



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN.





Diseño e Implementación

Introducción.

Con la finalidad de proporcionar una atención óptima de las necesidades del CONACYT y no solo del presente proyecto, sino que también el de proveer de una infraestructura virtual a futuro que permita seguir con la línea de consolidación tanto de aplicativos como de servidores el CONACYT, apegado a las normas establecidas, se tuvo la necesidad de implementar un proyecto que incluyese un análisis tanto de Hardware como de Software. En este punto, se tomo en cuenta el uso de una metodología, basada en la experiencia y guía de mejores prácticas sobre virtualización, tomando en cuenta las necesidades de la organización; dicha metodologías no difiere de algunas, que de manera iterativas son usadas para el proceso de implementación de procesos de negocio.

La metodología utilizada fue VMware Virtual Infrastructure Methodology (VIM), con el objetivo de ganar en eficiencia y flexibilidad en las operaciones. VIM es un enfoque que consta de cuatro fases, y que fue diseñado por profesionales en materia de virtualización, con el fin de entregar soluciones completas.

El hecho de utilizar esta metodología es el de tener un camino que permita alinear las metas u objetivos de la empresa y sus estrategias con una implementación exitosa de la infraestructura virtual, ya que actividades básicas durante este proceso como lo es, realizar la instalación de maquinas virtuales que trabajen de forma similar a la actual infraestructura física es relativamente fácil.

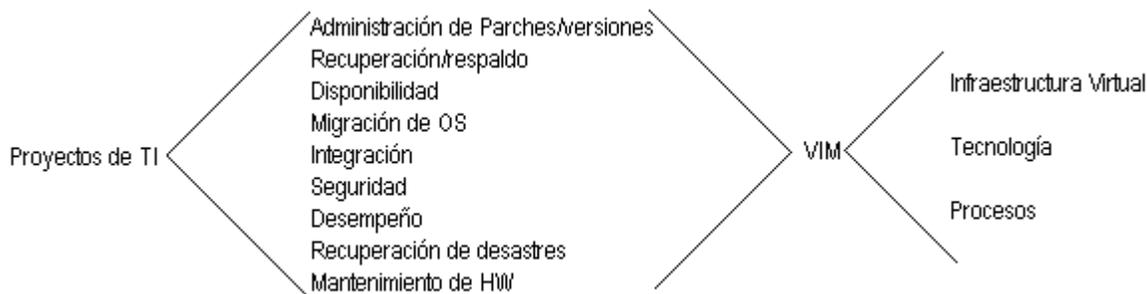


Figura 7 VIM

Sin importar en que dependa la estrategia y metas de la organización, por mencionar algunas posibles, como podría ser: dejar de subutilizar la capacidad de cómputo de los servidores, consolidar los equipos, preparar la infraestructura para posibles desastres o flexibilidad en la operación, la metodología consiste en 4 pasos o fases:

Evaluar → Planear → Construir → Administrar



Diseño e Implementación

VIM se creó, para ayudar en la implementación de una amplia gama de soluciones referentes a infraestructura virtual, ya que dependiendo del tamaño de la organización entre otros factores y la diversidad de escenarios posibles las soluciones pueden ir desde una simple implementación hecha por el personal propio de la empresa, hasta un diseño integral que implique el despliegue de productos, servicios de consultoría, formación del personal y la planificación estratégica de TI. Y con esto en mente, estar preparado para el despliegue de la infraestructura virtual, al haber valorado adecuada y cuidadosamente las necesidades del negocio y haber llevado a cabo una planificación para dicha implementación como resultado de examinar la infraestructura física y generar a partir de esto, recomendaciones para la implantación de la infraestructura virtual, que no conlleven interrupciones en los servicios que se ofrecen con dicha infraestructura física y permitir, que se lleve a cabo la integración con la nueva infraestructura sin mayores problemas.

Los resultados de desarrollar la implementación, de la mano de la metodología, produce un conjunto de entregables, que nos ayudan al análisis, toma de decisiones, a documentar y orientar la implementación al escenario propio de la organización.

En el caso particular de CONACYT, la meta fue realizar la consolidación e integración de diversos servidores físicos, aplicaciones que se tienen en uso tanto interno como externo que por sus requerimientos (sistema operativo, procesamiento, almacenamiento, memoria, etc.) así lo permitieran, dando como resultado, un mejor aprovechamiento de los recursos de cómputo y a su vez, mejorar la distribución de los mismo, permitiendo así optimizar su administración y procesos de instalación, configuración, soporte, monitoreo y atención de requerimientos, optimizando el espacio en el centro de datos, uso de energía eléctrica y sistemas de enfriamiento. Por ahora no se pensó en llevar toda la infraestructura actual a una nueva, virtual, dejando pendientes aplicativos robustos y de altos consumos de recursos como lo son los servidores de Oracle.

Por su parte, el CONACYT cuenta con diversas aplicaciones que atienden necesidades muy específicas de las áreas sustantivas así como de los usuarios externos del Consejo (usuarios finales), que por el momento no cuentan con un uso continuo y cuyo número de usuarios es considerablemente bajo lo cual representa un alto costo económico para el Consejo, de acuerdo a la relación costo-beneficio para estas aplicaciones.

Dichas aplicaciones con poco uso, tienen destinados recursos de cómputo e infraestructura tecnológica muy en específico, servidores destinados exclusivamente a una sola aplicación, lo cual eleva los costos de operación, administración, mantenimiento, soporte por parte de proveedores, tanto por la parte de programas de cómputo como de infraestructura tecnológica, esto último debido al consumo de espacio físico, energía eléctrica, generación de calor y por ende, uso de aire acondicionado del centro de cómputo del Consejo.



Diseño e Implementación

Como parte de la solución y siguiendo la metodología sugerida, se dio inicio con la parte de evaluación, en la que se identificaron los objetivos, los beneficios esperados por la solución de la implementación de ambientes virtuales, y el impacto del mismo. Dicho impacto en el negocio es grande, por que se planea comenzar con un cambio que, implica consolidar servidores y reducir costos, pero más allá de esto, un cambio en el paradigma con el que se venía trabajando en la institución de adquirir equipo y software para darle paso a utilización de la infraestructura actual, consolidar y empezar a estandarizar los aplicativos para en un futuro poderlo concentrar en una infraestructura enfocada totalmente a servicios.

Como primer paso y de la mano del inventario de los servidores físicos existentes, en el CONACYT, se examinó la compatibilidad de nuestros equipos con el software de virtualización VMware ESX y Vcenter, de modo que se corroborara que la reutilización de los servidores de la infraestructura actual estaba soportada por la solución de virtualización seleccionada y aprovechar así los recursos con los que se contaban.

Como resultado de esta actividad, se encontró que de los servidores con los que se cuenta en el CONACYT, existe compatibilidad con la familia de servidores Compaq Proliant DL580 Generación 2, con las siguientes características:

-  3 CPUs Intel Xeon MP Series a 1.4GHz.
-  2 discos SAS 72 GB.
-  tarjeta de FC 4Gb.
-  3 tarjetas de red 1Gb.
-  4 y 8 GB de memoria RAM.



Figura 8 Servidor DL580 G2

Que pueden soportar distintas versiones del VMware ESX:

ESX 3.5 U5, ESX 3.5 U4, ESX 3.5 U3, ESX 3.5 U2, ESX 3.5 U1, ESX 3.5, ESX 3.0.3 U1, ESX 3.0.3, ESX 3.0.2 U1, ESX 3.0.2, ESX 3.0.1, ESX 3.0

Ya en conocimiento de los componentes de la infraestructura actual y de los productos por parte del proveedor nos servirán para la migración de nuestra infraestructura a una virtual, se desarrolló el diseño de la solución obteniendo el siguiente modelo sobre el cual, se trabajó.



Diseño e Implementación

Modelo Conceptual.

El servicio de consolidación de aplicaciones y servidores en producción se basará en una infraestructura virtual; la creación de máquinas virtuales que permitirá la optimización de los recursos (memoria, disco, procesadores) de los servidores que dispone el CONACYT y que son soportados por esta tecnología.

Se requiere instalar el número de licencias necesarias del S.O. para virtualizar, correspondiente a los procesadores a utilizar en los equipos dispuestos para la virtualización. La primera parte será la instalación del sistema operativo de virtualización compatible con nuestros servidores previamente seleccionados.

De acuerdo a la capacidad de red de los equipos (3 tarjetas de red disponibles) se debe proveer la conectividad necesaria.

Se selecciono el licenciamiento que nos permitiera aprovechar la configuración de nuestros servidores. Se realizo un análisis, para determinar, presentar, acordar e implementar la arquitectura y configuración para asegurar que:

- Se aproveche al máximo la capacidad y recursos disponibles de la infraestructura propuesta.
- El óptimo funcionamiento de los aplicativos y bases de datos en su caso.
- Se obtenga una disponibilidad del 99.98% de la Infraestructura, requería en los acuerdos de niveles de servicio propuesto y llevado a cabo por el área. Así como el maximizar su desempeño de acuerdo a las cargas y flujos de datos.
- Se aproveche al máximo las capacidades de las unidades de interconexión con a las unidades de almacenamiento que serán donde se encuentren residentes las maquinas virtuales.
- Aprovechar al máximo la capacidad de almacenamiento.

El Consejo destino además de los servidores para virtualización (ESX), un equipo con sistema operativo Windows 2003 server, para fungir como administrador centralizado (VCenter) de las maquinas virtuales.

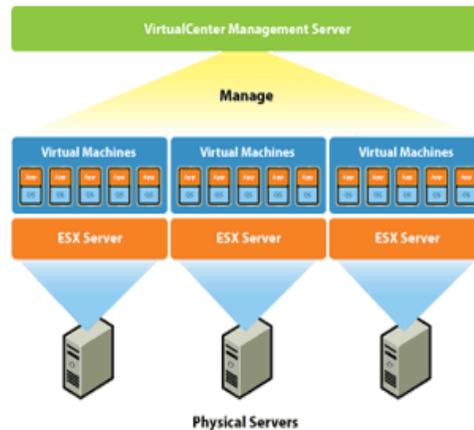


Figura 9 Infraestructura Vcenter

El monitoreo de servidores y aplicativos se realizó mediante las herramientas que provee el software VCenter, este servicio incluido en el software propuesto, permitirá monitorear y asegurar que el servicio se encuentra bajo los niveles de servicio establecidos, es decir disponibilidad del servicio del 99.98%.

Plan de acción.

En un principio, se comenzó con un servidor físico, el cual se tuvo que ser liberado de acuerdo a la distribución de los aplicativos y aunque se contaba con servidores subutilizados, no se contaba con servidores libres para comenzar con el proyecto.

Vista esta compatibilidad y capacidad de los equipos, la virtualización se realizará, valuando lo crítico de los servicios a migrar y el procesos que dicha migración requiera para llevarla a cabo, la cual permitirá realizar así una adecuada programación para su migración a ambientes virtuales previendo los tiempos fuera de línea de los mismos y de ser necesario sacando ventanas de mantenimiento.

De acuerdo a la forma en que estas se migrarían, la criticidad de las aplicaciones y en general de la misma aplicación, se trabajó de varias formas para realizar su virtualización, en algunos casos, para cuando las aplicaciones estaban casadas con alguna característica como una dirección IP específica, se abrieron ventanas de servicio para realizar la migración, fuera de los horarios de servicio en general por la noche y parte de la mañana para la realización de pruebas con los usuarios y respectivos dueños de la aplicación. De tener el visto



Diseño e Implementación

bueno se procedía a su liberación, en caso contrario se regresaba al sistema anterior y se procedía a solventar los errores que no permitieran la liberación.

En el caso de no tener ninguna restricción se realizaban pruebas en ambientes controlados, lo más parecido al ambiente de producción y con más tiempos para la realización de pruebas.

Licenciamiento.

Para el trabajo y para la mayoría de las operaciones con Virtual Center y los servidores ESX, hasta para poner en funcionamiento una maquina virtual es necesario contar con una licencia de VMware, las cuales son adquiridas de acuerdo al número de procesadores y las funcionalidades a las que se requiere tener acceso. El adquirir una licencia por procesador significa que se requiere una licencia para cada uno de sus procesadores con el fin de activar la funcionalidad. Las características del licenciamiento difieren mucho en función de si se trata para los servidores ESX o para VirtualCenter.

La siguiente tabla hace un Resumen de los tipos de licencia:

Función	ESX o VCenter	Por-Procesador o Por-Función
Servidor ESX	Servidor ESX	Por-Procesador
Servidor Virtual Center Management	Virtual Center	Por-Función
Agente de Virtual Center para ESX	Virtual Center	Por-Procesador
VMware Consolitation Backup	Servidor ESX	Por-Procesador
VMotion	Virtual Center	Por-Procesador
VMware HA	Virtual Center	Por-Procesador
VMware DRS	Virtual Center	Por-Procesador

Tabla 1 Características de licenciamiento

El modo de licenciamiento establecido para la solución consta de los siguientes productos:



Diseño e Implementación

VMware Infrastructure Enterprise, proporciona la infraestructura virtual para ambientes empresariales para los centros de datos dinámicos con cualquier carga de trabajo. Incluye las características de VMware Infrastructure Standard Edition y add-on con: VMotion, VMware HA, VMware DRS y VMware Consolidated Backup.

ESX Server Standard, que incluye el acceso completo al conjunto completo de características de la versión ESX Server 3, funciones estándar activadas y todos los add-on se puede configurar con el tipo de licencia estándar.

Funcionalidad	ESX Server Standard
Máximo número de maquinas virtuales	Ilimitado
Soporte SAN	Sí
Soporte iSCSI	Sí
Soporte NAS	Sí
Soporte SMP	Sí
VCB	Add-on

Tabla 2 Funcionalidad de acuerdo a la licencia

Quedando de la siguiente manera:

- 15 licencias Estándar Academic VMware Vsphere 4, para 1 procesador (máximo 15 cores).
- 1 licencia de VMware vCenter 4 Estándar (para administrar ilimitado número de servidores ESX).
- 15 licencias de servicios Add-on (HA, VCB)

VMware vCenter Server 2.x Academic	1 INSTANCE(s)
VI3 Standard Edition Academic	15 CPU(s)
VI3 High Availability Academic	15 CPU(s)
VI3 Consolidated Backup Academic	15 CPU(s)

Tabla 3 Licencia del Producto

Para la instalación del Hypervisor ESX en los servidores compatibles, fue necesario realizar un downgrade de las licencias de Vsphere4 a ESX3.5 update 5 (U5) y garantizar así, su correcto funcionamiento y soportado por el fabricante (VMWare). Éste downgrade en la versión ESX instalada contra la versión adquirida por CONACYT radica en que los servidores utilizados y descritos anteriormente, no están soportados para hospedar VMWare Vsphere4. El downgrade se realizó desde la página de administración de licencias de VMware y se ve de forma más detallada en el anexo de licenciamiento.



Diseño e Implementación

Durante el transcurso del proyecto se utilizaran 5 servidores Modelo Proliant DL580 G2 con tres procesadores cada uno y así poder utilizar las 15 licencias VMware Enterprise, que permitirá:

- Administración Centralizada de TODA la Infraestructura Virtual (ESXs y VMs) mediante una sola interfaz.
- Administrar más de 3 servidores físicos
- Control de Accesos SEGURO (integración con Active Directory)
- Aprovisionamiento Rápido de VMs desde Plantillas predefinidas
- Migración en Caliente de VMs (VMotion)
- Administración y Optimización de Recursos Computacionales (DRS & DPM)
- Configuración Inicial de alta disponibilidad (HA)
- Remediación de Parches (VUM) para mejores niveles de Seguridad
- Integración con Herramientas de Terceros para Administración
- Monitoreo de Rendimiento de la Infraestructura Virtual

Almacenamiento y Distribución.

Para aprovechar al máximo las ventajas que ofrece la virtualización con VMware, como son HA, Vmotion, VCB y en uso de infraestructura de almacenamiento con la que se cuenta en el CONACYT, se utilizó una estructura que contemplara un almacenamiento compartido, que además permitiera incrementar el valor de la continuidad del negocio.

Como parte de la infraestructura con la que se cuenta para este fin, se tiene por cada servidor HBAs (host bus adapter), FC de 2,4 Gbps. Para el almacenamiento se cuenta con una unidad de almacenamiento, de EMC CX3-40, que se trata de un arreglo de discos que provee un almacenamiento en terabytes, rangos arriba de 4-Gb en la transferencia end-to-end, configuración flexible y alta disponibilidad de la información. Cada uno de estos sistemas de almacenamiento consta de procesador de almacenamiento (SPE) y uno o más arreglos de discos. Se utiliza la tecnología de canal de fibra para proporcionar la comunicación entre los arreglos de disco y los adaptadores (HBA) de los servidores con la flexibilidad de formar zonas en los switches y proporcionar redundancia para los equipos virtuales que serán contenidos de manera externa en las unidades del almacenamiento asignadas para dicho fin.



Diseño e Implementación

Dicha unidad de almacenamiento cuenta con una buena cantidad de terabytes dividida en espacios de almacenamiento lógicos, mejor conocidos como LUN's para permitir su utilización. La utilización y asignación de estas unidades de almacenamiento se hará de acuerdo a los requerimientos en cuanto a disco se refiera de los sistemas a virtualizar evitando hacer mal uso de los recursos de almacenamiento que caigan en desperdicio de espacio. Por lo tanto la asignación de discos se hará bajo demanda y como esquema de respaldo y recuperación los discos que contengan servidores ESX que contengan equipos correspondientes a la red interna serán capaces de ver todas las LUN's asignadas a los servidores ESX en la misma situación, así mismo para los servidores ESX que contenga equipos de la red externa o DMZ.

Entre las aplicaciones del CONACYT que de acuerdo a su uso y consumo de recursos por parte de los usuarios internos y externos, que son posibles candidatas para consolidarse en servidores virtuales son:

Sistema FileMaker para la Dirección General. Se trata de una aplicación de uso exclusivo de la Dirección General de CONACYT, utilizada para la gestión de proyectos a modo de tablero de control y actualmente representa únicamente un histórico y de sólo consulta, toda vez que la aplicación productiva actual, es el Tablero de Control de Gestión desarrollado bajo PHP y reside en otro Servidor.

La aplicación reside en una computadora de escritorio la cual está dedicada por completo a dicho aplicativo y cuenta con las siguientes características:

Plataforma: Microsoft Windows Server 2003 SP1

Procesamiento: Intel Pentium IV 3GHz

Memoria: 512MB

Almacenamiento: 80GB

Red de datos a la que pertenece: Interna

Tablero de Control de Gestión para Dirección General. Esta aplicación corresponde a un esfuerzo por parte de la Dirección General de CONACYT por tener un control más puntual y cercano a los proyectos que lleven a cabo las distintas áreas que conforman el Consejo y aunque ésta, está en uso constante, el número de usuarios que utilizan esta aplicación es mínimo, por lo que puede ser instalada en un Servidor con otras aplicaciones a modo de que éstas puedan convivir y se pueda aprovechar al máximo la infraestructura tecnológica del mismo.

La aplicación reside en un Servidor el cual está albergando a una aplicación más (Sistema de Huella Digital) y cuenta con las siguientes características:



Diseño e Implementación

Plataforma: Microsoft Windows Server 2003 SP2

Procesamiento: Intel Xeon 1.40GHz

Memoria: 4GB

Almacenamiento: 102GB

Red de datos a la que pertenece: Interna.

Sistema SVRSIFIA. Este aplicativo en general contiene el servicio de SQL Server, como requerimiento particular del área de información para trabajar sin depender del uso del servidor que en la actualidad se compartía con otros servicios. La aplicación reside en un servidor dedicado a varios aplicativos, con las siguientes características:

Plataforma: Microsoft Windows Server 2003 SP2

Procesamiento: Intel Xeon 1.40GHz

Memoria: 4GB

Almacenamiento: 100GB

Red de datos a la que pertenece: Interna

Sistema Magic para Centro de Soporte Técnico. Esta aplicación es utilizada diariamente por el Centro de Soporte Técnico (CST) para levantar tickets por incidentes o solicitudes de servicio por parte de los usuarios externos (finales) del Consejo, con los cuales se les da el oportuno seguimiento hasta la resolución de su incidente o problema. Esta aplicación es usada por menos de 10 usuarios mismos que corresponden al CST.

La aplicación reside en un Servidor el cual está dedicado por completo a dicho aplicativo y cuenta con las siguientes características:

Plataforma: Microsoft Windows 2000 Server SP4

Procesamiento: Intel Pentium III 1.40GHz

Memoria: 1GB

Almacenamiento: 34GB

Red de datos a la que pertenece: Interna.

Sistema WebServices para los servicios adicionales que ofrece el CONACYT en colaboración con el software de PeopleSoft, Visual Dot Net (Proyecto WebServices), base de datos de PLs impresión Desarrollo; Este servidor se migro para darle paso a un sistema operativo más actual, con el cambio de infraestructura correspondiente.



Diseño e Implementación

La aplicación reside en un Servidor dedicado por completo a dicho aplicativo y cuenta con las siguientes características:

Plataforma: Microsoft Windows Server 2004 SP4

Procesamiento: Intel Pentium III 1.40GHz

Memoria: 800 MB

Almacenamiento: 100GB

Red de datos a la que pertenece: Externa

Sistema SIMA de Recursos Materiales. La aplicación SIMA, actualmente no se encuentra en uso por parte del área de Recursos Materiales. La aplicación reside en un Servidor el cual está dedicado por completo a dicho aplicativo y cuenta con las siguientes características:

Plataforma: Microsoft Windows Server 2003 SP2

Procesamiento: Intel Xeon 2.00GHz

Memoria: 2GB

Almacenamiento: 34GB

Red de datos a la que pertenece: Interna

Dos Servidores WebSphere dedicados, que servirán como puertas de acceso a los aplicativos de Registro y Fondos. Los requerimientos de se establecerán de acuerdo a la experiencia y buenas prácticas del personal en su implementación.

Servidores Websphere para el área de Finanzas, red interna que permitan liberar el servidor que actualmente utilizan para su reinstalación y depuración, la instalación será en base a experiencia y buenas prácticas con respecto de la instalación del software de PeopleTools e IBM Webpsphere.

Servidores de Resolución de Nombres DNS. Actualmente solo se tiene uno y se plantea la posibilidad de tener un secundario en sitio y virtualizar ambos.

Plataforma: OpenBSD

Procesamiento: Intel P4 3.4GHz

Memoria: 500 MB



Diseño e Implementación

Almacenamiento: 15 GB

Red de datos a la que pertenece: Externa.

Sistema de Portal estático. Se encarga de albergar el portal estático de CONACYT y la pagina principal y enlaces para diferentes aplicaciones.

Plataforma: Microsoft Windows Server 2003 SP2

Procesamiento: Intel Xeon 1.4 GHz

Memoria: 4GB

Almacenamiento: 120GB

Red de datos a la que pertenece: Externa

Servidor Domino. Servidor para uso de personal interno que contiene el aplicativo de LOTUS-FONDOS y que requiere de estar en funcionamiento por requerimiento de la controlaría

Plataforma: Microsoft Windows Server 2000 SP4

Procesamiento: Intel Xeon 1.4 GHz

Memoria: 4GB

Almacenamiento: 120GB

Red de datos a la que pertenece: Externa

Servidor Cquick. Servidor para uso de personal interno que contiene el aplicativo Sistema de colaboración QUICK-PLACE para uso del área de Recursos Humanos, requiere de estar en funcionamiento por requerimiento de la controlaría.

Plataforma: Microsoft Windows Server 2000 SP4

Procesamiento: Intel Xeon 1.4 GHz

Memoria: 4GB

Almacenamiento: 70GB

Red de datos a la que pertenece: Externa

Sistema Maagtic. Contiene el servicio XAMP, para la publicación de la documentación que se va generando del proyecto con el mismo nombre, el cual permite llevar un control de cambios sobre las versiones de los mismos, es una aplicación nueva por lo que residirá en una maquia virtual con las siguientes características:



Diseño e Implementación

Plataforma: Microsoft Windows Server 2003 SP2

Procesamiento: Intel Xeon 1.40GHz

Memoria: 2GB

Almacenamiento: 100GB

Red de datos a la que pertenece: Interna

Sistema svrdcm y svrdsag. Contiene aplicaciones que trabajan en conjunto para pruebas referentes a correo electrónico y antivirus, sobre Windows con el proveedor de servicio. Ocupa dos PC y su funcionamiento es sobre demanda por lo que eventualmente se mantienen apagadas; residían en PCs de escritorio con las siguientes características:

Plataforma: Microsoft Windows Server 2003 SP2

Procesamiento: Intel P4 1.40GHz

Memoria: 2GB

Almacenamiento: 100GB

Red de datos a la que pertenece: Interna

Grupo de trabajo requerido.

El grupo de trabajo se integró con el personal del área de infraestructura del Consejo.

Desarrollo del proyecto.

En este punto, se describe la fase de desarrollo del proyecto, describiendo la manera en que se monto y configuro la solución de infraestructura virtual que satisfizo las necesidades de la institución.



Diseño e Implementación

En la primera fase se tuvo la necesidad de liberar un equipo físico completo. Que sirviera como pivote y primer servidor para el ambiente virtual. Esto en uno de los Proliant DL 580 G2 destinados para este fin. Hecho el movimiento de aplicativos de poco consumo se realizó la instalación en el servidor del sistema operativo para virtualización **ESX 3.5 update 5 (U5)** en el servidor liberado, procedimiento que se ve a fondo en el anexo de instalación de ESX

El VMware ESX es la base dinámica que permite realizar la optimización de la infraestructura de TI, de manera robusta y probada abstrae el procesado y demás recursos para ser utilizados por las maquinas virtuales. Se trata de un hipervisor, embebido en el núcleo de un sistema operativo Linux basado en Red Hat Enterprise Linux basado en 32 bits.

El siguiente paso fue la instalación del software de VMware Virtual Center, para que conforme se iban instalando los servidores ESX, irlos agregando a VCenter y poder así con la creación de un centro de datos, comenzar con la administración centralizada de los equipos, permitiendo el tener mayor organización, supervisar y configurar el entorno a través de una sola interfaz.

El virtual Center se instaló en un equipo dedicado a la administración de servicios y que por sus capacidades físicas, permitiera trabajar correctamente, sobre un sistema operativo Windows 2003, a su vez, este servidor desempeñara el rol de servidor de licencias, el proceso de la instalación del vCenter se detalla en el anexo correspondiente.

Cabe resaltar que la administración y conexión a los diferentes servidores como al virtual center se puede realizar desde cualquier computadora que tenga acceso a la red donde se encuentre el servidor de VCenter mediante el software de cliente "VMware Infrastructure Client". En este caso la instalación es muy sencilla, similar a la instalación del servidor de virtual center, con un asistente bastante amigable y pocos pasos, resaltando el acuerdo de licencia, nombre de la organización y ubicación de la instalación. Al termina la instalación podremos ejecutar la aplicación desde el acceso directo que nos crea.



Figura 10 vCenter



Diseño e Implementación

Para luego introducir los datos que nos solicita para poder conectarnos, ya sea con los servidores ESX o con el VCenter. Los datos que nos pide son: "IP address / Name" respectiva del servidor al que nos queramos conectar. Al momento de acceder buscara el certificado del sitio, después de eso, cara el inventario de maquinas virtuales que contenga y abrirá nuestra consola de administración, desde ahí podemos configurar lo que deseemos.



Figura 11 VMware Infrastructure Client

Para empezar a trabajar con el Virtual Center, instalaremos las licencias que hemos adquirido con el proveedor VMware y lo dejaremos listo para poder trabajar con él, sin necesidad trabajar con el periodo de prueba que traen productos como VCenter (60 días). El anexo de Instalación de Licencias describe el proceso para realizar este proceso.

Ya con el servidor nuestro primer servidor ESX instalado, y el virtual Center configurado y con el servidor de licencias trabajando de acuerdo a las licencias adquiridas, nos queda empezar a virtualizar los equipos, en especial los que al ser virtualizados, serán liberados para dar paso a nuevas instalaciones del software de virtualización (5 en total con 3 procesadores cada uno).

Recordemos que nuestros servidores, seleccionados para el proyecto cuentan con varias tarjetas de red y con una tarjeta HBA para poder conectar el servidor con nuestros dispositivos de almacenamiento SAN, que nos permitirá trabajar con un almacenamiento compartido y que nuestras maquinas virtuales residan en ese almacenamiento y no, en los discos locales de cada uno de los servidores.



Diseño e Implementación

El proceso físico aquí, consto de la instalación de las HBA's de ser necesario, el tendido de las fibras hacia los switches de fibra conectados a su vez (parte de la infraestructura actual del CONACYT) a las unidades de almacenamiento CX3-40 para la posterior instalación del sistema operativo de virtualización ESX 3.5.

Como siguiente paso, se instalaron los drivers y software para poder trabajar con el software del proveedor de nuestra SAN con las tarjetas LP-11000, esto se realizo aprovechando la familiaridad con el sistema de RedHat mediante rpm's, instalando dos agentes y el driver de la tarjeta para el sistema operativo de VMware.



Figura 12 Software Adicional

La Asignación de discos para las diferentes maquinas virtuales, se hizo de acuerdo a los requerimientos de la misma, si la maquina virtual provendría de una maquina física utilizando las herramientas de VMware para convertirla de física a virtual, las luns, asignadas tendrían por lo menos la misma capacidad que la maquina física para poder dar cabida a la misma, en iguales condiciones más una holgura para el manejo de VMware y sus propios procesos. En la situación de ser una máquina que se generaría desde cero, se evaluaría la capacidad del disco necesario para así asignarle el almacenamiento requerido, mediante el uso de la SAN que nos permite el uso de discos que agregaremos de acuerdo al anexo correspondiente.

Ya con los discos asignados, debemos instalarlos en cada servidor ESX, para esto seguimos el proceso definido en el anexo de cómo agregar un almacenamiento al servidor, para poder hacer uso de ellos y continuar así con el procedimiento para la virtualización de nuestros servidores y generar así nuestro ambiente virtual, así como nuestro centro de datos e ir agregando los servidores ESX, conforme su instalación y virtualización de los servicios que cada uno contendría.

Para el servidor, **ESX1** con dirección IP dentro de la red desmilitarizada, se instalaron los servidores virtuales: CQUICK, DNS, DOMINO y RHEL4.

Para la instalación de los servidores CQUICK y DOMINO, servidores que trabajan con Windows Server 2003, en para estos casos iniciales, se utilizo la herramienta de VMware para convertir maquinas físicas a máquinas virtuales reduciendo la cantidad de tiempo y recursos en la virtualización, automatizando las tareas y evitando el tener que realizar cada unas de las tareas que conllevaría migrar un servidor de un lado a otro, la aplicación de



Diseño e Implementación

VMware y que utilizamos es llamada VMware vCenter Converter Standalone, se trata de un proceso sencillo que se muestra en el anexo correspondiente al uso de la herramienta de VMware, Converter, que nos permite entre otras cosas realizar un clon de las máquinas a virtualizar y mediante red, autenticándose al servidor o unidad de almacenamiento realizar la migración, disminuyendo el esfuerzo incluido en este proceso y los periodos en que el servicio se encuentre abajo. El uso de esta herramienta fue de gran ayuda siempre que la máquina que se intentara virtualizar mediante el Converter, fuera compatible y estuviera soportada por la herramienta, sin importar si se trataba de la misma máquina, o una máquina remota, ya que el proceso depende y se hace vía red de datos. Entre los sistemas soportados por Converter, podemos mencionar algunos: Windows (2000/2003/XP/Vista/2008) Red Hat Enterprise Linux (2.1, 3.0, 4.0, 5.0), Red Hat Linux Advanced Server 2.1, SUSE Linux Enterprise Server 8, 9, 10 y Ubuntu Linux 5.x, 6.x, 7.x, 8.x.

Hecha la conversión de máquina física a máquina virtual, el siguiente paso después de que el equipo virtual haya reconocido los cambios en el hardware del sistema es la instalación de las VmTools de VMware, con el fin de mejorar la experiencia con el uso de la VmTools que instalan drivers de video y ayudan a presentar de mejor forma los gráficos del sistema virtual, otras ventajas son la sincronización con la hora del sistema propio del ESX y mejora el funcionamiento del mouse. Para hacer esto solo seleccionamos del Menú VM la opción de Instalar VMware Tools.

Para los equipos en los que no fue posible utilizar la herramienta de VMware, Converter, principalmente debido a que no se trataba de sistemas operativos soportados compatibles con el Converter, o por tratarse de un servidor nuevo cuya instalación como en los que no hubo compatibilidad debió hacerse paso por paso.

Caso muy particular el de los servidores de DNS que se virtualizaron y que trabajaban bajo OpenBSD, para el cual se utilizó la opción de "Other" para la selección del sistema operativo y la instalación de los servicios se realizó paso a paso.

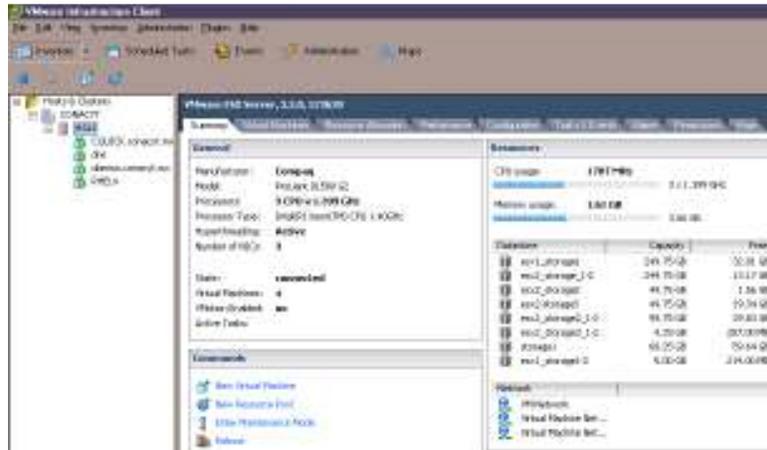


Figura 13 Servidor ESX 1

Para el servidor, **ESX2** con dirección dentro de la red desmilitarizada, se virtualizó, un total de 6 servidores de los que 4 fueron Windows Server 2003 utilizados para albergar aplicaciones como el portal de CONACYT, servidores de WebSphere de IBM y un servidor para los PLS de los ambientes productivos; un servidor de correo, montado por la necesidad de tener soporte alterno, para el envío de correo que los aplicativos de PeopleSoft, sobre un sistema operativo de software libre (Linux) y por ultimo un servidor de dns2, que como imagen del servidor de DNS primario, funciona como servidor de DNS secundario para el servidor primario.

Para el servidor ESX2, solo se utilizó la herramienta de VMware, Converter, en dos ocasiones y se virtualizó en esta ocasión el servidor que albergaba el Converter, por lo que las siguientes migraciones se realizaron desde un Converter en una maquina virtual, sin que haya presentado ningún problema.

Diseño e Implementación

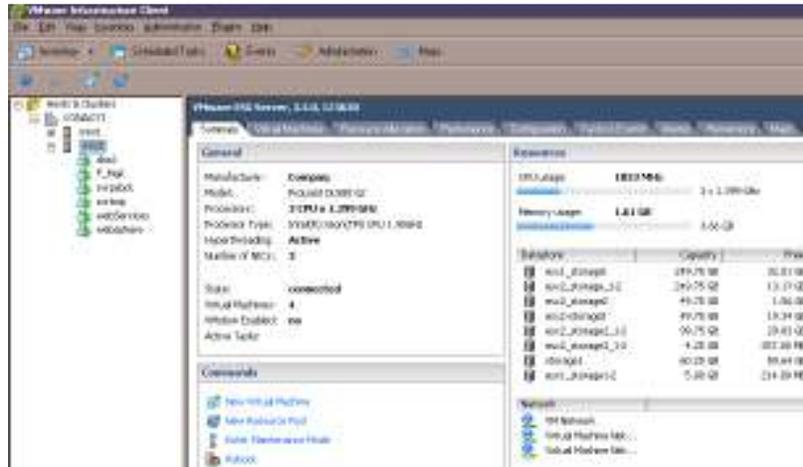


Figura 14 Servidor ESX 2

Para el servidor ESX3, se virtualizaron 4 equipos, 3 de ellos con un sistema operativo Windows 2003 Server y un Windows 2000 Advanced SP4. Para el proceso relacionado con este servidor se utilizo la herramienta de VMware Converter en 3 ocasiones, dejando el proceso de instalación de uno de los servidores con Windows Server 2003 paso a paso, por tratarse de un servicio nuevo y que fue solicitado durante el desarrollo del proyecto y que se selecciono la virtualización como solución optima para que dicho servidor formara parte del ambiente virtual.

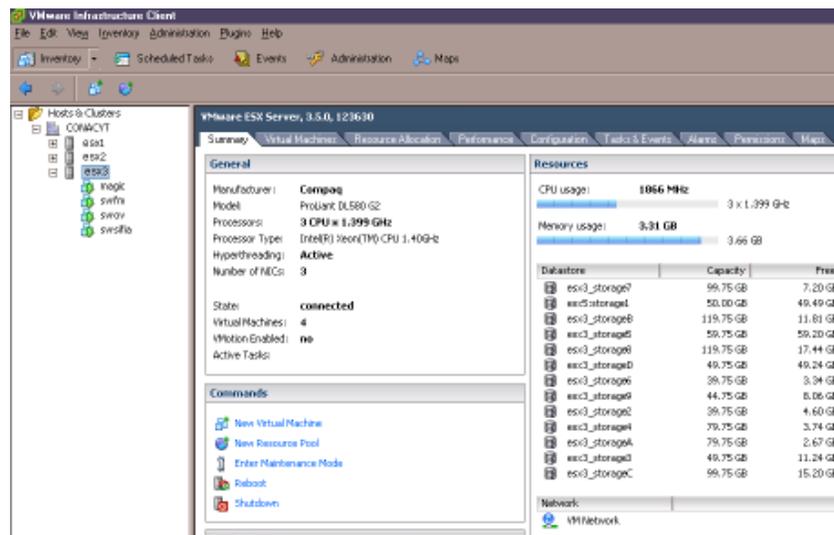


Figura 15 Servidor ESX 3

Diseño e Implementación

Para el servidor ESX 4, se virtualizaron 4 equipos de los cuales para 3 de ellos ejecutando Windows Server 2003 y cuyo proceso de virtualización, se realizó mediante el Converter de VMware. El motivo optar por la virtualización de dos de estos servidores, fue el hecho de que ambos formaban parte de un servicio bajo demanda, servicio que solo se utiliza cuando el proveedor acude a las instalaciones, sin realizar una modificación, ni uso en el plazo en el que no era así, por lo que se buscó la virtualización para ahorrar en gastos como electricidad y emisión de calor y poder establecerlo bajo demanda mediante la virtualización.

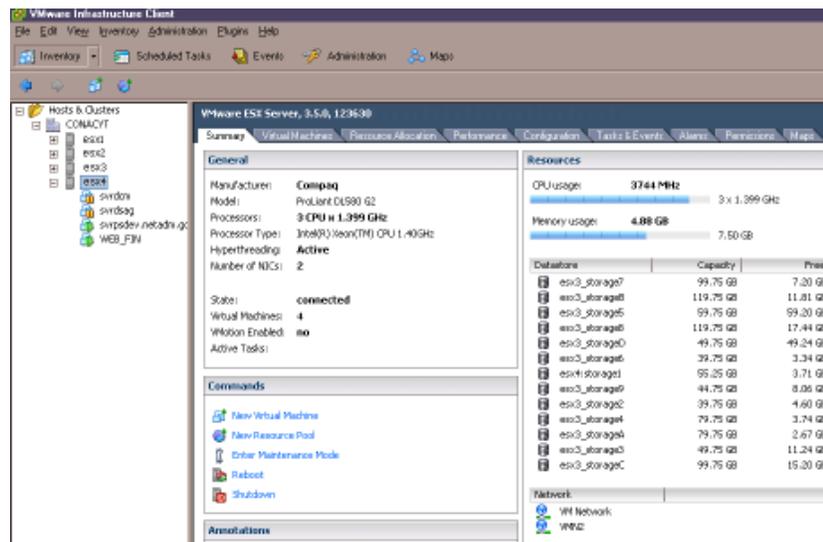


Figura 16 Servidor ESX 4

Por último, para el servidor ESX5, solo se virtualizaron dos equipos, uno nuevo para el apoyo del proyecto de documentación y aplicación de un manual de administración de TI y el otro, se trata de un servidor de impresión que da servicio a gran parte del CONACYT y que se encontraba físicamente en un equipo casi obsoleto que empezaba a presentar problemas de hardware.

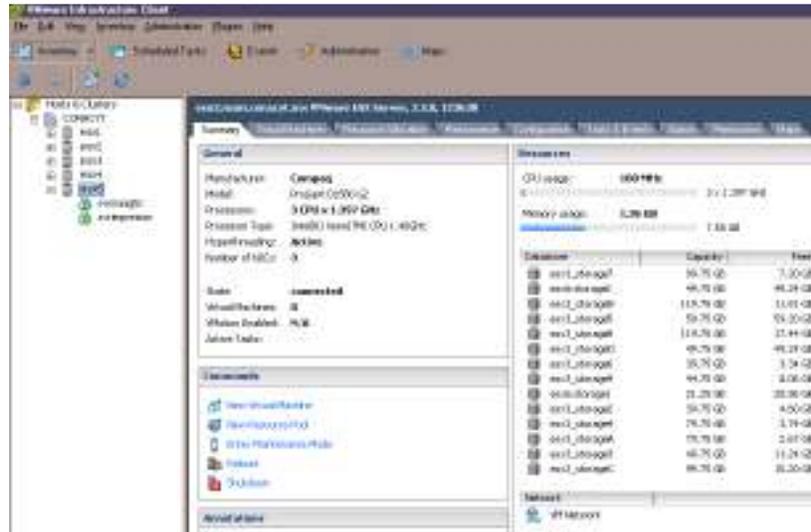


Figura 17 Servidor ESX 5

Configuración den la Red

La infraestructura de VMware, provee de una amplia gama de elementos virtuales para la implementación y creación de redes, de manera que se lleve a cabo de forma simple, como se tratara de un ambiente físico, inclusive con varias ventajas sobre esta ya que no se tienen cuenta con las limitaciones que en un ambiente físico.

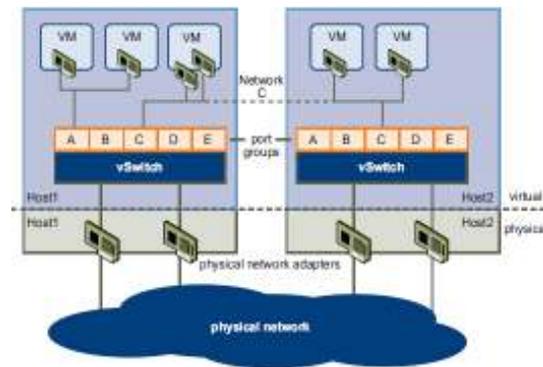


Figura 18 Infraestructura de Red

Las maquinas virtuales cuentan con sus propias tarjetas de red (vNIC) según sea el caso, con sus propias direcciones, tanto física (MAC) como lógica (IP) y responden al protocolo Ethernet de la misma forma en que lo haría una tarjeta de red física.

Un switch virtual trabaja similar como lo haría un switch físico de capa 2 y cada servidor tiene la posibilidad de tener sus propios switches, del que de un lado encontramos puertos que se conectan a las maquinas virtuales y en el otro, se encuentra la conexión física o NICs físicas.

Existe la posibilidad de conectar los switches virtuales a mas de una tarjeta física para permitir llevar a cabo el NIC teaming, el proceso correspondiente se detalla en el anexo de configuración que permite, conectar más de dos adaptadores de red y permitir que se utilizasen para compartir la carga de tráfico o proveer un manejo de errores, además de tener cierto tipo de redundancia por si alguna tarjeta llegara a fallar o estuviera fuera de línea.



Diseño e Implementación

Device	Speed	Configured	vSwitch	Observed IP ranges	Wake on LAN Supported
NC3134 Fast Ethernet NIC (dual port)					
vmnic1	100 Full	Negotiate	None	148.207.1.3-148.207.1.3	Yes
vmnic0	100 Full	Negotiate	vSwitch0	148.207.1.3-148.207.1.3	Yes
NC7770 Gigabit Server Adapter (PCI-X, 10/100/1000-T)					
vmnic2	1000 Full	Negotiate	vSwitch2	148.207.1.3-148.207.1.3	Yes

Figura 19 Tarjetas de Red

VMware provee además, de una serie de posibilidades que en el ambiente físico no hay por muchas de las limitaciones físicas que se pueden presentar.

Al igual que una máquina física, cada máquina virtual cuenta con su propia NIC virtual. En el que el mismo sistema operativo y las aplicaciones de hablar con la vNIC por medio de un controlador de dispositivo estándar de VMware. El hecho es que para el exterior del mundo, la vNIC, tiene su propia dirección MAC y una o más direcciones IP, que responde al protocolo Ethernet.

La configuración de red, que se utilizó en la implementación de este proyecto de acuerdo a las capacidades de hardware (3 tarjetas de red), fue usar dos tarjetas para trabajar con la consola de servicio y como NIC virtual, esto porque para usar el servicio distribuido de HA, se nos solicitaba tener redundancia en la tarjeta virtual a utilizar, mismas que utilizamos para realizar el NIC teaming. Para la tarjeta restante, se utilizó como tarjeta de vKernel y poder así ser utilizada para trabajar con el servicio vMotion.

Servicios Distribuidos

Una máquina virtual se ejecuta y consume recursos de un servidor ESX, VMware HA ofrece una opción simple y de bajo costo contra fallas de hardware o de sistema operativo dentro del ambiente virtual que permite mantener una disponibilidad alta, ya que permite un rápido restablecimiento de una máquina virtual en otro servidor diferente al origen, sin verse afectado el funcionamiento. VMware HA hace esto mediante el monitoreo de los equipos físicos, en una búsqueda constante de detectar fallos, mediante un "heartbeat", con los demás equipos que conforman el clúster y asegurando que los recursos sean suficientes para poder realizar esta actividad. La configuración de este servicio se ve en el documento anexo de generación de clúster de HA.

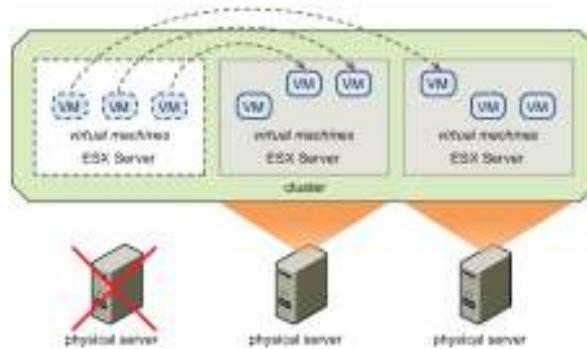


Figura 20 Servicio distribuido HA

El servicio de VMotion nos da la opción de realizar una migración de máquinas virtuales desde un servidor físico, hacia otro sin que los servicios se vean interrumpidos, permitiendo el mover máquinas virtuales desde un servidor con gran carga a uno con menor carga. La principal ventaja de esto se aprecia en la forma en que se asignan los recursos que se tienen en la infraestructura virtual, de manera más eficiente ya que los recursos pueden ser reasignados dinámicamente a través de diversos servidores físicos. La configuración de este servicio se puede ver en el anexo de vMotion

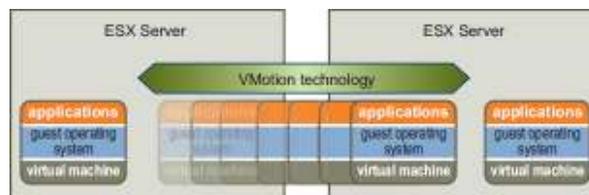


Figura 21 Servicio distribuido Vmotion

Administración.

Como último paso en la metodología, encontramos la fase de Administración, en la que se debe asegurar, entre otras cosas el mantenimiento continuo y el éxito operacional de la infraestructura virtual, así como dar inicio a la administración activa del ciclo de vida de la misma infraestructura. No obstante que la virtualización y la administración centralizada nos trae grandes ventajas, no debemos olvidar que se trata de servidores que aunque se encuentran consolidados y en utilización mucha más óptima de los recursos que antes se estaban subutilizado, aún tienen por separado sus servicios y el trabajo es prácticamente el mismo por lo que habrá que tener habilitado la vigilancia y el mantenimiento de los sistemas que ya se venía manejando para con los servidores físicos, con la ventaja de que se cuenta con herramientas que facilitan este tipo de tareas.

Diseño e Implementación

Otra parte importante de la administración y de procurar el éxito de la operación en curso, está el perfeccionamiento de la infraestructura virtual y el tener en cuenta su mejora continua en busca de la configuración óptima para cada situación o sistema en particular y de su posible crecimiento, en base a los resultados obtenidos; este paso es tan importante como la planificación y su creación.

Esta fase de Gestión proporciona una orientación para poder apoyar el despliegue, de nueva infraestructura, la optimización y actualizaciones de la infraestructura virtual. En esta fase se crearon ciertos procedimientos operativos estándar para manejar los equipos durante la operación del día a día.

También se identifican los elementos que hay que supervisar, administrar y especifica las herramientas tales como software de monitoreo para ayudar en esta tarea. También se definen los procedimientos tales como el monitoreo, administración de parches y control de cambios, específicas de la infraestructura virtual.

En este proceso nos ayuda mucho el vCenter que nos permite de manera grafica y en sus diferentes pestañas el obtener información del estado de los servidores que conforman la infraestructura virtual.

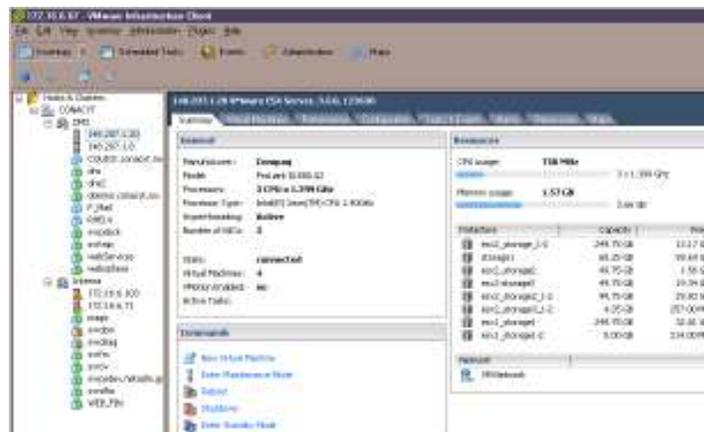


Figura 22 vCenter para la Administración centralizada

Como parte del proceso de administración, la herramienta de vCenter nos facilita la obtención de información sobre el comportamiento de nuestros equipos tanto los servidores ESX como los equipos virtuales y de forma gráfica que nos permita poder generar reportes del comportamiento de manera más adecuada para presentar a la alta dirección y de una forma que les gusta más, como se puede observar el vCenter, nos ofrece información sobre el uso de CPU, memoria, red y sistema.

Diseño e Implementación



Figura 23 Gráficas en Vcenter

Otra de las ventajas es que podemos tener control y conocimiento de la actividad de nuestras respectivas maquinas virtuales, desde el estatus, hasta el uso de memoria y el uso que se refleja directamente en la memoria del equipo huésped.



Figura 24 Estadísticas de los equipos virtuales

Como parte de la administración tenemos el poder tener en cuenta las acciones que se llevan a cabo dentro de nuestros servidores, poder monitorear la actividad tanto generada por los administradores de la infraestructura virtual como de los servidores virtualizados, además de permitirnos programar ciertas tareas para automatizar la administración de nuestra infraestructura y tenerla a su vez bien monitoreada.



Diseño e Implementación

Name	Target	Status
Reconfigure Port Group	148.207.1.20	Completed
Remove Virtual Switch	148.207.1.20	The object or item referred to could not be found.
Refresh Network Information	148.207.1.20	Completed
Refresh Network Information	148.207.1.20	Completed
Refresh Network Information	148.207.1.20	Completed
Unconfiguring HA	148.207.1.20	Completed
Refresh Network Information	148.207.1.20	Completed
Update Physical Nic Link Speed	148.207.1.20	Completed
Remove Virtual Switch	148.207.1.20	Completed
Reconfigure HA host	148.207.1.20	Completed
Update Virtual Switch	148.207.1.20	Completed
Update Virtual Switch	148.207.1.20	Completed
Update Virtual Switch	148.207.1.20	Completed
Reconfigure Virtual Machine	148.207.1.20	Completed

Figura 25 Manejo de eventos

Como parte de la administración está la definición de alarmas de acuerdo la ocurrencia de ciertos eventos con respecto a nuestros servidores. Por default el vCenter trae configurado eventos por los cuales, mostrara alarmas, tarea que es totalmente configurable. Entre estas alarmas ya configuradas, está el uso de CPU, memoria y red con ciertos umbrales configurables para que al momento de ser alcanzados, lancen la alarma y notifiquen de la existencia de algún problema.

Object	Status	Name	Triggered
esx3	Triggered	Host Memory Usage	01/02/2013 04:41:01 p.m.

Figura 26 Alerta

Otra posibilidad importante es el control de acceso, en el que se puede hacer uso del directorio activo o grupo de usuarios propios del servidor para tener acceso al vCenter, con la posibilidad de generar usuarios y roles específicos para las tareas que cada usuario tenga permitidas realizar, siempre, se tiene el acceso vía web para usuarios con privilegios solo de visualización

User/Group	Role	Defined in
Administradores	Administrator	Hosts & Clusters

Figura 27 Usuarios y roles

Diseño e Implementación

Mapa de conexiones, es una opción que nos da el vCenter y poder percatarnos como es que están interconectados nuestros diferentes dispositivos desde servidores, pasando por las respectivas máquinas virtuales y las unidades de almacenamiento donde residen cada una de ellas.



Figura 28 Mapa de conexiones

Asegurando la infraestructura virtual.

Como parte de todo el proceso de implementación de la infraestructura virtual, es el aseguramiento de la misma, debido a que el proceso de virtualización, agrega capas tecnológicas adicionales, que pueden requerir la necesidad de controles extras para su manejo y tomando el hecho de que combinar varios sistemas dentro de una sola máquina física, puede causar un gran impacto si es que se compromete la seguridad del equipo que las contiene.

La seguridad de una infraestructura virtual se encuentra fuertemente soportada en la seguridad de cada uno de sus componentes, pasando desde el hypervisor, hasta los equipos, aplicaciones y almacenamiento y recomendaciones básicas como mantener actualizado el software, usar configuraciones de seguridad básicas, tener mecanismos apropiados de monitoreo, uso de firewalls, software antivirus, todo esto, de la misma manera que como se haría con los sistemas físicos.

Entre las recomendaciones y buenas prácticas, encontramos el restringir el acceso como administrador a la infraestructura virtual ya sea en la administración local de cada servidor ESX o desde el vCenter, valiéndose de la política de mínimo privilegio, siempre acorde de las actividades que el usuario de estas instancias vaya a realizar; aseguramiento de los servidores ESX, no permitiendo que existan servicios que no serán utilizados,



Diseño e Implementación

considerar el no permitir el acceso directo para el usuario root, utilizando algún usuario con menor privilegio; actualizar, deshabilitar hardware virtual no utilizado.

En nuestro caso, se establecieron almacenamientos de los recursos, separados para cada máquina virtual evitando así la comunicación posible y acceso los recursos de disco, esto puede también reducir el riesgo de que ocurra una denegación de servicio debido a algún exceso de consumo de recurso por causa de alguno de los sistemas huésped o por el mismo ESX.

Otra cosa que monitorear es el tráfico de red, aunque la configuración aplicada permite a más de una tarjeta trabajar en equipo para darle flujo al tráfico de la red, es importante llevar a cabo un monitoreo del rendimiento.

En la configuración de la red de los servidores virtuales y físicos (ESX), se trabajo con la gente del área de Telecomunicaciones, para llegar a una adecuada configuración del lado de los switches administrados por dicha área, con el fin de asignar tanto los diferentes cables de red a las vLANs correspondientes, como verificar los servicios y anchos de banda con los que se permitirá trabajar a los dispositivos físicos (NICs).

Previo a estas consideraciones sobre la configuración y fortalecimiento de los servicios que como tal traen consigo la virtualización, se debe de tener los servidores físicos a convertir alineados a las políticas de seguridad de la organización y todo lo que esto conlleve como el control de acceso, privilegios adecuadamente asignados, actualizaciones al día, instalación de parches, monitoreo de servicios, uso de antivirus, firewall, etc. Lo mismo para las aplicaciones que contienen estos servidores físicos ya que una vez convertidos, se pasan con las configuraciones que trae el equipo físico.

Las recomendaciones principales para el fortalecimiento de los servidores ESX, recaen principalmente la administración y monitoreo que se haga del los servidores físicos donde residirán los equipos virtuales, el tener un buen control de acceso y roles para los usuarios de las diferentes interfaces como el vCenter en el que se debe tener especial cuidado y restringido la creación y eliminación de maquinas virtuales, en este caso, se utilizo la autenticación mediante el directorio activo local del servidor de vCenter permitiendo así de acuerdo a los roles locales el acceso al administrador de las maquinas virtuales, este equipo a su vez solo se tiene acceso a él por el personal administrativo del área de evaluación y control operativo, limitando así el uso para alguien más.

Para la seguridad del los sistemas huéspedes en los servidores virtuales, se debe de tratar de forma similar a como se hace para los servidores físicos, entre las buenas prácticas se recomienda tomar en cuenta aspectos como sincronización de horario de las maquinas virtuales, el manejo de las bitácoras, la autenticación y el control



Diseño e Implementación

de acceso, así como tener en cuenta la actualización del software y sistemas operativos, además de la implementación de un sistema de respaldo que permita mantener un respaldo de las mismas.

Participación.

El proyecto se contrato con dos proveedores, pero solo se compraron los productos, sin servicios ni soporte técnico debido a que se elevaba mucho el costo de la solución, en el entendido que la consultoría que nos proporcionaba los productos, su real ganancia la encontraban en los servicios de consultoría.

Debido a este factor y a la experiencia que en lo personal adquirí durante el transcurso de la carrera con la implementación de nueva tecnología y el uso de diversos ambientes virtuales tanto como VMWare Workstation, virtual box, entre otras, para el desarrollo de pruebas y proyectos respectivos a diversas materias de la carrera, e implementaciones de maquetas que facilitaban la implementación de los mismos, sin tener que depender de los equipos físicos y la familiaridad que obtuve en el tiempo previo al inicio del proyecto con la administración tanto de servidores como de aplicaciones manejadas por el CONACYT, la planeación, dirección, desarrollo e implementación de este proyecto de consolidación de aplicaciones y servidores en ambientes virtuales, me fue asignado para ser llevado a cabo desde sus inicios hasta su fin y liberación.

Se contó con el apoyo de consultores vía telefónica y una breve capacitación en sitio, durante los primeros meses entregados los productos, por parte del proveedor del software de virtualización.

La planeación durante el desarrollo del proyecto fue de suma importancia, desde la programación de las ventanas de mantenimiento como de las pruebas con los clientes; hasta la asignación de las unidades externas de almacenamiento para dar cabida a las diferentes máquinas virtuales y tener congruencia en los equipos que verían entre sí, las diferentes máquinas y que al final conformarían los clústers de alta disponibilidad.

El orden de migrado y la ubicación de las diferentes máquinas virtuales fue también un punto fino de la solución debido a que se contaba con equipos de limitada capacidad, que aunque se hizo un esfuerzo por crecerlos un poco, quedaban aún limitados por lo que se debió sacar el mayor provecho de acuerdo a capacidad y consumo de recurso de las diferentes aplicaciones.