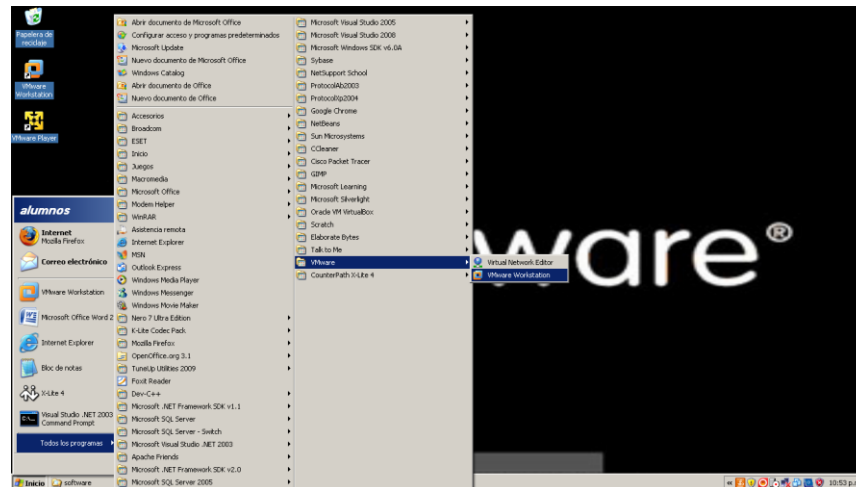
3.2.2 Instalación de Servidor ESX 3.5

Empezaremos este manual con la instalación de un servidor ESX versión 3.5, diseñado única y exclusivamente para la Virtualización de sistemas y también veremos la configuración de este.

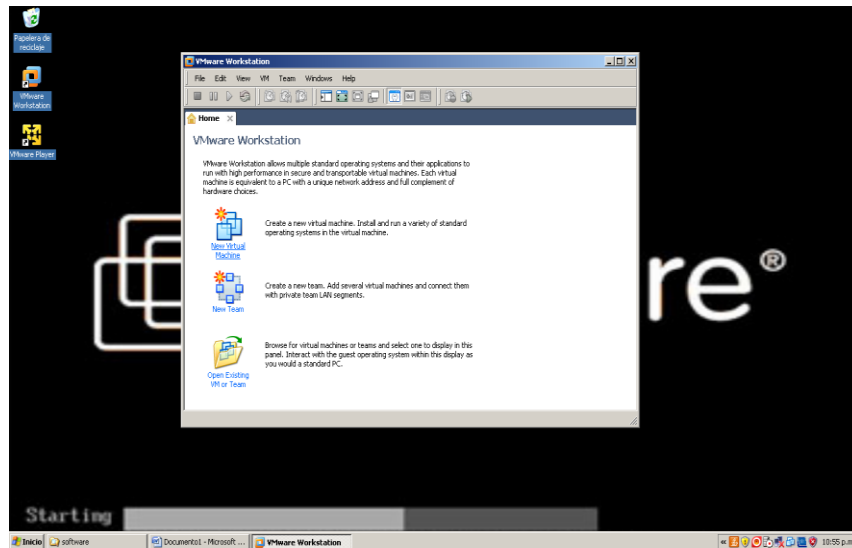
Servidor ESX versión 3.5: Esta versión es un sistema complejo de Virtualización, pues corre como sistema operativo dedicado al manejo y administración de máquinas virtuales dado que no necesita un sistema operativo host sobre el cual sea necesario instalarlo. Pensado para la centralización y Virtualización de servidores. Aplicación → OS (virtual) →

Hardware (virtual) → VMware ESX → hardware físico. ESX está basado en Linux como sistema operativo base lo que le proporciona gran estabilidad, más concretamente una RedHat. Además incluye un conjunto de utilidades que actúan como capa de acceso a todo el hardware que proporcionan la Virtualización. Utiliza un sistema de ficheros propio, VMFS en el que se almacenan los discos virtuales de cada máquina virtual y que se puede compartir entre varios servidores ESX. Los requisitos para la instalación de VMware ESX son bastante elevados puesto que están pensados para servidores. Así, debemos tener una máquina multiprocesador, gran cantidad de RAM, al menos dos tarjetas de red y controladora SCSI, RAID ó FC principalmente. Según VMware Inc. ESX no está basado en Linux al tener su propio kernel llamado VMKernel.

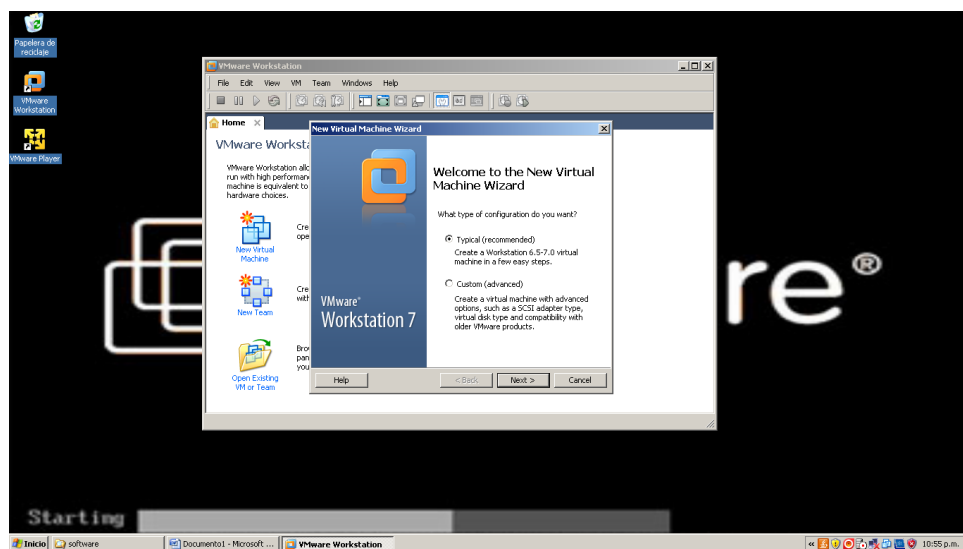
Paso 1: Como primer paso abriremos VMWare WorkStation, así como se muestra a continuación.



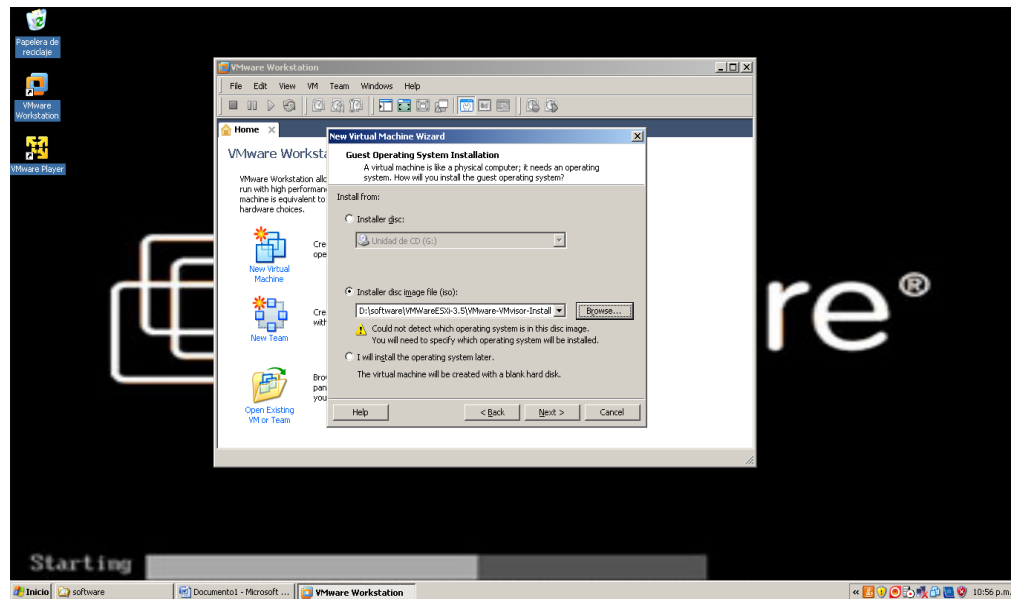
Pasó 2: Crearemos una máquina virtual y seleccionaremos la opción que dice: new virtual machine.



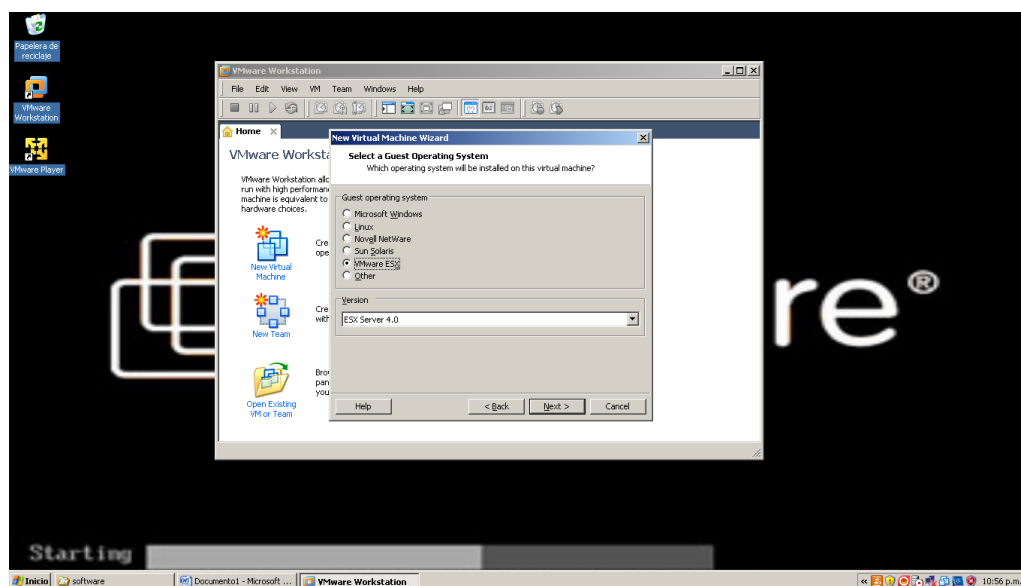
Paso 3: A continuación se nos solicita que tipo de instalación deseamos hacer y seleccionamos típica.



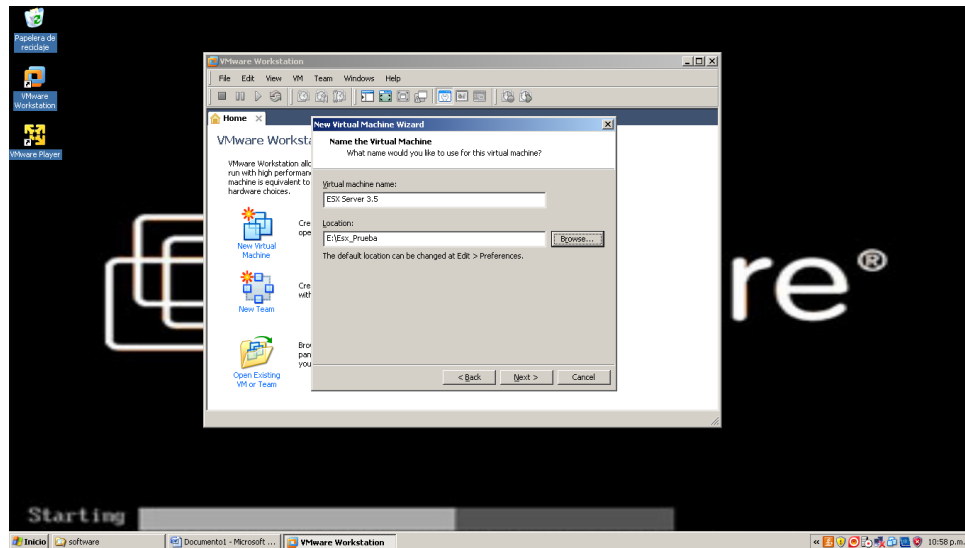
Paso 4: Seguidamente nos solicita si tenemos la imagen en disco o si esta en imagen, en este caso ocuparemos una imagen de la versión 3.5 de ESX SERVER.



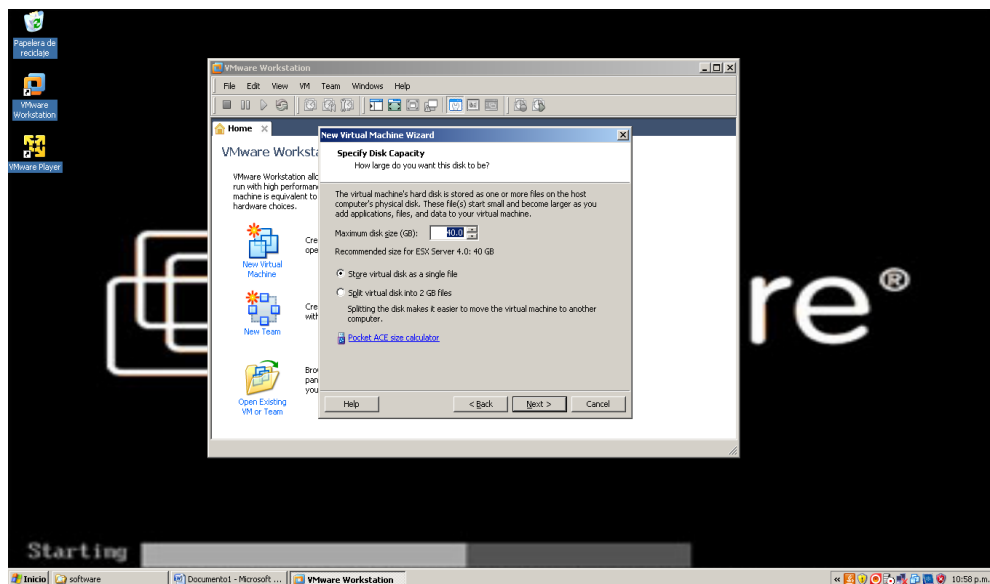
Paso 5: A continuación seleccionamos que tipo de sistema Operativo estamos ocuparemos y seleccionamos VMWare Esx.



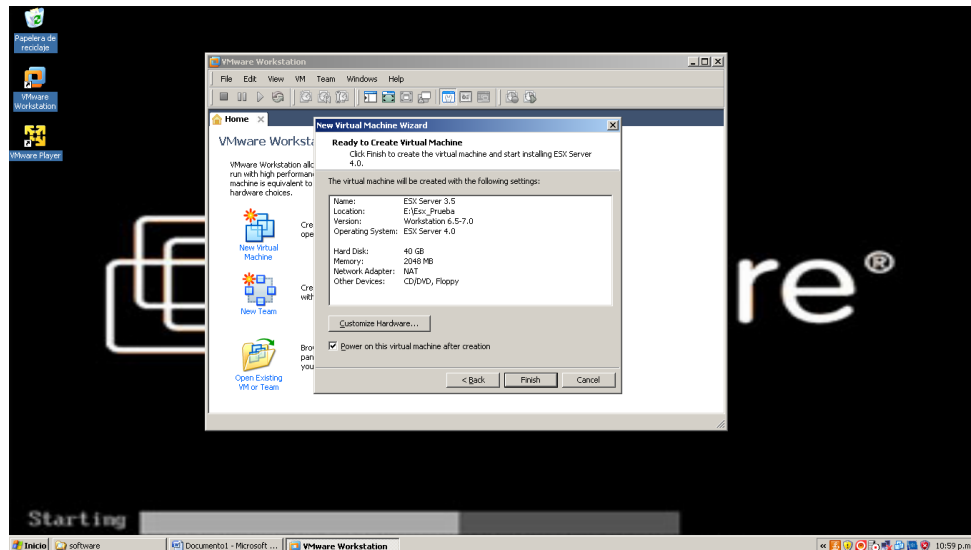
Paso 6: Para continuar le indicamos el nombre de la nueva máquina virtual y su ubicación.



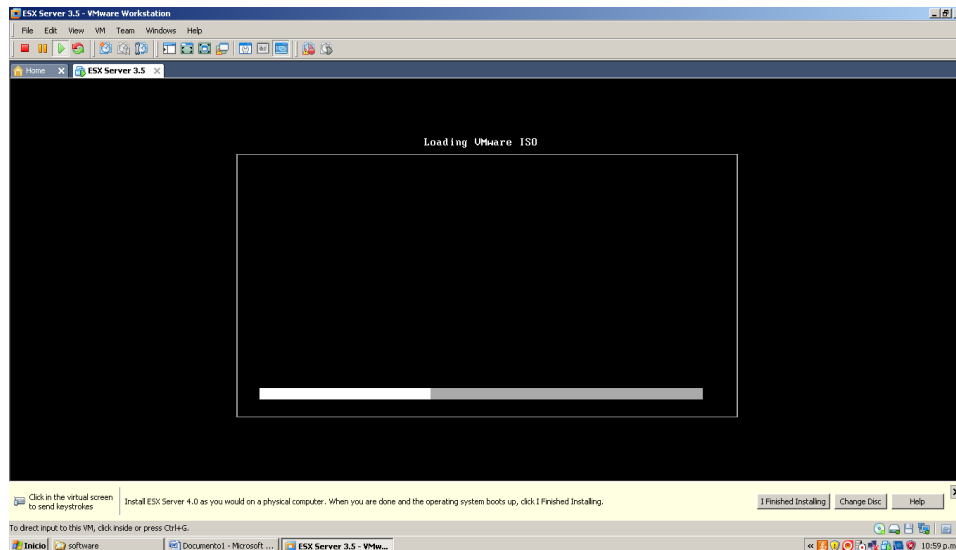
Paso 7: A continuación le indicamos cuanto espacio en el disco le asignaremos a nuestra máquina virtual.

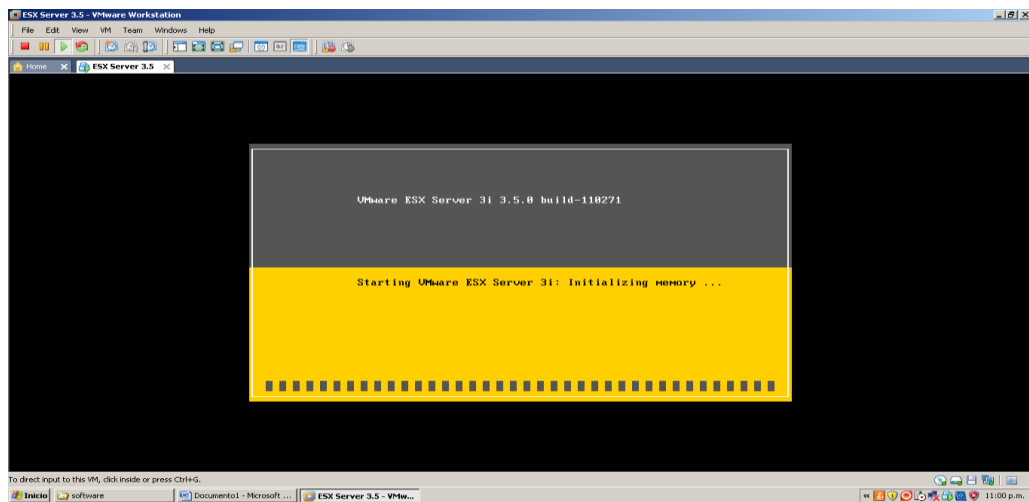


Paso 8: Seleccionamos Finalizar a la configuración de la nueva máquina virtual, en donde instalaremos nuestro ESX versión 3.5.

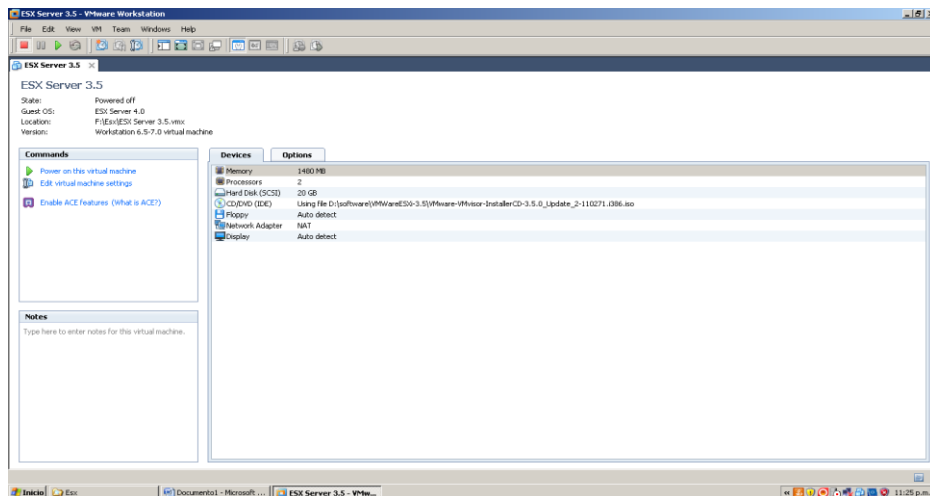


Pasó 9: a continuación se iniciara la máquina y empezara a realizarse la instalación de nuestro servidor y mostrara las siguientes pantallas.





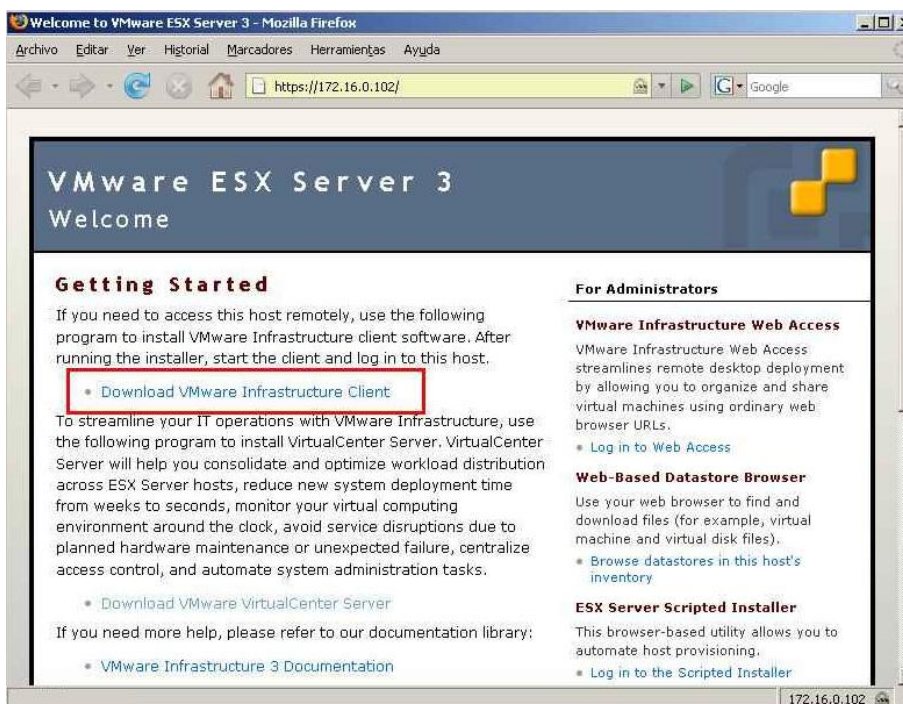
Paso 10: A continuación ya se instaló el sistema, solamente encendemos la máquina virtual y nos brindara una dirección IP donde tendremos que conectarnos para descargar el cliente para configurar nuestro servidor ESX estamos listos para empezar a hacer configuraciones.



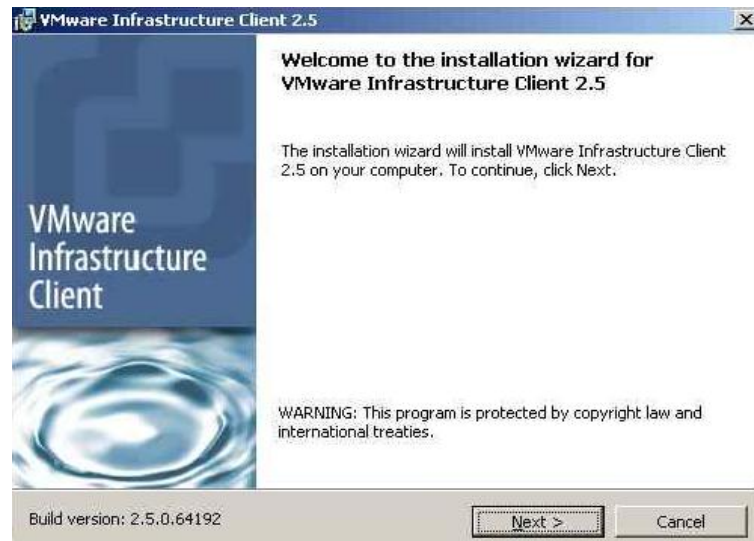
3.3 Descargar, Instalación y Configuración de Vcenter Cliente

3.3.1 Instalación de Vmware Infrastructure Client

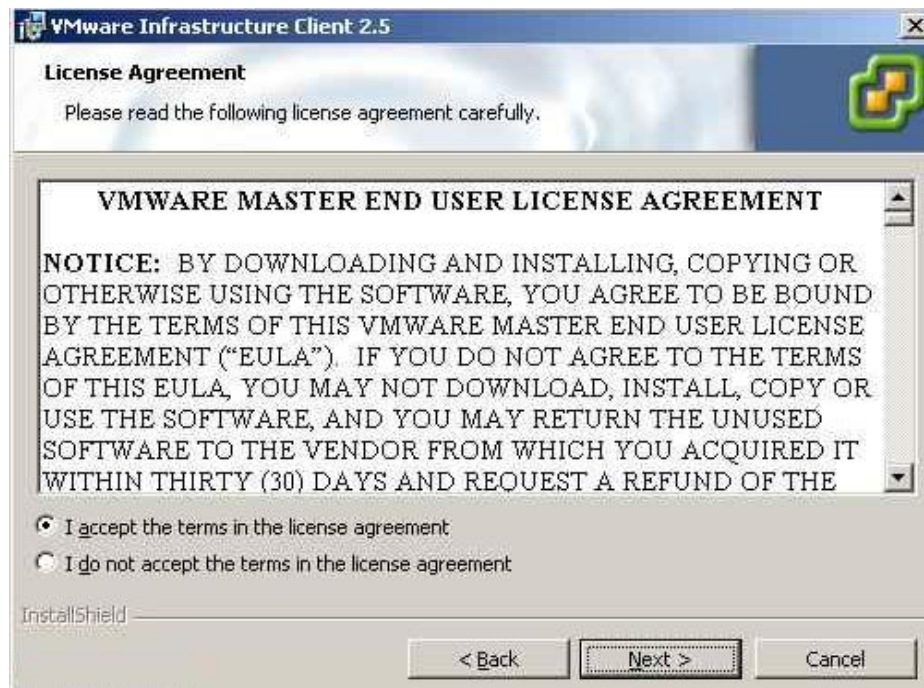
Este cliente lo podemos instalar en cualquier puesto, y lo utilizaremos exclusivamente para conectarnos a servidores VMware ESX para poder administrarlos o a un servidor de VMware VirtualCenter.



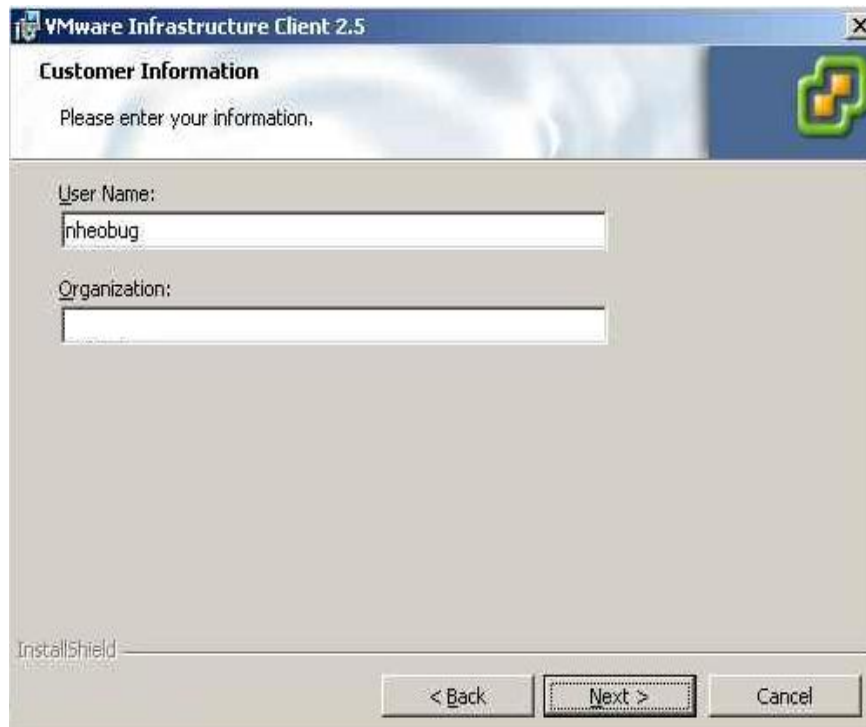
Paso 1. Simplemente, tenemos que bajar el cliente de la web de cualquier servidor ESX o del servidor del VirtualCenter, desde "Download VMware Infrastructure Client",



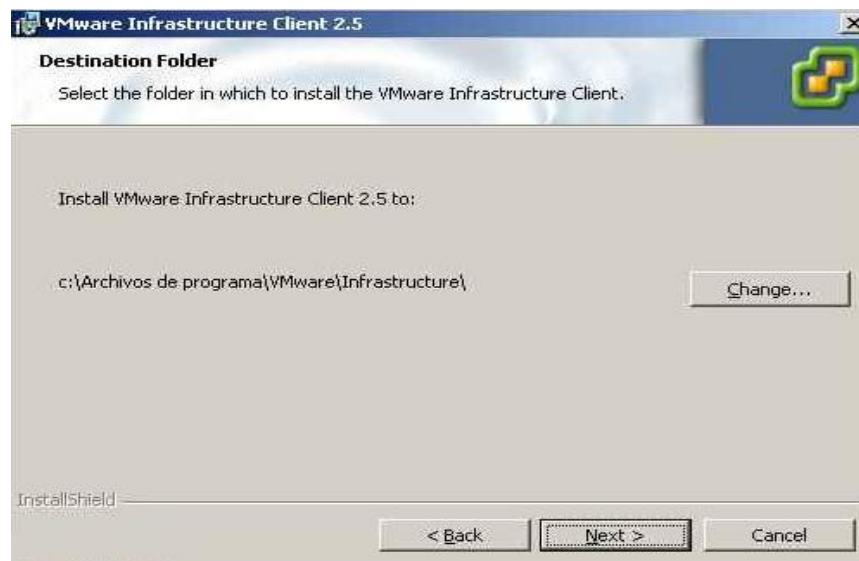
Paso 2. Comenzamos la instalación del asistente, "Next",



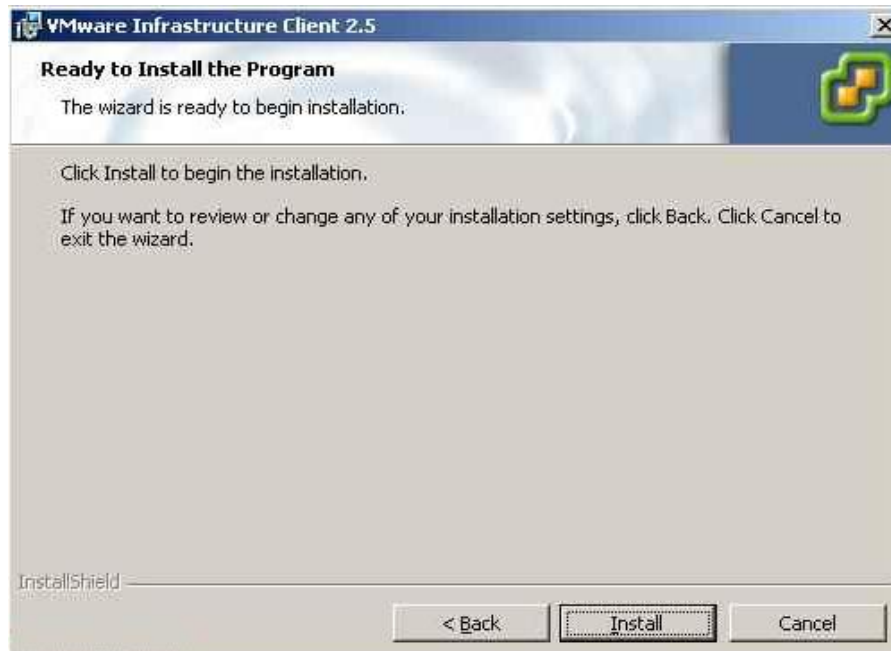
Paso 3. Aceptamos el acuerdo de licencia, aceptar y damos clic en next



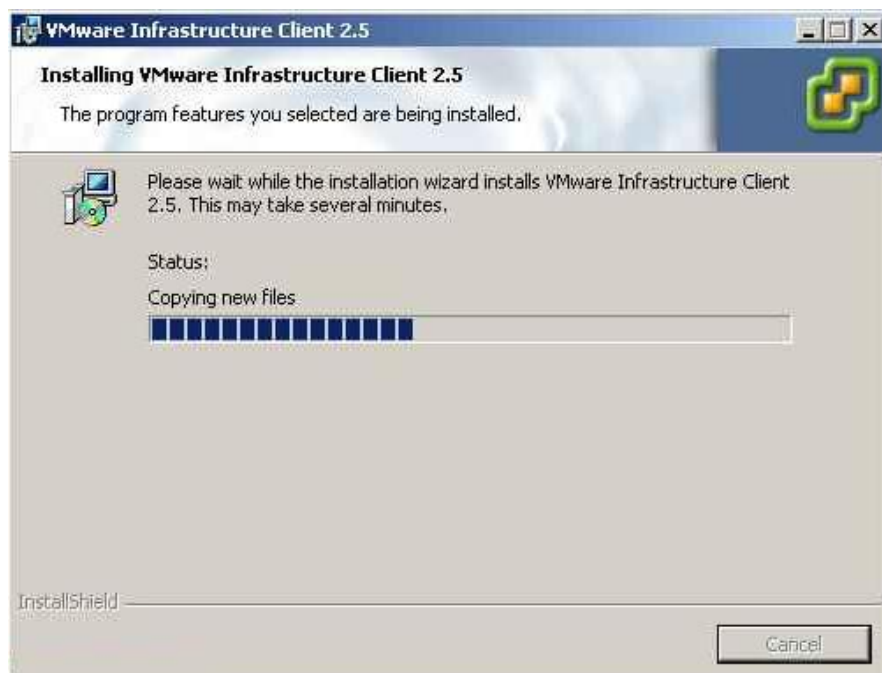
Paso 4. Introducimos nuestro nombre y la organización, "Next",



Paso 5. Seleccionamos "Next" para la instalación



Paso 6. Pulsamos sobre "Install" para comenzar con la instalación,





Paso 7. Damos clic en finish

Tras unos segundos ya tenemos el cliente instalado de la versión 2.5, listo para administrar nuestros ESX o VirtualCenter,



Paso 8. Lo ejecutamos desde el acceso directo que nos deja en el Escritorio, "VMware Infrastructure Client"



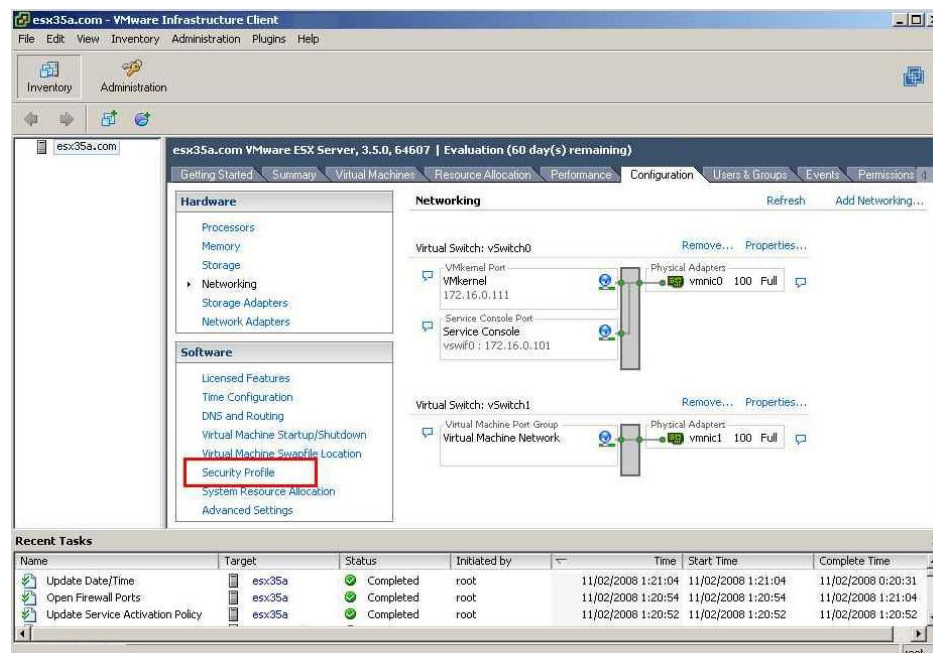
Paso 9. En "IP address / Name" debemos indicar cuál es el servidor al que nos queramos conectar. Puede ser un servidor ESX o un servidor con VirtualCenter, teniendo en cuenta el usuario del ESX que al principio será "root" hasta que creamos algún perfil o para el Virtual Center será el administrador de la máquina en cuestión o dominio.

Paso 10. Pulsamos en "Login" y deberíamos aceptar el certificado del sitio, y ya tendríamos la consola abierta, desde ahí podemos configurar lo que deseemos.

3.3.2 Conectando a una NAS de Openfiler con iSCSI a VMware ESX

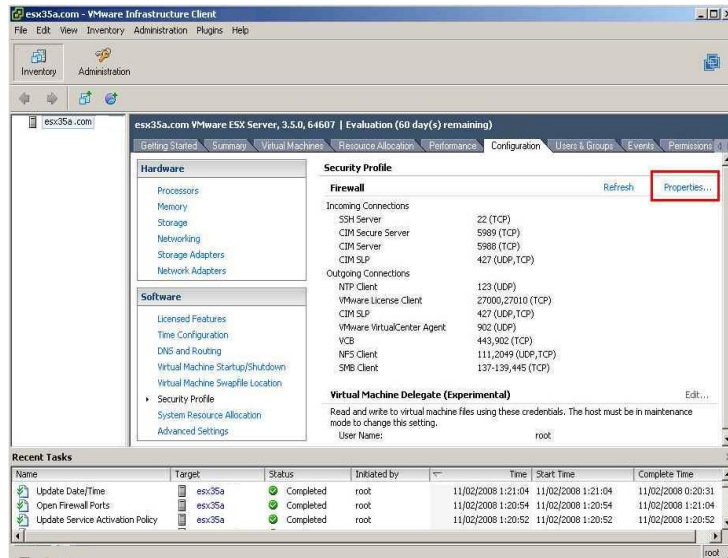
En este documento veremos cómo conectar un servidor ESX a un sistema de almacenamiento compartido, para ello usaremos un NAS de Open filer, usando iSCSI.

Para configurar este documento se da por hecho que ya tenemos un servidor de Openfiler instalado y con un volumen creado del tipo iSCSI para poder usar HA o DRS con VMotion, y por supuesto una conexión de red virtual que permita VMotion.

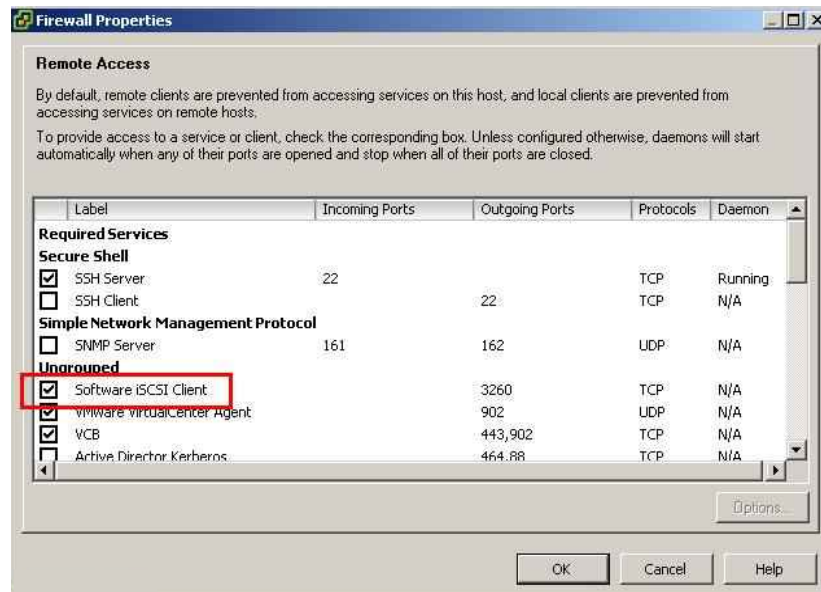


Paso 1. Nos conectamos a un host, para conectarle a este volumen compartido, todos los pasos que se hagan en este documento, posteriormente habrá que hacerlos con los demás host's (lógicamente).

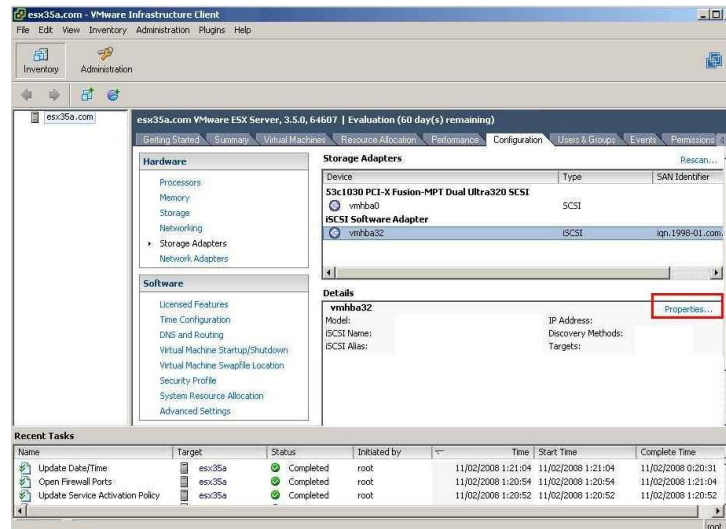
Paso 2. Abrimos los puertos necesarios para conectarse al iSCSI target, así que vamos a la pestaña de “Configuration” y a la columna de “Security Profile”.



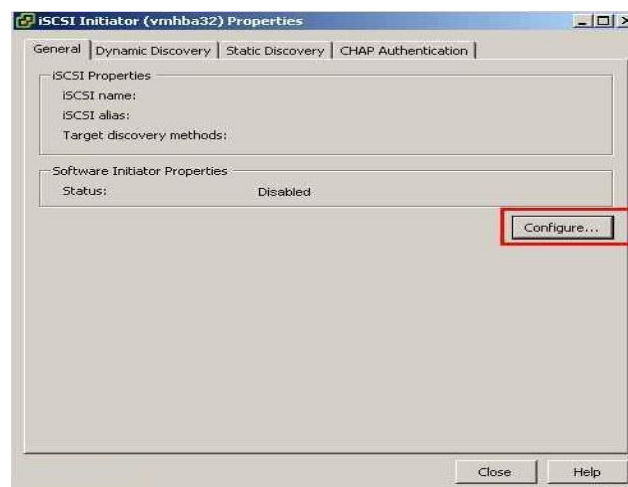
Paso 3. Aquí veremos los puertos que tiene abiertos el firewall, tanto puertos entrantes como salientes, pulsamos en “Properties...” para habilitar las conexiones iSCSI



Paso 4. Seleccionamos “Software iSCSI Client” y damos “OK”,



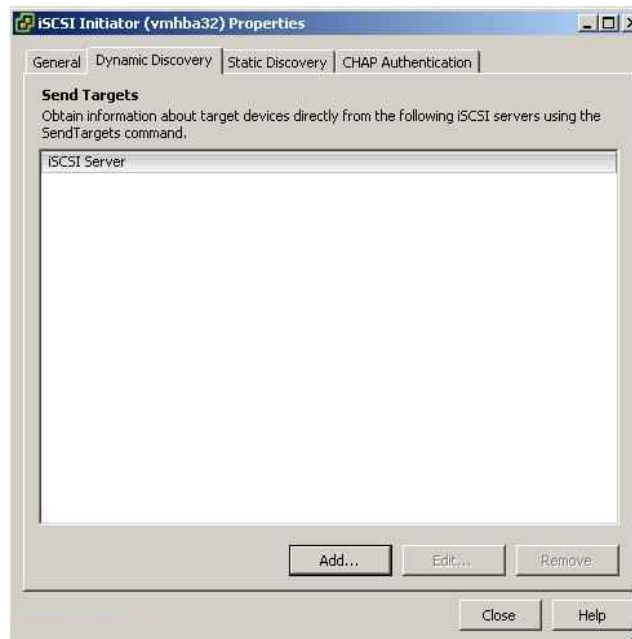
Bien, ahora hay que configurar el adaptador de iSCSI para que se conecte contra el iSCSI target, así que desde la pestaña “Configuration”, en la columna seleccionamos “Storage Adapters”, ahí veremos si tenemos algún volumen de iSCSI y nuestros adaptadores de almacenamiento. Pulsamos en las Adapter” en “Properties.”



Paso 5. En la pestaña “General” lo que tenemos que hacer es habilitarlo desde “Configure...”



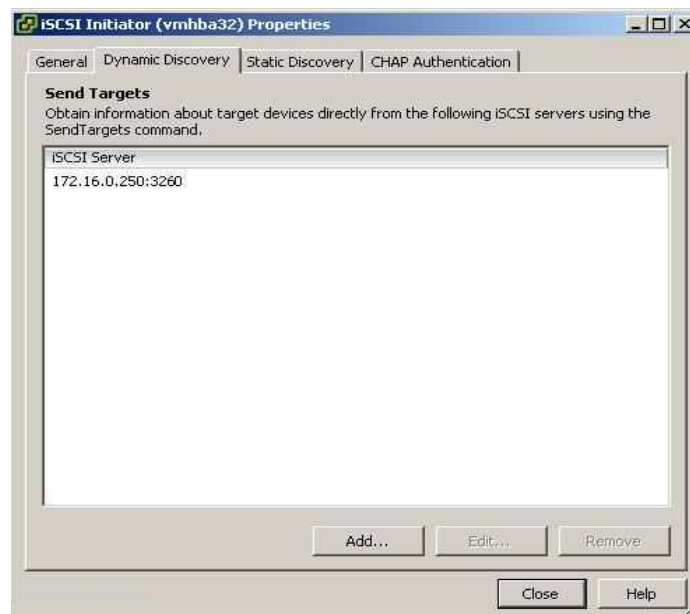
Paso 6. Así que marcamos el botón de “Enabled” y pulsamos en “OK”,



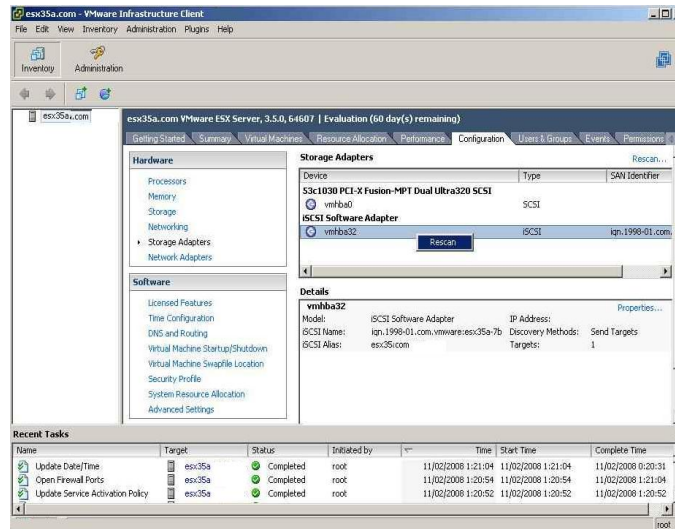
Paso 7. Vamos a la pestaña de “Dynamic Discovery” y tenemos que agregar nuestro iSCSI target, así que pulsamos en “Add.”



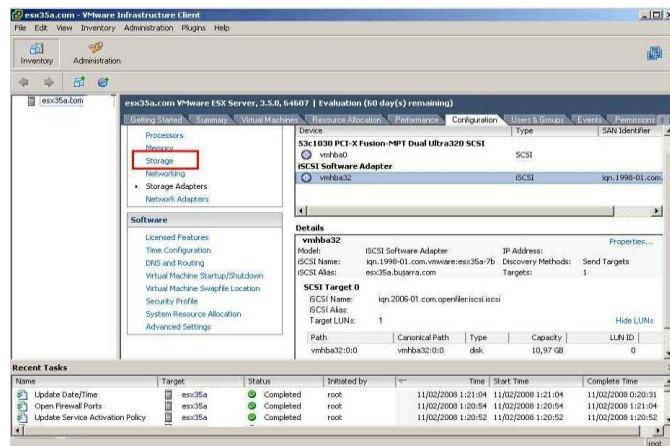
Paso 8. En iSCSI Server introducimos la dirección IP de nuestro servidor iSCSI, y comprobamos que el puerto sea el correcto, por defecto: 3260. “OK”,



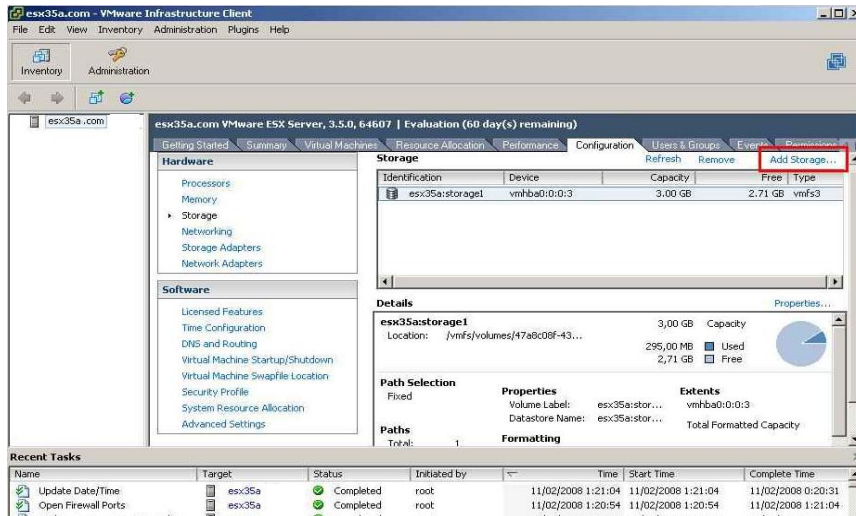
Paso 9. Pulsamos en “Close” para cerrar,



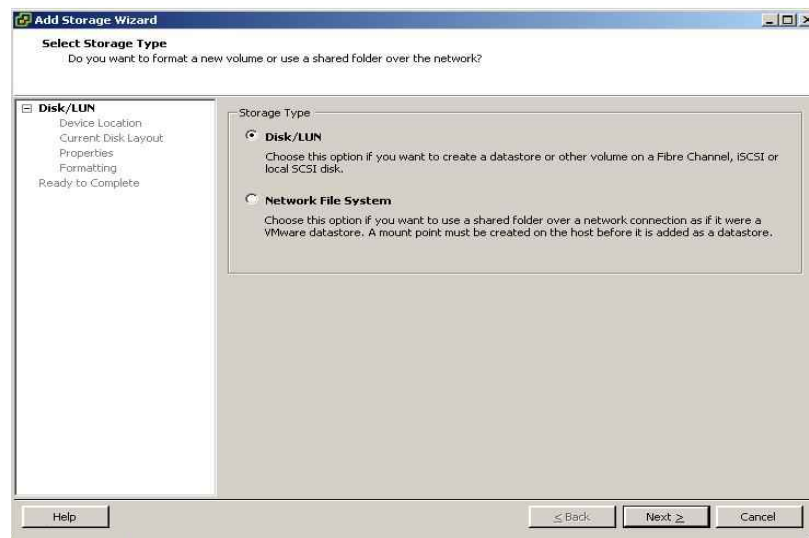
Paso 10. Encima del adaptador damos con el botón derecho “Rescan”, si la primera vez no encuentra nada, le damos otra y veremos cómo detecta un target iSCSI.



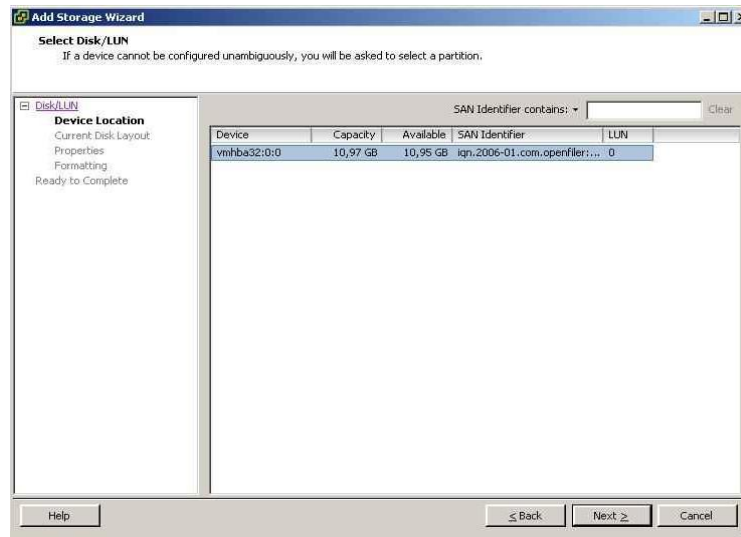
Paso 11. Comprobamos que ya tenemos nuestro iSCSI target, ahora sólo queda crear el almacenamiento para que podamos guardar máquinas virtuales en él, así que pulsamos en “Storage”,



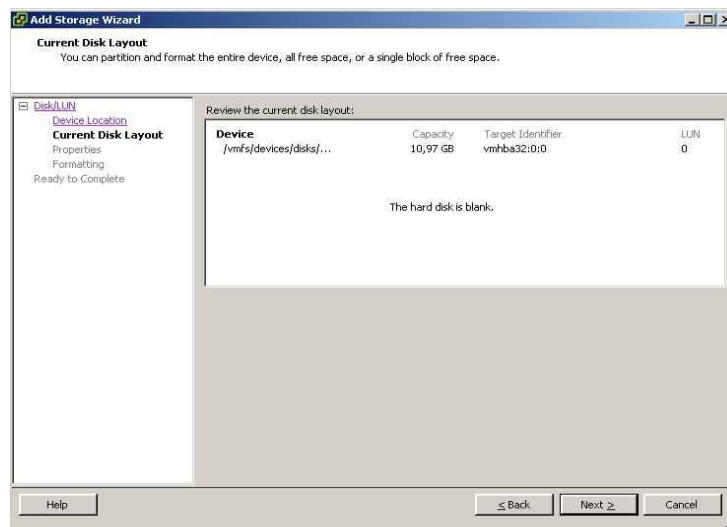
Paso 12. Pulsamos en “Add Storage...” para buscar el almacenamiento compartido de iSCSI.



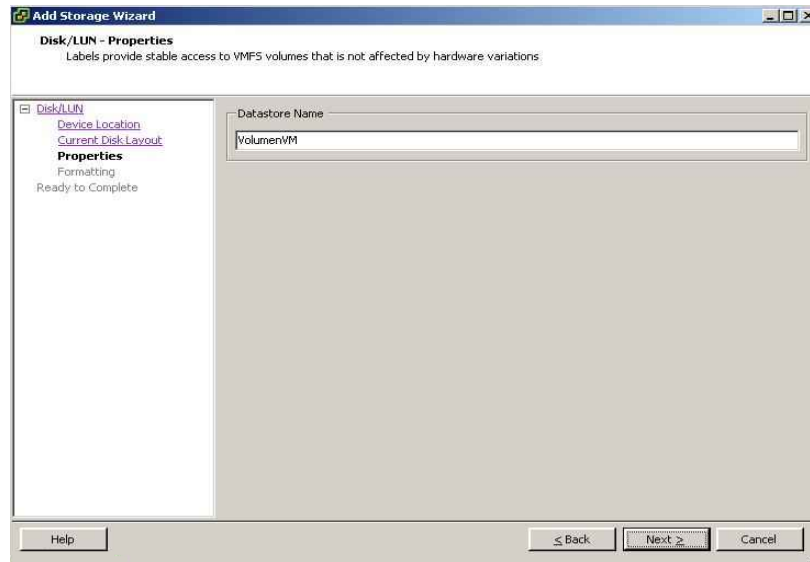
Paso 13. Seleccionamos “Disk/LUN” al ser un datastore de tipo iSCSI, “Next”,



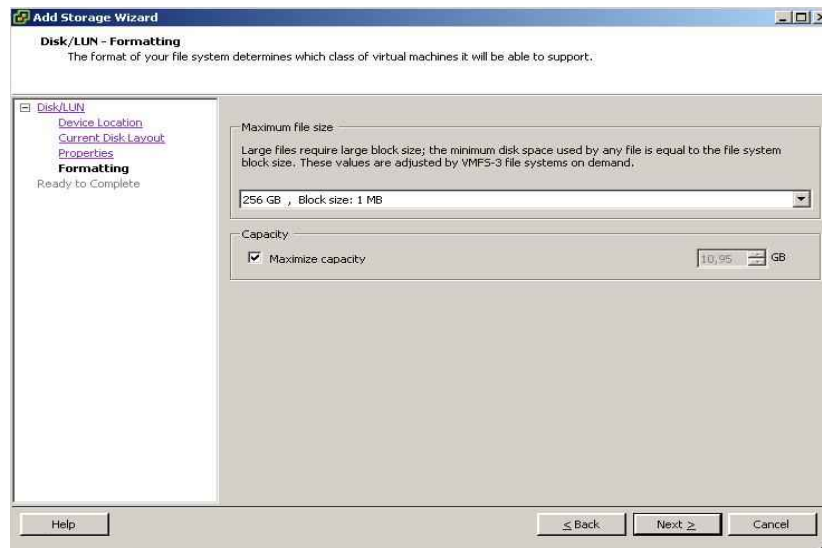
Nos verá el almacenamiento compartido, nos indica el dispositivo y comprobamos que es lo que queremos al ver el tamaño total de la capacidad y el SAN Identifier que será el Openfiler, “Next”



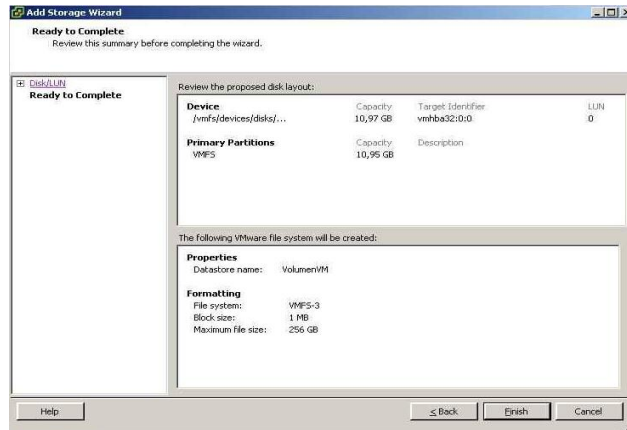
Paso 14. Nos indica que el disco está vacío, “Next”,



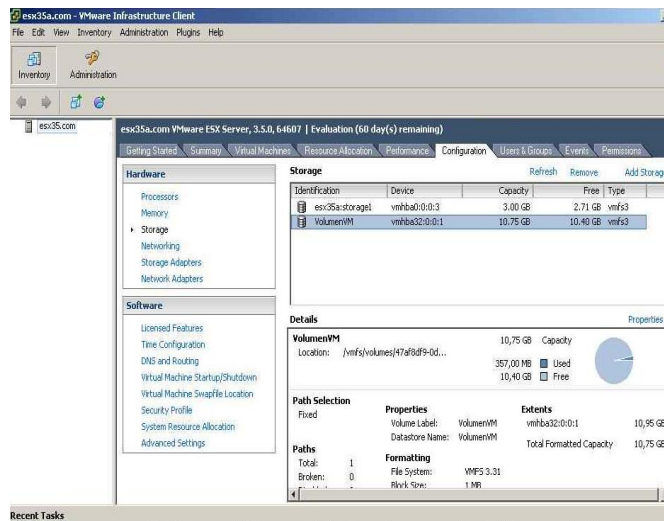
Paso 15. Le indicamos un nombre, algo que nos haga referencia posteriormente y sepamos donde almacenar las máquinas virtuales, “Next”,



Paso 16. Seleccionamos el tipo de formato, dejamos lo que viene por defecto y seleccionamos la opción de “Maximize capacity” lógicamente para que nos cree un volumen con todo el espacio o si no, asignamos lo que nos interese. “Next”,



Paso 17. Comprobamos que todo es correcto y pulsamos en “Finish” para crear este volumen data store con el formato de fichero VMFS-3 ideal para el almacenamiento de máquinas virtuales.



Y ahí ya tenemos el datastore que acabamos de crear y se almacenará sobre el iSCSI de Openfiler, ahora debemos realizar lo mismo en los demás hosts y podremos tener un sistema de almacenamiento común para usar HA o DRS.

3.3.3 Guía de Instalación y Configuración de NLB (Network Load Balancing) en Windows Server 2008 R2

En esta ocasión, retomamos el tema para describir el procedimiento de instalación y configuración del NLB en Windows Server 2008 R2, en particular, de un Clúster NLB realizado con Máquinas Virtuales de Hyper-V, y en consecuencia, configurado en Modo de Operación Multicast, con una única tarjeta de red. Los conceptos y las herramientas en esta última versión de Windows Server 2008 R2, soy muy parecidos.

Ya hace tiempo que hablamos del NLB de Windows Server 2003, en el artículo [Instalar y Configurar Microsoft Clúster NLB \(Network Load Balancing\) en Windows Server 2003](#). En dicho artículo, se explicaban diferentes detalles y conceptos de la tecnología Network Load Balancing (NLB) de Microsoft, incluyendo detalles de ciertas configuraciones, aunque no era como tal una guía paso a paso de instalación y configuración de Network Load Balancing (NLB).

Ahora en Windows Server 2008 R2, el NLB sigue siendo muy parecido (aunque con algunas diferencias), así que en esta ocasión aprovecharemos para presentar una guía de configuración paso a paso del Network Load Balancing (NLB) en Windows Server 2008 R2, ya que para conocer conceptos y la tecnología en sí, continua sirviendo el anterior artículo.

Para ello, este artículo describe paso a paso la configuración de Network Load Balancing (NLB) sobre dos Máquinas Virtuales de Hyper-V (denominadas VRS01 y VRS02), ambas configuradas con una única tarjeta de red, utilizando el Modo de Operación Multicast. El propósito de dichas Máquinas Virtuales, es dar un servicio de Reporting Services, al fin y al cabo, una Aplicación Web.

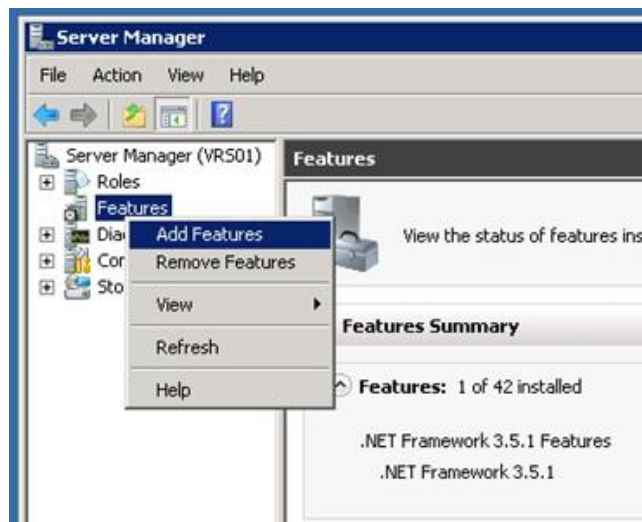
Antes de empezar la configuración, es necesario disponer de una dirección IP

para utilizar como IP compartida, así como un nombre DNS para utilizar con dicha dirección IP, siendo recomendable que estén creados los correspondientes registros en DNS, tanto para la resolución directa como inversa. Por supuesto, necesitaremos de un usuario Administrador para poder realizar la instalación y configuración del NLB. Si realizamos estas tareas a través de una conexión RDP, debe tenerse en cuenta que se perderá momentáneamente la comunicación con la máquina en que se esté habilitando el NLB, por lo que es muy recomendable disponer de algún método alternativo de conexión (ej: acceso a la consola de Hyper-V, acceso a través de la ILO en caso de tratarse una máquina física, etc.).

Dicho todo esto, comenzamos.

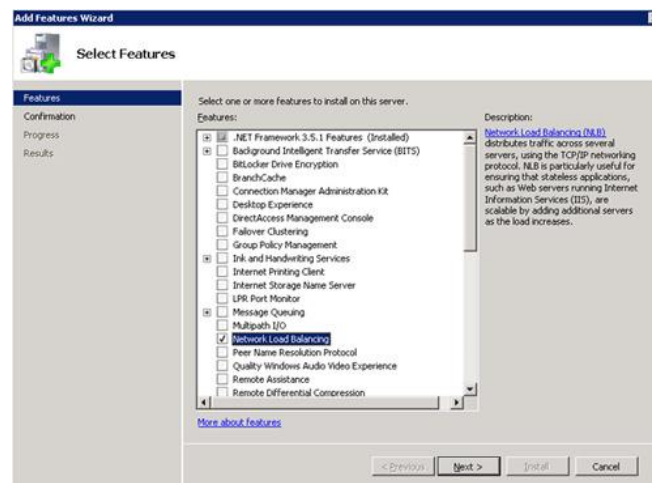
Añadir la Feature de Network Load Balancing

Paso 1. Añadimos la Feature de Network Load Balancing a las máquinas en las que deseamos instalar y configurar el NLB (esta tarea deberemos realizarla en las dos máquinas).

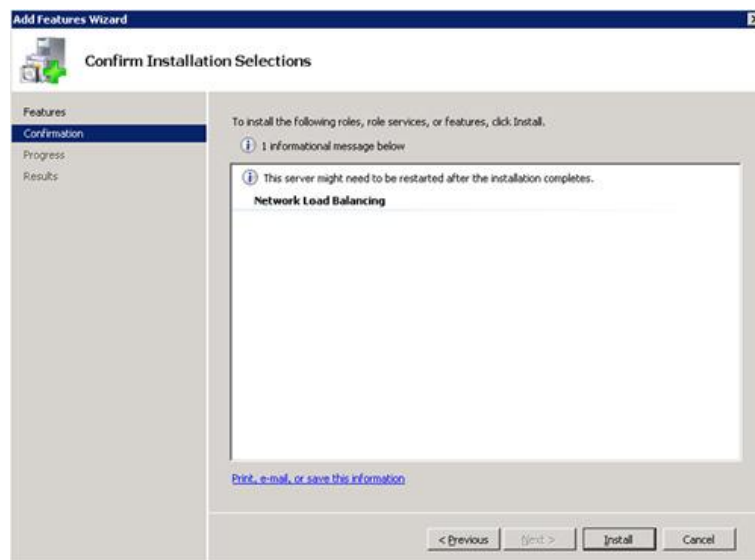


Existen varias formas de hacerlo. Una de ellas, es utilizando la herramienta administrativa Server Manager, y desde la misma utilizar la opción de menú Add Features para iniciar el asistente de instalación de nuevas Features.

Paso 2. En la pantalla Select Features, seleccionaremos de la lista el elemento Network Load Balancing. Click Next.

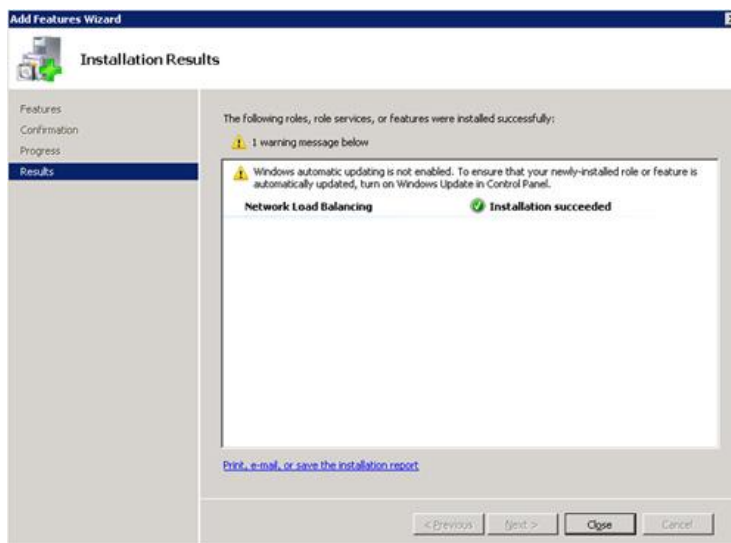


Paso 3. Revisamos que está todo OK en la pantalla Confirmation. Click Install.



Barrita de progreso al canto. Unos instantes y la Feature de Network Load Balancing habrá quedado instalada.

Paso 4. En la pantalla Installation Results, click Close.

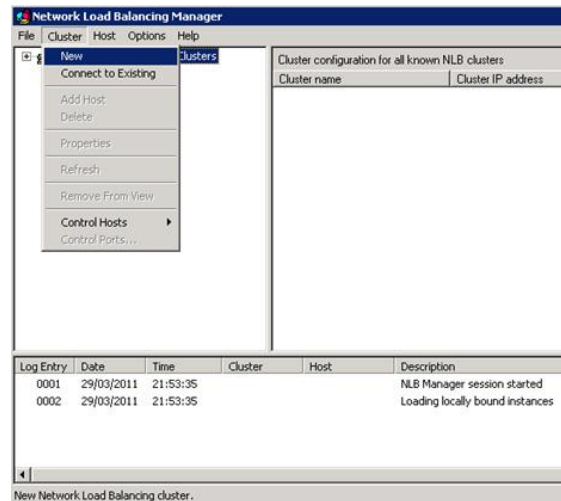


Una vez añadida la Feature de Network Load Balancing en todas las máquinas que se quiere utilizar en el Clúster NLB, continuamos.

Crear el Clúster NLB con el primer Nodo

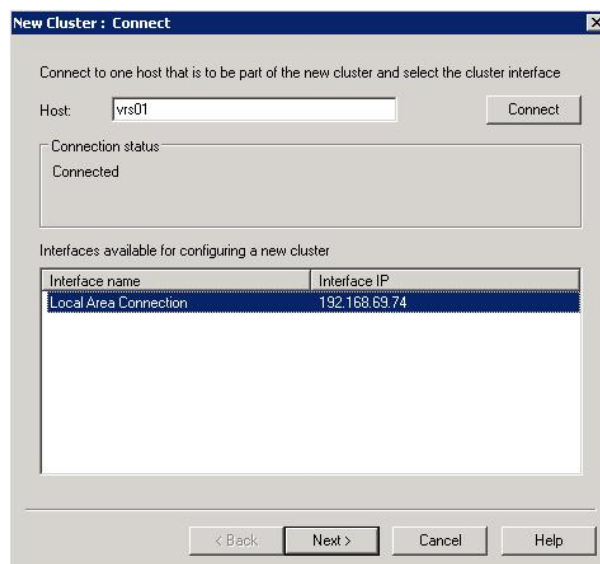
Una vez que hemos instalado la Feature de Network Load Balancing, estamos en situación de poder crear el Clúster NLB, en un primer momento, con un único Nodo.

Paso 1. Abrir la herramienta administrativa Network Load Balancing Manager, y seguidamente, click en la opción New del menú Clúster.



En el diálogo New Clúster: Connect, deberemos especificar el nombre de la máquina sobre la que deseamos crear el Clúster NLB (en nuestro caso VRS01), y seguidamente click en Connect.

Paso 2. Se mostrará un muestrario de las tarjetas de red de la máquina (en nuestro caso de ejemplo, la máquina sólo tiene una interfaz de red). Seleccionamos la tarjeta de red sobre la que deseamos montar el Clúster NLB, y click Next.



Paso 3. En el diálogo New Clúster: Host Parameters, habitualmente no es necesario realizar ninguna modificación, por lo cual, vistazo rápido, y click Next para continuar.

New Cluster : Host Parameters

Priority (unique host identifier): 1

Dedicated IP addresses

IP address	Subnet mask
192.168.69.74	255.255.255.0

Add... Edit... Remove

Initial host state

Default state: Started

☐ Retain suspended state after computer restarts

< Back Next > Cancel Help

En el diálogo New Clúster : Clúster IP Addresses, deberemos configurar la dirección IP compartida (Clúster IP) que deseamos utilizar en nuestro Clúster NLB (téngase en cuenta, que aunque habitualmente configuraremos una única dirección IP, existen entornos en los que resulta de utilidad tener múltiples direcciones IP, por ejemplo, una para cada Aplicación Web).

Paso 4. Click Add.

New Cluster : Cluster IP Addresses

The cluster IP addresses are shared by every member of the cluster for load balancing. The first IP address listed is considered the primary cluster IP address and used for cluster heartbeats.

Cluster IP addresses:

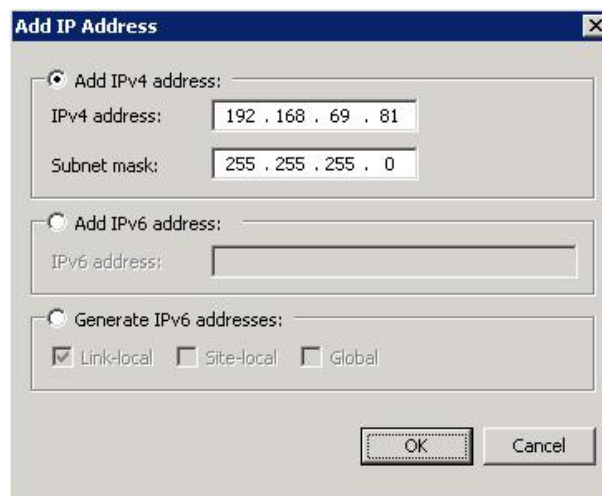
IP address	Subnet mask
------------	-------------

Add... Edit... Remove

< Back Next > Cancel Help

En el diálogo Add IP Address, seleccionaremos la dirección IP y máscara deseadas, en nuestro caso, una IPV4. Cabe destacar que al tratarse de Windows Server 2008 R2, tenemos opciones relacionadas con IPV6 que no teníamos en Windows Server 2003.

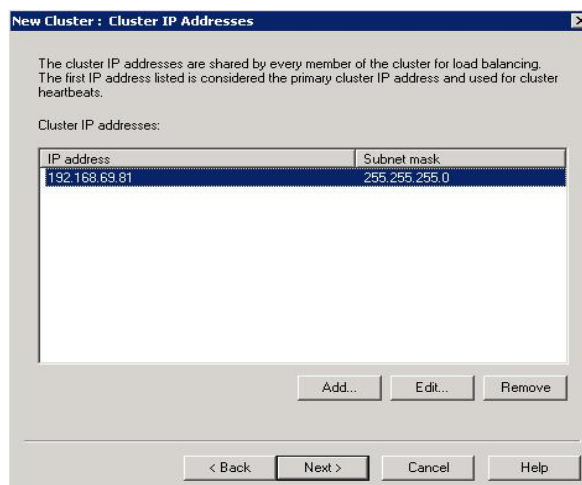
Paso 5. Click OK.



The 'Add IP Address' dialog box is shown. It has three radio button options: 'Add IPv4 address:', 'Add IPv6 address:', and 'Generate IPv6 addresses:'. The 'Add IPv4 address:' option is selected. Below it, the 'IPv4 address:' field contains '192 . 168 . 69 . 81' and the 'Subnet mask:' field contains '255 . 255 . 255 . 0'. The 'Add IPv6 address:' option is unselected, and its field is empty. The 'Generate IPv6 addresses:' option is also unselected, with three checkboxes below it: 'Link-local' (checked), 'Site-local' (unchecked), and 'Global' (unchecked). At the bottom right are 'OK' and 'Cancel' buttons.

De vuelta al diálogo New Clúster: Clúster IP Addresses, si no deseamos añadir más direcciones IP (como es nuestro caso),

Paso 6. Click Next para continuar.



The 'New Cluster: Cluster IP Addresses' dialog box is shown. It contains a text box with the following text: 'The cluster IP addresses are shared by every member of the cluster for load balancing. The first IP address listed is considered the primary cluster IP address and used for cluster heartbeats.' Below this is a table titled 'Cluster IP addresses:'. The table has two columns: 'IP address' and 'Subnet mask'. The first row contains '192.168.69.81' and '255.255.255.0'. Below the table are three buttons: 'Add...', 'Edit...', and 'Remove'. At the bottom are four buttons: '< Back', 'Next >', 'Cancel', and 'Help'.

IP address	Subnet mask
192.168.69.81	255.255.255.0

Paso 7. En el diálogo New Clúster: Clúster Parámetros, debemos asignar a cada dirección IP del Clúster NLB (en nuestro caso, sólo tenemos una IP) un nombre (recomendable especificar el FQDN, y que esté registrado de antemano en DNS los registros de resolución directa e inversa) así como también deberemos configurar el Modo de Operación del Clúster NLB para cada dirección IP. En nuestro caso de ejemplo, al estar trabajando con una Máquina Virtual de Hyper-V deberemos utilizar el Modo de Operación Multicast. Click Next.

New Cluster: Cluster Parameters

Cluster IP configuration:

IP address: 192.168.68.81

Subnet mask: 255.255.255.0

Full Internet name: vrs00.guiletd.local

Network address: 03-bf-c0-a8-45-51

Cluster operation mode:

☐ Unicast

☒ Multicast

☐ IGMP multicast

< Back Next > Cancel Help

Paso 8. En el diálogo New Clúster: Port Rules, se mostrará la regla de puertos por defecto. Nos interesa editarla, para poder ver su detalle y modificarla si nos resulta de interés (en nuestro caso, no modificaremos nada, pero la editaremos para poder verla en detalle). Seleccionamos dicha regla de puertos, y click en Edit.

New Cluster: Port Rules

Defined port rules:

Cluster IP address	Start	End	Prot...	Mode	Priority	Load	Affinity
All	0	65535	Both	Multiple	--	--	Single

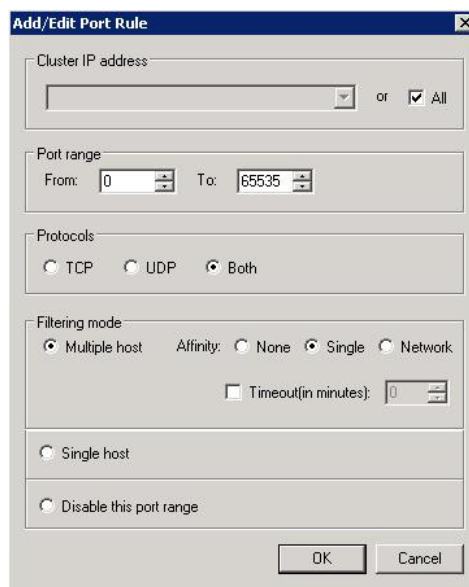
Add... Edit... Remove...

Port rule description:

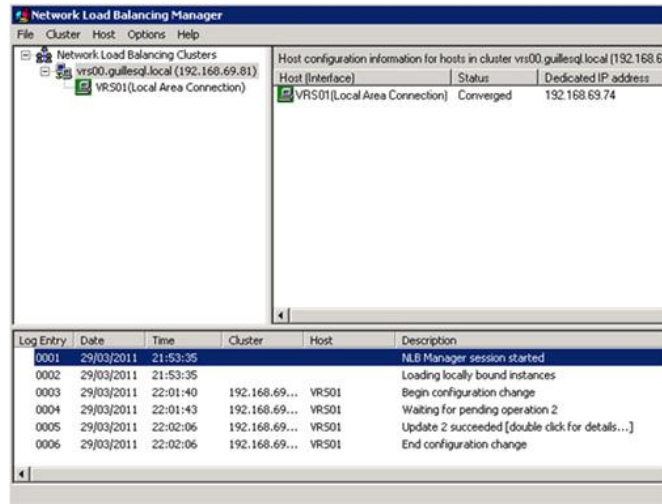
TCP and UDP traffic directed to any cluster IP address that arrives on ports 0 through 65535 is balanced across multiple members of the cluster according to the load weight of each member. Client IP addresses are used to assign client connections to a specific cluster host.

< Back Finish Cancel Help

Paso 9. En el diálogo Add/Edit Port Rule, podemos configurar qué puertos y protocolos deseamos incluir en la regla (ej: quizás sólo necesitamos balancear el puerto 80 TCP), así como el Tipo de Filtrado (Multiple Host, Single Host, Disable this port rage) y la Afinidad del NLB para esta regla de puertos (None, Single o Network). Click OK, y una vez de vuelta al diálogo New Clúster : Port Rules, click Finish.

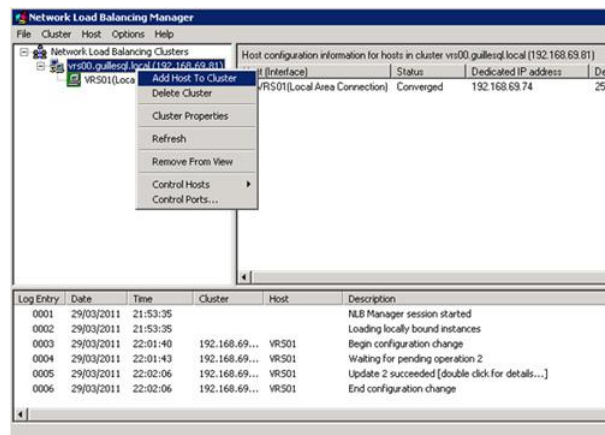


Paso 10. Realizado todo esto, el Clúster quedará finalmente configurado y funcionando con un único Nodo. Volveremos a la pantalla principal de la herramienta administrativa Network Load Balancing Manager, tendremos algún pequeño corte de red (ojo, si estamos conectados por RDP), y finalmente quedará funcionando y el Clúster habrá Convergado satisfactoriamente.

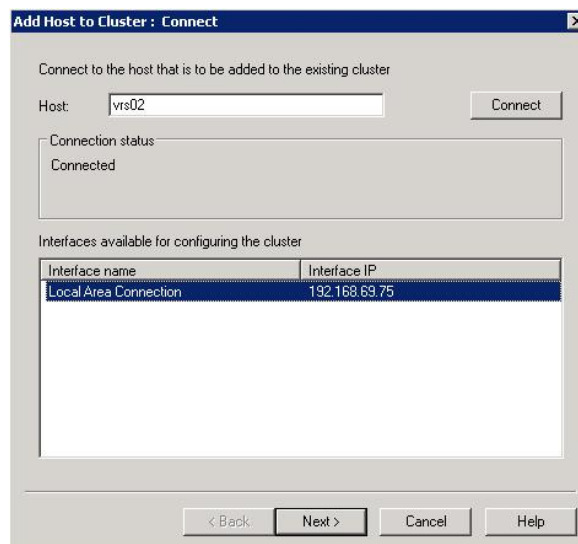


Paso 11. Añadir al Clúster NLB el Segundo Nodo

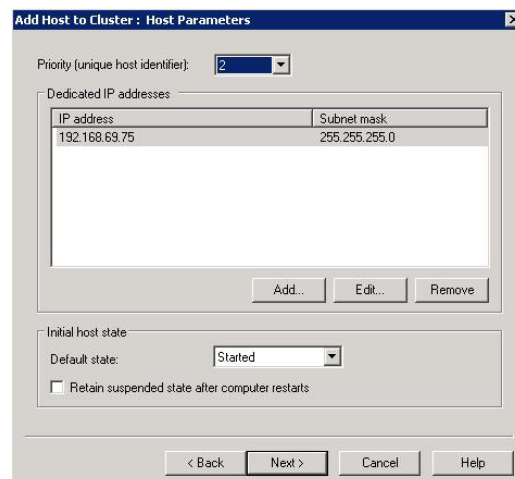
Ahora que ya tenemos configurado y funcionando el Clúster NLB con un solo Nodo, tan sólo queda añadir el resto de Nodos que deseemos hacer partícipes de nuestro Clúster, en nuestro caso de ejemplo, tan sólo un Nodo más. Para ello, seguiremos los siguientes pasos para cada Nodo. Para empezar, desde la herramienta administrativa Network Load Balancing Manager, click con el botón derecho sobre el Clúster que acabamos de crear, y seleccionaremos la opción Add Host to Clúster del menú contextual.



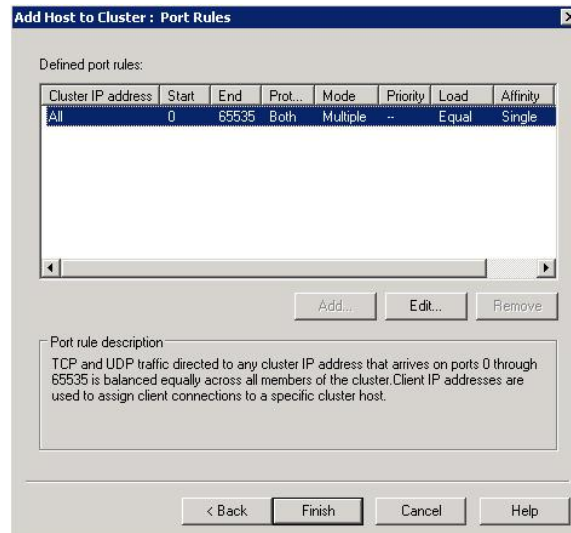
Paso 12. En el diálogo Add Host to Clúster: Connect, deberemos especificar el nombre de la máquina que deseamos agregar al Clúster NLB (en nuestro caso VRS02), y seguidamente click en Connect. Se mostrará un muestrario de las tarjetas de red de la máquina (en nuestro caso de ejemplo, la máquina sólo tiene una interfaz de red). Seleccionamos la tarjeta de red sobre la que deseamos montar el Clúster NLB, y click Next.



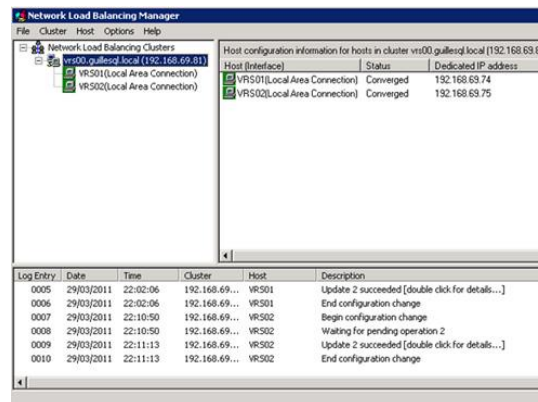
Paso 13. En el diálogo Add Host to Clúster: Host Parameters, habitualmente no es necesario realizar ninguna modificación, por lo cual, vistazo rápido, y click Next para continuar.



Paso 14. En el diálogo New Clúster: Port Rules, click Finish para continuar.



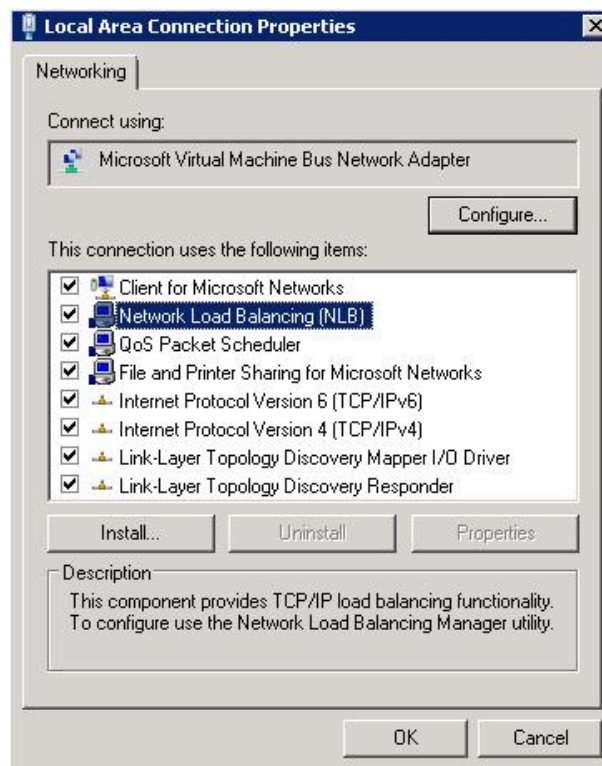
Paso 15. Realizado esto, ya tendremos configurado y funcionando el Clúster NLB con dos Nodos. Tan sólo necesitaremos que finalice de converger el Clúster, y habremos finalizado.



Eso sí, deberemos tener en cuenta, que podemos tener problemas con la electrónica de red, por lo que tendríamos que informar al personal de comunicaciones de la MAC de Multicast para que puedan agregar la correspondiente entrada ARP en la electrónica de red.

Hasta aquí llega nuestro artículo de configuración de un Clúster NLB en Windows Server 2008 R2.

La realidad, es que el Network Load Balancing mantiene un aspecto muy parecido al que ya tenía en Windows Server 2003, aunque existen varias diferencias. Por ejemplo, en esta última versión se pueden configurar direcciones IPV6, y por poner otro ejemplo, en esta nueva versión ya no se puede configurar el Network Load Balancing directamente desde la tarjeta de red, como se muestra en la siguiente pantalla capturada (el botón de Properties está deshabilitado).



3.3.4 Guía de Instalación y Configuración de Cluster

Al escuchar la palabra agrupación es fácil pensar en máquinas muy potentes, equipos costosos y difíciles de configurar redes de área de almacenamiento (SAN). Por suerte para nosotros también hay VMWare.

Esta herramienta emula las máquinas virtuales de manera que también se puede configurar un conjunto de máquinas virtuales de Windows 2003 que corren por ejemplo en el escritorio.

Esto es posible si usted tiene un procesador rápido y razonable suficiente memoria. Si usted es capaz de hacerlo, entonces también puede instalar estas máquinas virtuales como Windows 2003 cluster.)

Es necesario que exista un buen conocimiento de trabajo de Windows 2000/2003 y algún conocimiento de Microsoft Clúster Services (MSCS). Este documento se limita a la descripción de los pasos que son necesarios dentro de VMWare y no describir con más detalle la configuración del clúster es posible conocer aplicaciones.

También que no habrá una descripción detallada de todas las posibilidades de VMWare.

Los requisitos mínimos del hardware y software para la configuración del cluster son:

- Procesador Pentium 3 o equivalente
- 256 Mb de memoria, 512 MB recomendado (o incluso más)
- 10 Gb de espacio en disco duro
- Windows 2003 controlador de dominio en un equipo diferente o de una máquina virtual independiente.

Windows 2003 controlador de dominio. Software que se utiliza:

- Estación de trabajo: Windows XP Professional
- Servidores: Windows 2003 Enterprise Edición
- VMware Workstation 4.0

Requisitos:

Hay un requisito previo para obtener unos pocos funcionamiento todo al primero. Sin embargo, hay algunas veces puede aprender mucho de las cosas. Recuerde que estas son sólo las máquinas virtuales y no dañar nada.

Los requisitos previos son:

- Un trabajo de Active Directory en un testmachine u otro servidor de VMWare.

Puede instalar Active Directory en estos grupos, pero sería hacer las cosas más complejas.

- Un grupo de trabajo del servidor DNS, que va a instalar en el equipo de Active Directory

- Una copia de la cuenta de administrador en el directorio de prueba activo (llamado clustersa).

Instalación Y Configuración Del Cluster

El punto de partida es la preparación de un clúster de Windows 2003 para Exchange 2003 con las siguientes especificaciones de hardware.

- Nodo 1 – partición de sistema de 4 GB
- Nodo 2 – partición de sistema de 4 GB
- Almacenamiento compartido – Quorum – 500 Mb
- Almacenamiento compartido – Bases de datos – 4 Gb

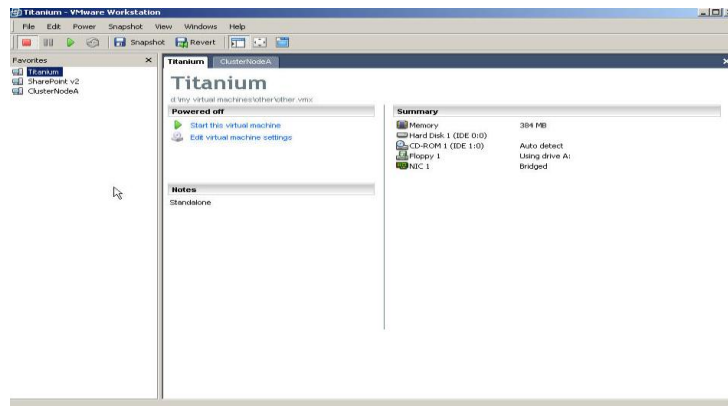
- Almacenamiento compartido – Los archivos de registro – 1 Gb

Vmware hace uso de discos virtuales. Al principio un poco de espacio se utiliza en el disco duro físico, pero cuando se colocan datos en el disco virtual del tamaño de este archivo se incrementará en el disco físico. Debido a esto, no es necesario tener el mismo tamaño de los discos virtuales (13.5Gb) disponible en el disco físico.

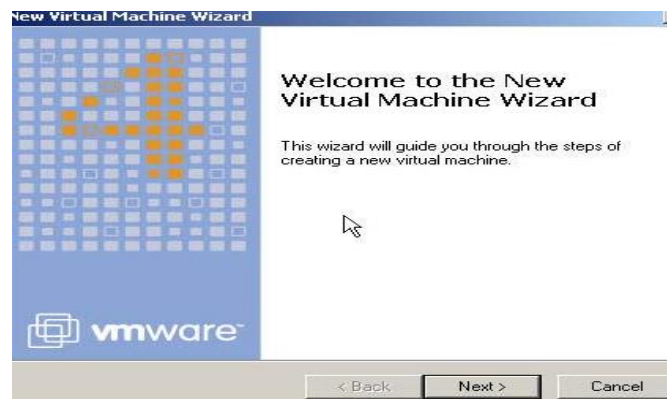
Dos interfaces de red (NIC) tienen que ser configurados por cada nodo, una tarjeta de red de clúster pública y una privada NIC. Este último es el latido de clúster.

Paso 1. Creación de una máquina virtual

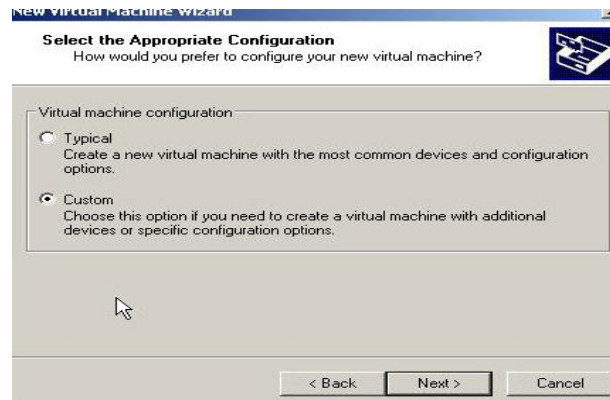
Inicio Vmware Workstation.



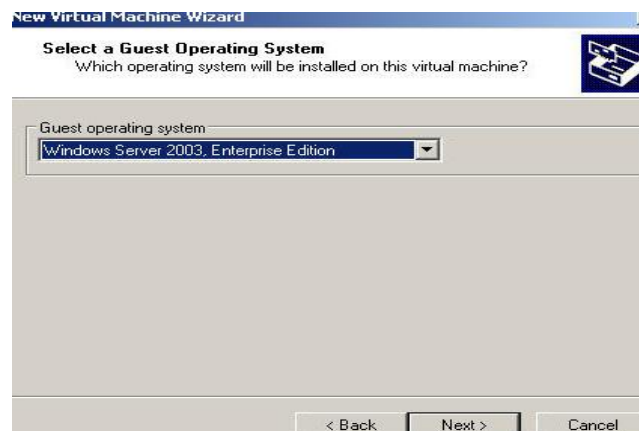
Paso 2. Presione control + N



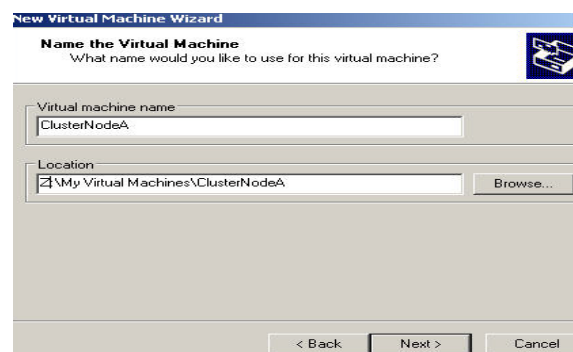
Paso 3. Click en siguiente (Next)



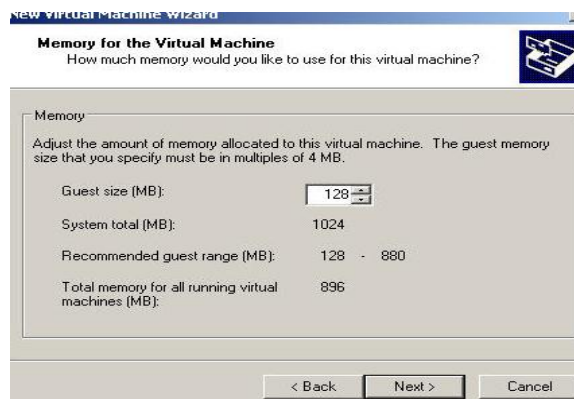
Paso 4. Seleccione Custom y de click en siguiente (Next)



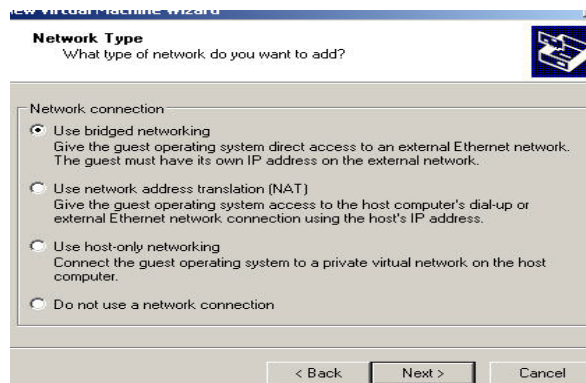
Paso 5. Seleccione Windows 2003 Enterprise Edition y de click en siguiente (Next).



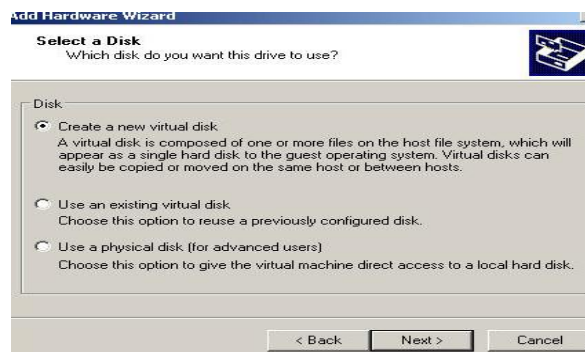
Paso 6. Introduzca el nombre de la máquina virtual y la ruta en donde los bits del software de la máquina virtual (como discos virtuales) tienen que ser guardado y haga clic en Siguiente



Paso 7. Introduzca la cantidad de memoria a utilizar para la máquina virtual y haga clic en Siguiente.



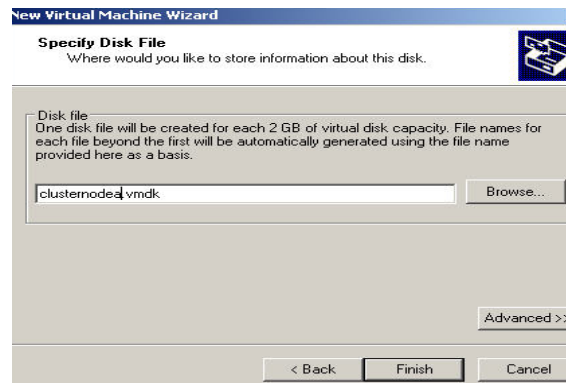
Paso 8. Seleccione Use bridged networking y de click en siguiente Next)



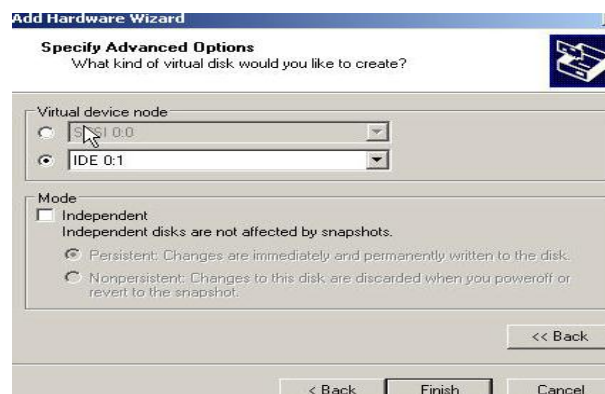
Paso 9. Seleccione Create a new virtual disk y de click en siguiente (Next)



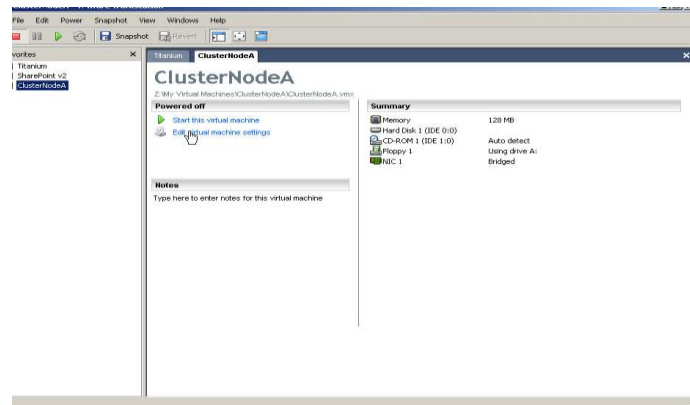
Paso 10. Introduzca el tamaño de la partición del sistema. Haga clic en siguiente.



Paso 11. Click en Advance.



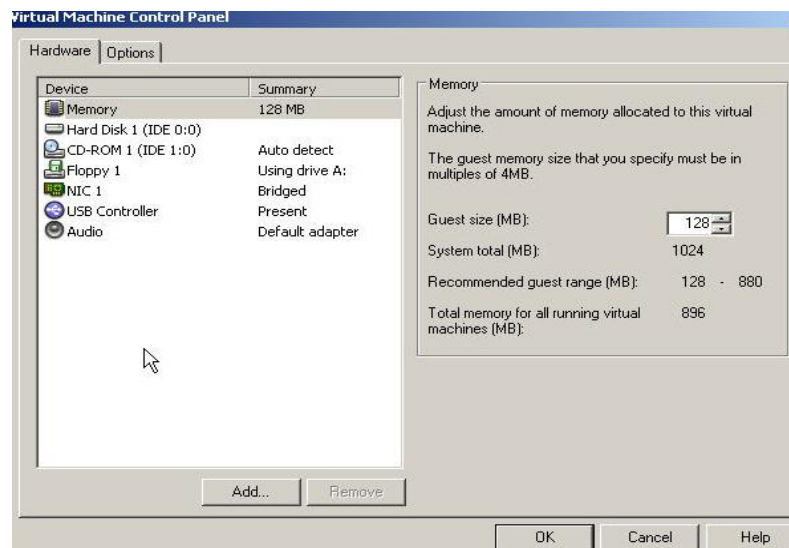
Paso 12. Seleccione "IDE 0:0" y haga clic en "Finalizar"



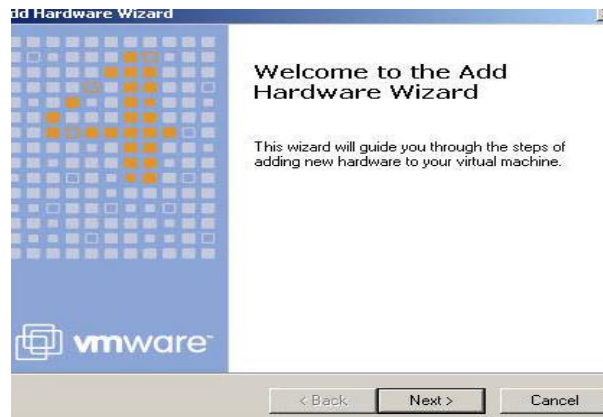
La configuración de hardware se está mostrando.

Paso 2. Los componentes adicionales

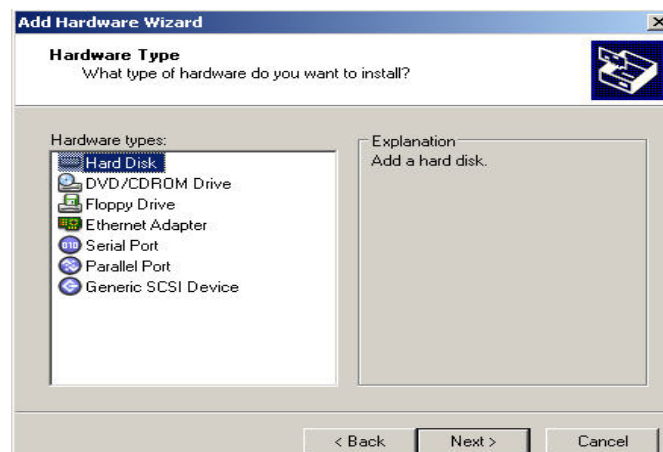
Todavía hay que añadir Varios componentes. Presione “CTRL + D”. Seleccione Los discos duros Como el primer disco duro que están siendo añadidos que tienen que funcionar como almacenamiento compartido.



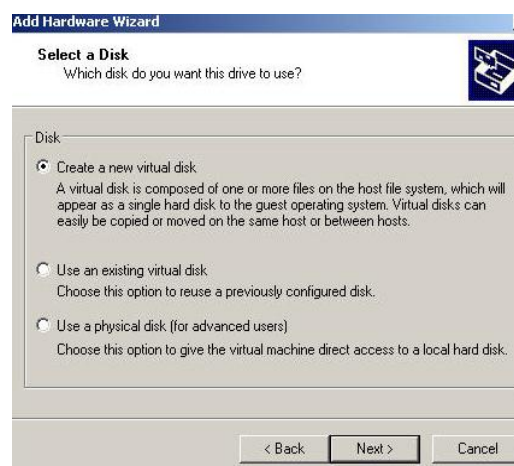
Paso 1. Haga Click en 'Add'.



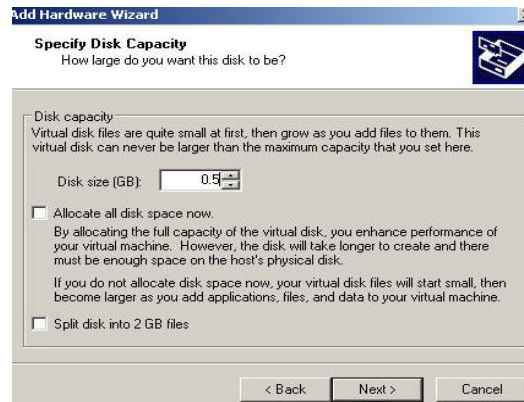
Paso 2. Haga Click en siguiente (Next)



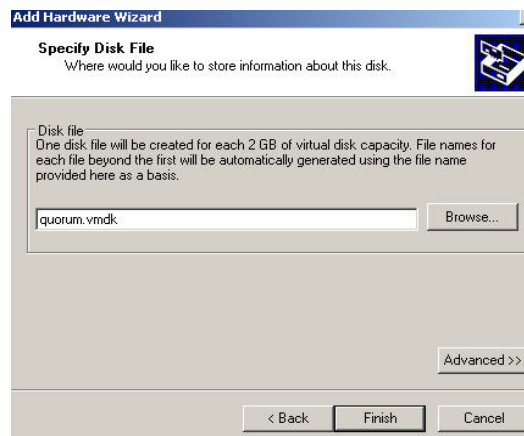
Paso 3. Seleccione el disco duro y haga clic en Siguiente (Next)



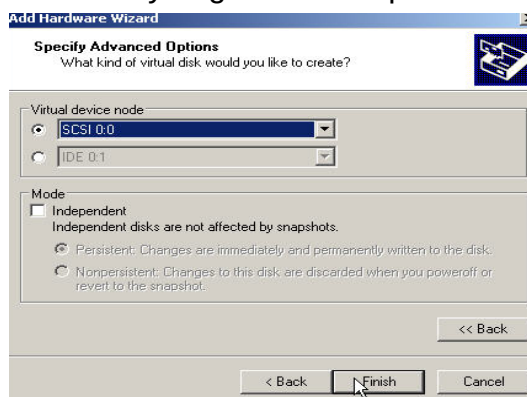
Paso 4. Seleccione "Crear un nuevo disco virtual y haga clic en Siguiente



Paso 5. Este disco se va utilizar para el quórum. Seleccione 0,5 GB en 'tamaño del disco y haga clic en Siguiente



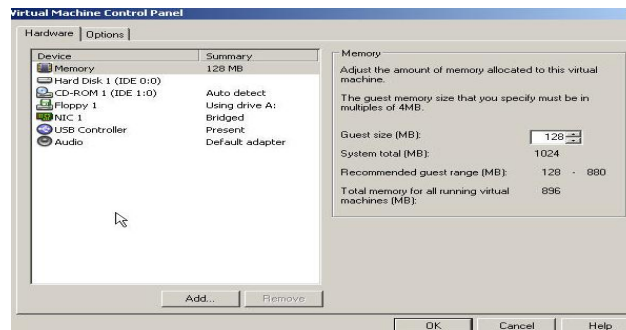
Paso 6. Dar un nombre al disco y haga clic en "Opciones avanzada (Advanced)



Paso 7. Seleccione SCSI 0:0 como nodo de dispositivo virtual y haga clic en "Finalizar".

Repita los pasos anteriores para el resto de discos compartidos que se necesitan.

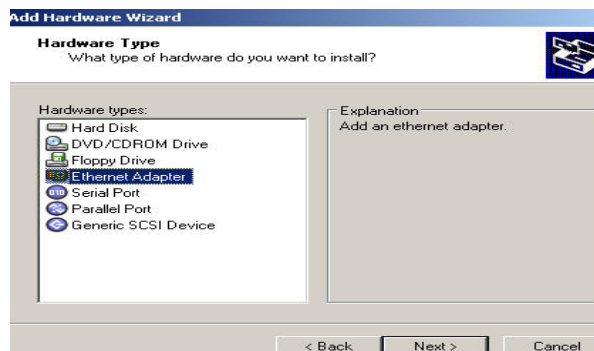
Interfaz de red (NIC) Una tarjeta de red adicional es necesaria.



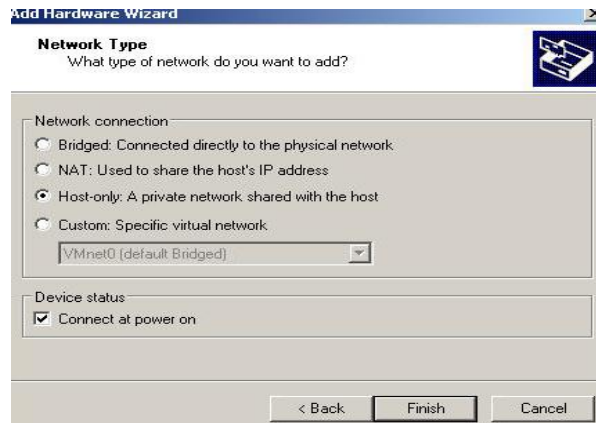
Paso 8. Haga Click en 'Add'.



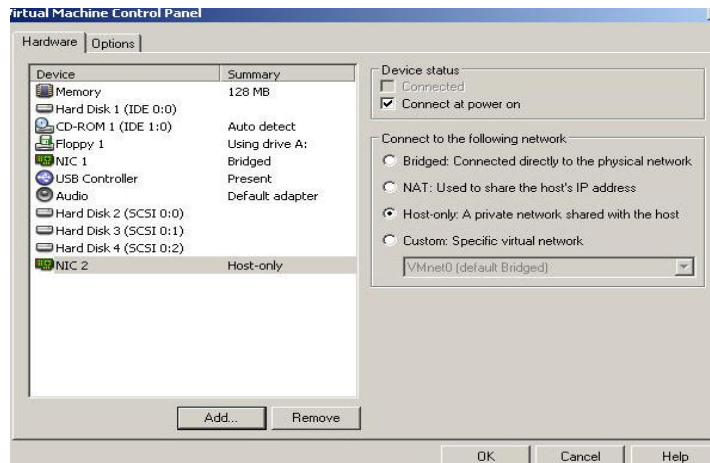
Paso 9. Haga Click en siguiente (Next)



Paso 10. Seleccione el Adaptador de red Haga clic en Siguiente



Paso 11. Seleccione 'Host-Only'. Y haga Click en finalizar (Finish)



La configuración ahora se ve como en la imagen de arriba. Haga clic en "Aceptar" para cerrar el editor de configuración. Iniciar el Explorador de Windows y navegue a la carpeta donde se crea la máquina virtual. (en este. ejemplo, es Z: \ máquinas virtuales de VMware \ CLUSTERNODEA).

Abra el Bloc de notas con el archivo <nombre <vm vmx y añadir al final la siguiente línea.: Disk.locking = FALSE.

Esto se asegura de que ambos nodos pueden acceder a los mismos discos a la vez que en el caso de racimo conmutación por error.

MSCS es lo suficientemente inteligente como para evitar que los dos nodos en realidad hacer esto al mismo tiempo Guardar los cambios.

Paso 3. Uso del controlador SCSI en VMWare una nueva máquina virtual

Para utilizar el controlador cuando se va a instalar un Windows Server 2003 o Windows XP operativo invitado sistema en una máquina virtual recién creado, siga estos pasos. Descargar el controlador de

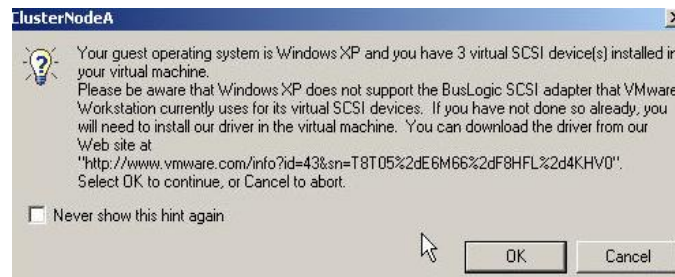
<http://www.vmware.com/download/downloadscsi.html>

1. Guarde el archivo descargado -. Vmcs_i_ <xxxx> flp - en una carpeta o directorio de su elección en su ordenador host.
2. En el editor de configuración (Settings Editor de Configuración>) configurar la máquina virtual unidad de disco para utilizar el <xxxx> vmcs_i_ archivo. flp. Asegúrese de que la Conexión al encender casilla de verificación está que no fueron seleccionados.
3. Inserte el CD de instalación en la unidad de CD-ROM y comenzar a instalar el sistema operativo.
4. Observe los mensajes en la parte inferior de la pantalla en modo texto durante las primeras etapas de la instalación. Uno de los mensajes le dice que pulse F6 si necesita instalar un tercero SCSI o RAID. Cuando aparezca este mensaje, pulse F6.
5. Utilice el menú de dispositivos para conectar la unidad de disquete, por lo que su máquina virtual puede utilizar el controlador archivos contenidos en vmcs_i_ <xxxx>. flp.
6. Continuar con la instalación, siguiendo las instrucciones proporcionadas por el instalador.
7. Como se está instalando el driver SCSI, mensajes de advertencia le

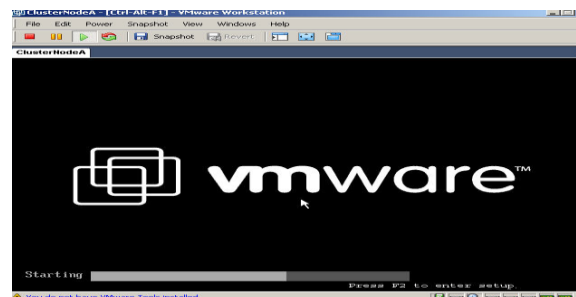
informará de que el conductor no ha superado la prueba del logotipo de Windows. Se puede ignorar estos mensajes. Haga clic en Sí para continuar la instalación del software

Paso 4. La instalación de Windows 2003 Enterprise Edition en el nodo 1

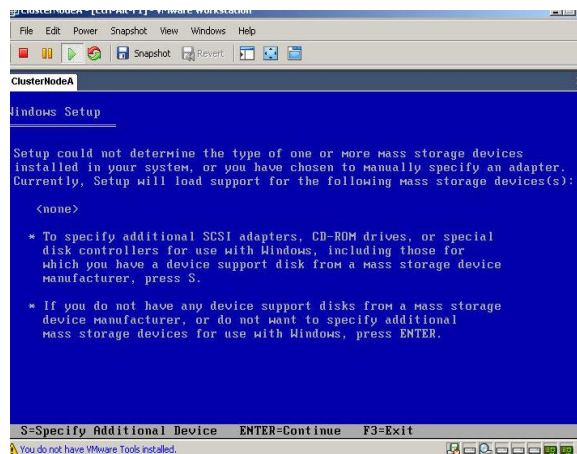
Paso 1. Poner el Windows 2003 Enterprise Edition CD en el reproductor de CD-ROM y encienda la primera VirtualDe la máquina.



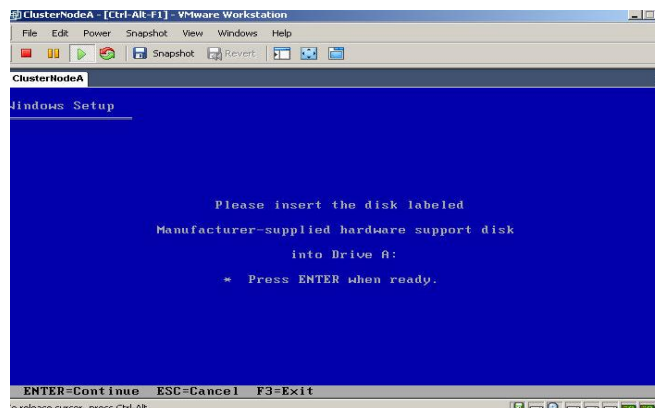
Paso 2. El mensaje de error se mostrará que no tiene el controlador SCSI instalado VMWare. Esto se hará durante la instalación de Windows 2003 Enterprise Edition. Haga clic en 'Aceptar'.



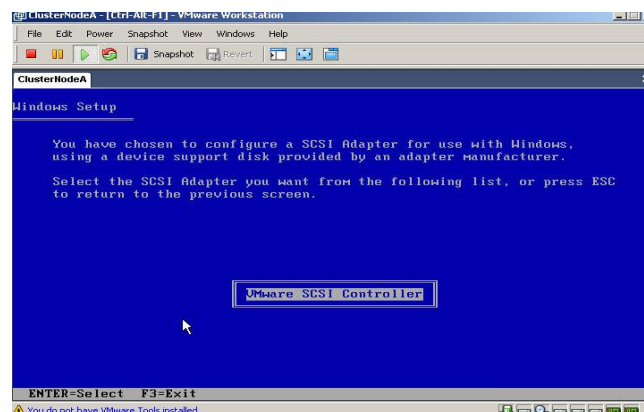
Paso 3. VMware ahora arrancará. Presione F6 cuando la opción está mostrar no el fondo del pantalla



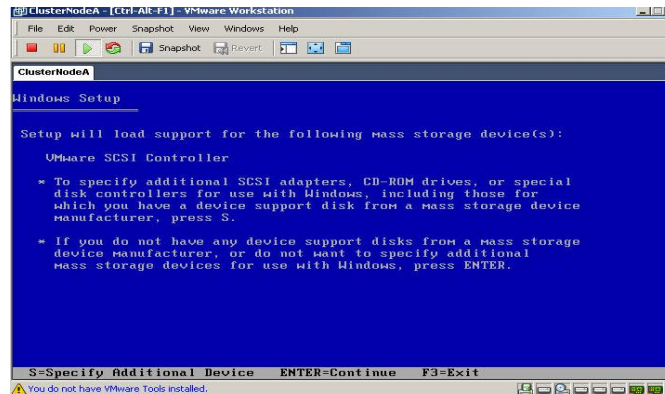
Paso 4. Pulse "S" para especificar un dispositivo adicional para instalar el controlador SCSI.



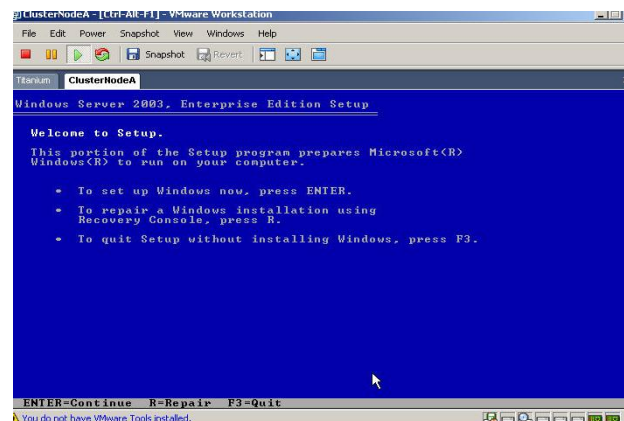
Presione 'ENTER' para continuar



Paso 5. Aparecerá la pantalla indicando que ya encontró el controlador. Presione 'ENTER' para continuar.



Presione 'ENTER' para continuar



Presione 'ENTER' para continuar

Haga clic en este texto para instalar". La instalación se cancelará con un mensaje de error. Instalar las herramientas de VMWare después de que el nodo es completamente instalado. Asegúrese de que instala Windows 2003 en la partición del IDE y no en uno de los discos SCSI. También formatear el disco con NTFS. No instale el servicio de clúster en el primer nodo todavía. En primer lugar las NIC y los discos virtuales tienen que ser configurado.

Paso 5. Instalación de NIC de Latido de Clúster

- Haga una copia de una cuenta de dominio para los servicios de clúster.
- Dar una tarjeta de red una dirección IP en la LAN y dar una dirección de NIC 2 en una subred diferente, por ejemplo, 10.0.0.1.
- Cambiar el nombre de Conexión de área local # 1 de Conexión de área local LAN y # 2 a un latido del corazón
- Formato de los discos compartidos con NTFS y asegurarse de que son "los discos básicos.

Instalar los servicios de clúster a través de la opción "Agregar / Quitar programas".

El nodo de ahora se puede apagar o poner en "suspender" modo.

Paso 6. Creación de máquina virtual 2

VMWare Workstation tiene que volverse a iniciar para una nueva máquina virtual

Wizard 'tiene que ser completo don de la misma manera que la primera máquina virtual. Asegúrese de que el primer disco es un disco IDE. Inicio después de la finalización del asistente de nuevo el 'Editor de Configuración "y añadir" hostonly "una tarjeta de red adicional. Instalar Windows 2003 Enterprise Edition en primer lugar. Si usted agrega los discos compartidos en esta etapa entonces la partición del sistema no recibirá la letra de la unidad C:

Instalación de NIC de latido de clúster

Poner el Windows 2003 Enterprise Edition en la unidad de CD-ROM, "Encendido" la Máquina Virtual e instalar Windows 2003.

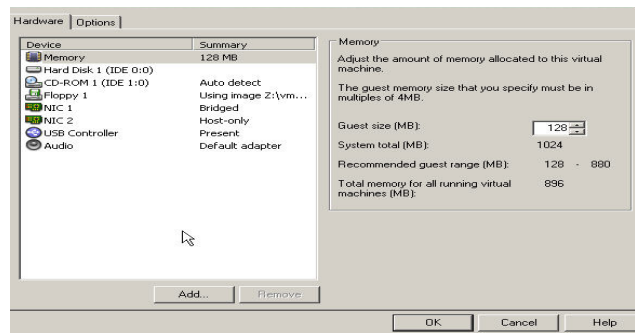
- Dar una tarjeta de red una dirección IP en la LAN y dar una dirección de NIC 2 en una subred diferente, por ejemplo, 10.0.0.2.

- Cambiar el nombre de Conexión de área local # 1 de Conexión de área local LAN y # 2 a latido B

Cuando se instala el servidor, apagarlo.

Paso 7. Adición de discos compartidos

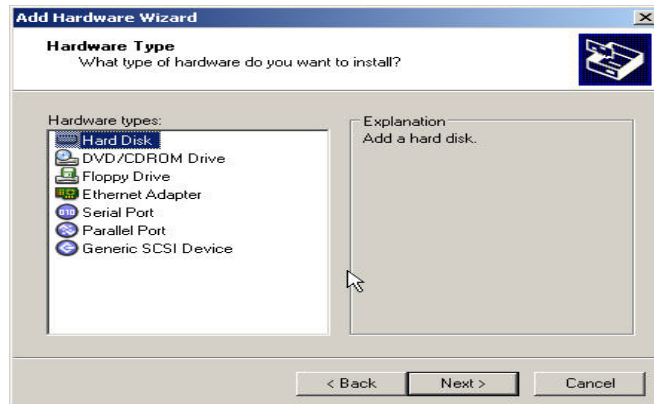
Paso 1. Agregar los discos compartidos con el siguiente, no forma estándar



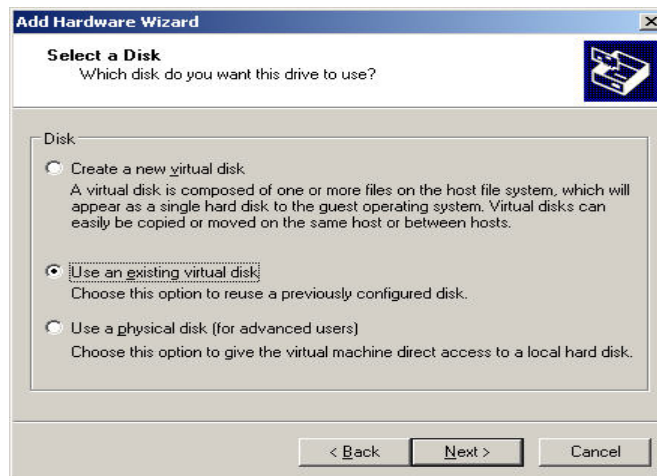
Paso 2. Seleccione "Agregar hardware" en el "Editor de configuración" de VMware para la máquina virtual de segundo



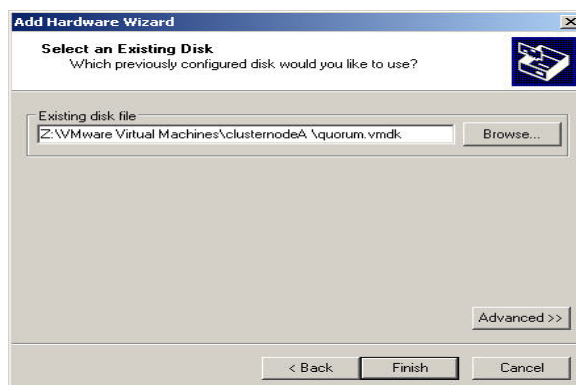
Haga Click en siguiente (Next)



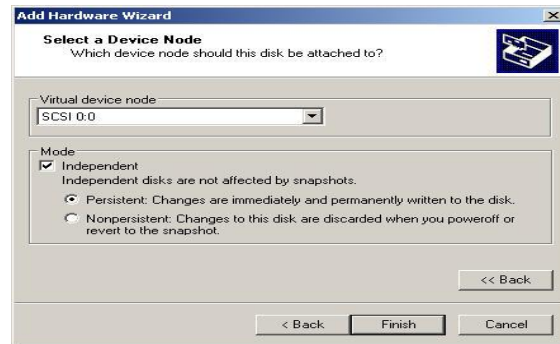
Paso 3. Seleccione Hard Disk y Haga Click en siguiente (Next)



Paso 4. Seleccione (Use an existing virtual disk) y Haga Click en siguiente (Next)



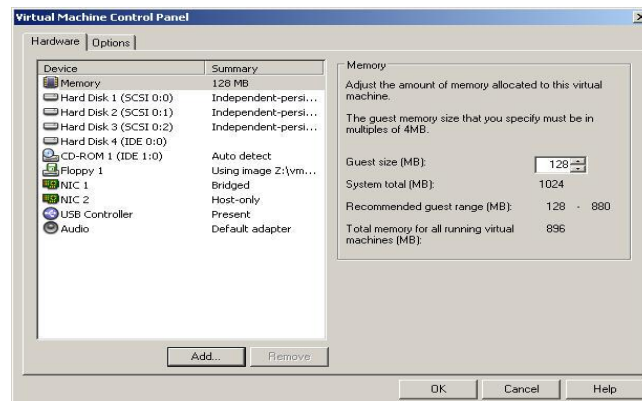
Paso 5. Dar como "archivo existente en disco" la ruta y el nombre del primer disco SCSI que se creó aquí, para la primera Máquina virtual, que está en "Z: \ VMware Virtual Machines \ CLUSTERNODEA \ quorum.vmdk 'este ejemplo, y haga clic en Avanzado



Paso 6. Seleccione 'Independent' and 'Persistent' y Haga Click en Finalizar (Finish)

Repita estos pasos en el mismo orden para el posible resto de discos compartidos.

La configuración ahora se ve así:



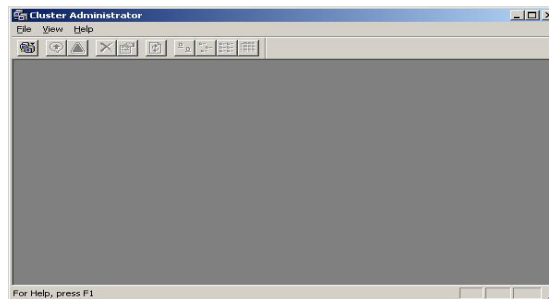
Compruebe si los discos compartidos se muestran como discos SCSI. El archivo de configuración de la máquina virtual no tiene que ser cambiado. Reinicie la máquina virtual. Cuando la máquina está instalada y se miembro del dominio de Windows 2003, asegúrese de que la primera Máquina virtual es

también en la línea e instalar en el segundo nodo también los servicios de clúster.

El grupo ya está en funcionamiento y se puede configurar más de lo que usted desea.

Paso 8. Instalación de Microsoft Cluster Services

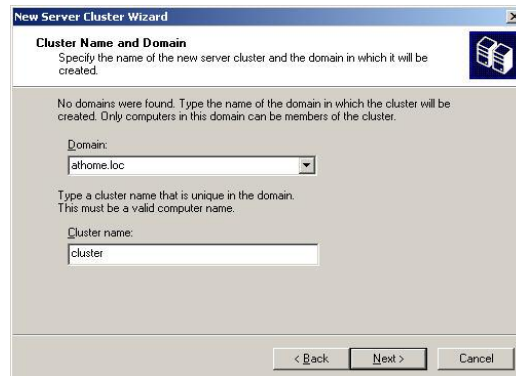
En el primer nodo



Paso 1. Abra el Administrador de clústeres de la 'Herramientas administrativas' en el menú Programas. 'Archivo', haga clic a continuación, 'Nuevo' y luego 'Cluster'



Haga Click en siguiente (Next)



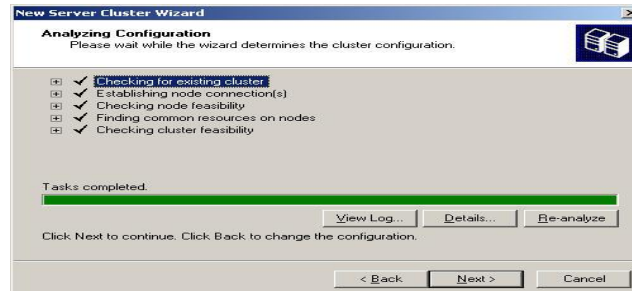
Paso 2. Rellene el dominio y el nombre del clúster. En este caso he usado 'Cluster'. Haga clic en Siguiente



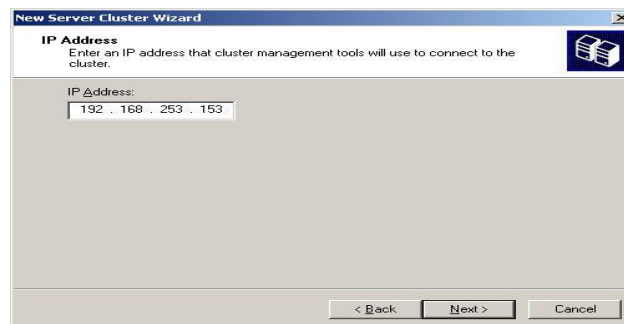
Paso 3. Introduzca el nombre del equipo que será el primer nodo del clúster. Se trata de 'CLUSTERNODEA "o el nombre de la de su primer nodo. Haga clic en Siguiente



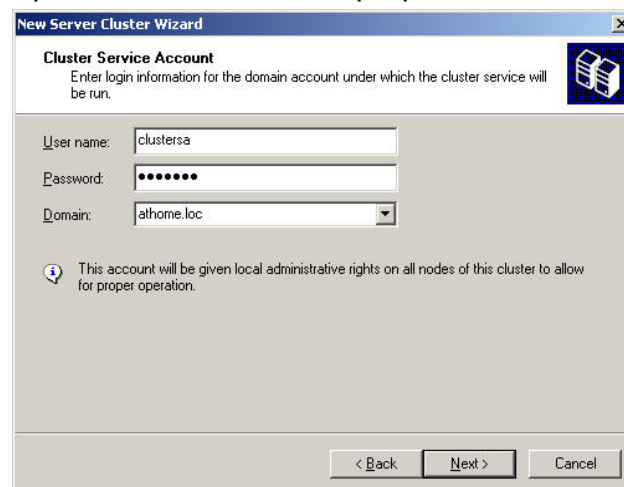
La configuración ahora será analizada.



Paso 4. Si todo es correcto, entonces la barra de progreso se vuelve verde y haga clic en Siguiente. Si no se puede resolver los problemas que muestran y reiniciar desde el comienzo de este capítulo

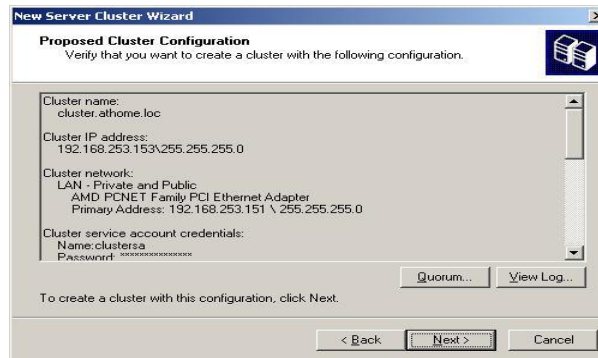


Paso 5. 192.168.253.153 introduzca la dirección IP para el primer nodo de clúster. Esto tiene que ser diferente al del propio servidor. Haga clic en Siguiente

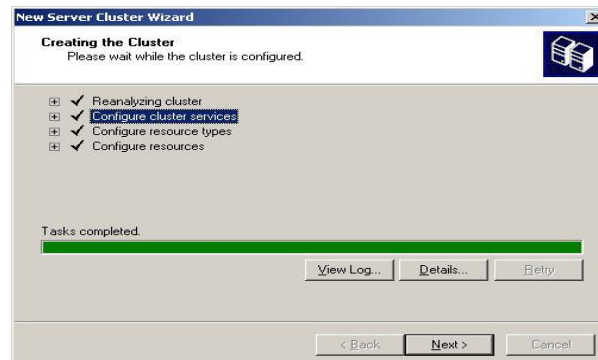


Paso 6. Introduzca la información de inicio de sesión para la cuenta de servicio de clúster.

Haga clic en Siguiente



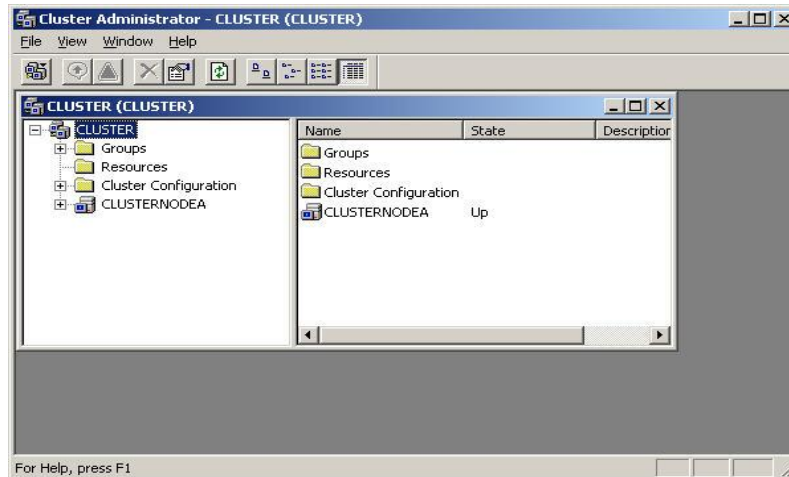
Comprobar la configuración. Si es correcta, haga clic en Siguiente



El primer nodo está configurado. Haga clic en Siguiente



Haga Click en Finalizar (Finish)



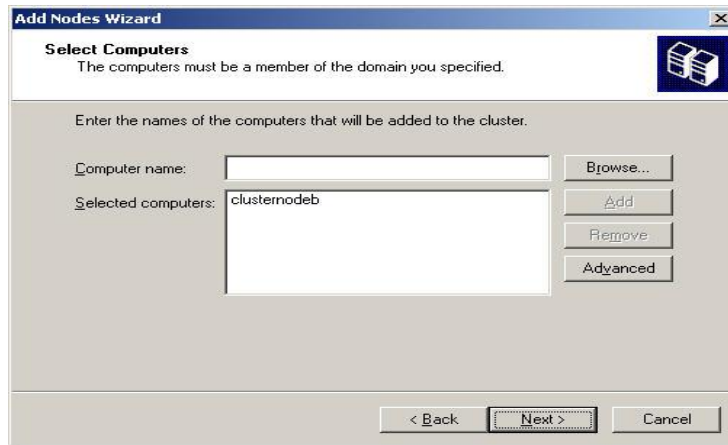
El Administrador de clústeres Instalación del segundo nodo es casi idéntico a la instalación del primer nodo. Abra el Administrador de clústeres de la 'Herramientas administrativas' en el menú Programas. 'Archivo', haga clic a continuación, 'Nuevo' y luego 'nodo'

Ahora mostrará el clúster con el primer nodo activo.

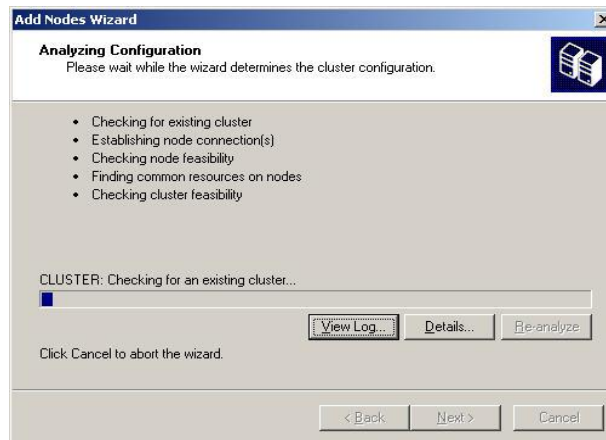
En el Segundo Nodo



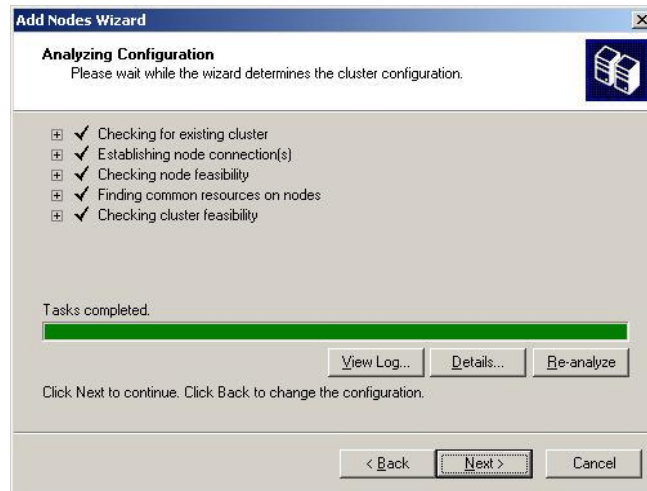
Haga Click en siguiente (Next)



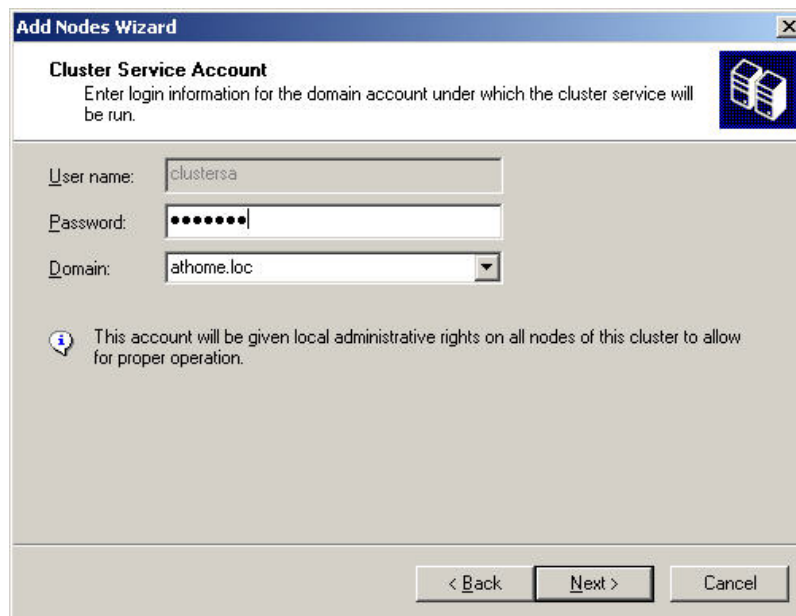
Paso 7. Seleccione el nombre cluster node segundos. En este caso CLUSTERNODEB. Haga clic en Siguiente



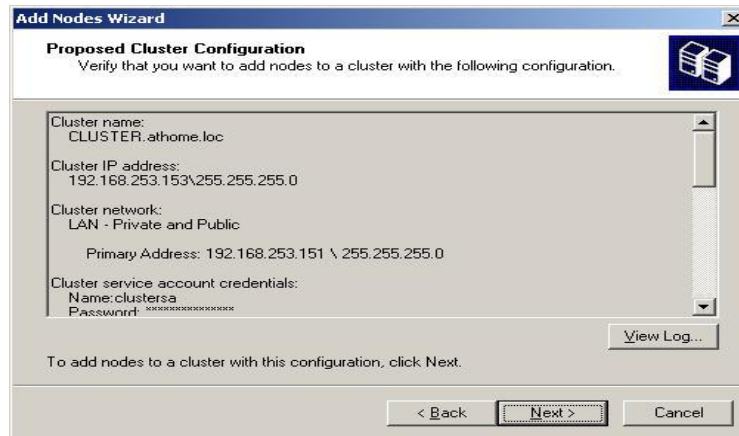
La configuración ahora será analizada.



Paso 8. Si todo es correcto, entonces la barra de progreso se vuelve verde y haga clic en "Siguiete>". Si no se puede resolver los problemas que muestran y reiniciar desde el comienzo de este capítulo.



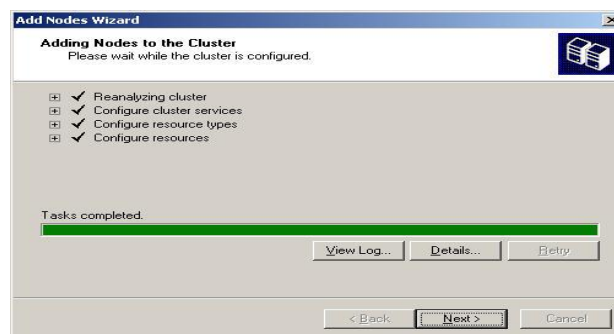
Paso 9. Introduzca la información de inicio de sesión para la cuenta de servicio de clúster. Esto tiene que ser idéntica a la utilizada con la instalación del primer nodo. Haga clic en Siguiete



Comprobar la configuración. Haga Click en Siguiente



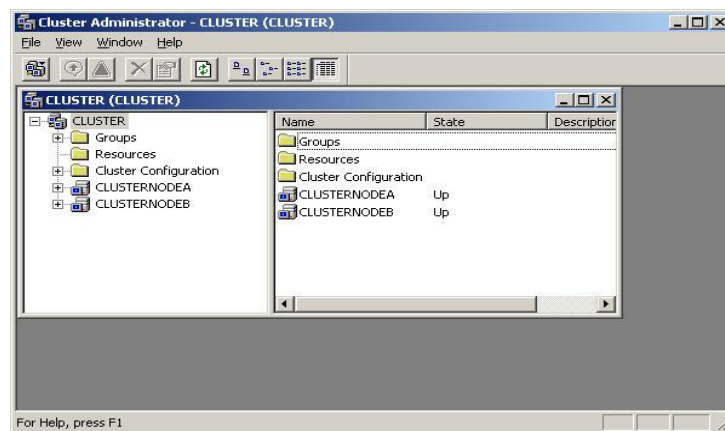
El segundo nodo será ahora configurado



Comprobar la configuración. Si correcta, haga clic en Siguiente



Haga Click en Finalizar (Finish)



El Administrador de clústeres ahora mostrará su grupo con los dos nodos

3.4 Bibliografía

Cia (2011) *Precios de equipos tecnológicos*. Recuperado de

<http://www.cia.es/productcomparision.pnp/IDs//1691377//IDs//690937/Pi>

Cluster (2011) *Esquemas de Cluster*. Recuperado de

<http://www.clusters.nom.es/>

Cluster (2011) *Requerimientos de Cluster*. Recuperado de

<http://www.clusters.com.es/middleware.html>

Wikipedia (2011) *Conceptos de Virtualización*. Recuperado de

http://es.wikipedia.org/wiki/Virtualizaci%C3%B3n#Virtualizaci.C3.B3n_de_plataforma.

Wikipedia (2011) *Requerimientos de Balan NLB*. Recuperado de

http://es.wikipedia.org/wiki/Balance_de_carga