

UNIVERSIDAD DE ALMERIA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR Y  
FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

“Consolidación de un entorno virtual  
con VMware: caso práctico”

Curso 2014/2015

**Alumno/a:**

José Aguilera Fernández

**Director/es:**

Antonio Becerra Terón



## Contenido

Introducción .....	3
¿Por qué este trabajo? .....	5
¿Cómo conseguir la consolidación? .....	5
Situación inicial .....	7
Fases de la consolidación .....	13
1. Aprovisionamiento .....	13
• Adquisición de hardware compatible con la infraestructura actual .....	13
• Cambio de licenciamiento actual.....	13
2. Migración entorno inicial .....	15
• Actualización del software VMware vCenter a la versión 5.5 .....	15
• Actualización del software VMware ESXi en los servidores .....	16
• Actualización máquinas virtuales .....	26
3. Instalación y configuración en el CPD de los nuevos servidores.....	27
• Recepción servidores .....	27
• Cableado eléctrico y red .....	28
• Cableado fibra óptica .....	29
4. Configuración de los nuevos servidores.....	30
• Actualización de firmware y de opciones de la BIOS.....	30
• Instalación del software VMware ESXi 5.5. ....	39
• Configuración switch fibra .....	49
• Configuración del sistema de almacenamiento (SAN) .....	53
• Configuración de discos compartidos en los servidores VMware.....	59
• Configuración de red en los servidores VMware.....	67
5. Creación nuevo clúster .....	72
6. Sistema de backup con VMware .....	76
• Instalación y configuración de la VDP.....	77
• Backup y restore con VDP .....	91
• Restauración a nivel de fichero con VDP .....	100

Previsiones de futuro.....	103
Conclusiones.....	105
Bibliografía.....	106

## Introducción

El proceso de virtualización de servidores se inició en septiembre de 2010 realizándose una consultoría para identificar las necesidades existentes en la Universidad de Almería, concretamente en el Servicio de Tecnologías de la Información y la Comunicación (STIC), en relación al ámbito de la virtualización y la consolidación de servidores y aplicativos.

Los requisitos planteados por el Área de Sistemas del STIC en relación a la consolidación y virtualización de servidores se dividieron en 3 ámbitos:

### 1. Virtualización del entorno de preproducción (pruebas)

Se plantea como requisito futuro la virtualización completa, o al menos mayoritaria de la infraestructura destinada actualmente a pruebas. Este entorno supone la virtualización de unos 6 servidores, que contienen en su mayoría bases de datos Oracle 10g sobre RHEL, y servidores de aplicación RHEL sobre los que se ejecutan servicios Tomcat, Apache y JBoss, así como servidores de aplicación Microsoft Windows, con Windows 2003 Server R2 e IIS/.NET. Es un entorno con una carga muy baja.

### 2. Virtualización del entorno de producción

Se establece como requisito futuro la virtualización progresiva de toda la infraestructura que conforma el frontal web de la Universidad de Almería. El número máximo de servidores a virtualizar a lo largo de todo el proyecto sería de unos 10 servidores, teniendo el planteamiento inicial de virtualizar 4 de ellos.

No se virtualizarán la infraestructuras de bases de datos. Los servicios a virtualizar en el entorno de producción corresponden con las siguientes arquitecturas:

- Campus Virtual: Contenedores J2EE con Oracle Application Server
- Campus Virtual y Aplicaciones: Reports de Oracle Application Server
- Servicios Internos: JBoss

Es un entorno con una carga media-baja, aunque con momentos puntuales de carga media-alta.

### 3. Virtualización de infraestructuras de respaldo

Como requisito adicional futuro dentro del proyecto de virtualización, se propone la creación de entornos virtualizados para el respaldo de servicios “no virtualizados”.

El objetivo de este requisito es la posibilidad de restaurar servicios, que sin encontrarse en alta disponibilidad, sufran caídas o interrupciones del servicio.

Los servicios candidatos a ser virtualizados como entorno de respaldo serían: red privada virtual (VPN), servidores de ficheros, servidores de aplicaciones web de uso minoritario, etc. La carga de estos sistemas es altamente variable, en función del servicio a virtualizar sobre ellos, siendo imposible determinar un patrón único para los mismos.

En base a estas necesidades, se analizaron las soluciones en virtualización más relevantes del mercado o que pudieran convertirse en referencia, buscando una estrategia de consolidación y virtualización de servicios con el mínimo coste y que sea lo suficientemente escalable para no ser sustituida a corto plazo.

Las soluciones analizadas fueron las siguientes: VMware Server, VMware vSphere Hypervisor (ESXi), VMware vSphere y sus distintas versiones, XenServer Free, XenServer 5.6 y sus distintas versiones y RedHat EVS.

Como consecuencia de este análisis, las recomendaciones que se realizaron al respecto fueron las siguientes:

- XenServer Free o vSphere Hypervisor (ESXi) para la virtualización del entorno de pruebas.
- VMware vSphere Essential Plus para la virtualización del entorno de producción.
- vSphere Hypervisor (ESXi) para la virtualización del entorno de respaldo.

Se procedió a la adquisición de una arquitectura de alta capacidad para el despliegue del entorno de producción virtualizado, recomendándose la adquisición de la solución VMware vSphere Essential Plus 4.1[1]. Esta solución permitía la consolidación aproximadamente de 36 sistemas virtualizados con configuraciones mínimas, con alta tolerancia a fallos hardware, en una arquitectura de 3 servidores biprocesadores de 4 núcleos por procesador y 32 GB cada uno.

Esta solución nos aportó el control centralizado de la arquitectura, el despliegue de soluciones de alta disponibilidad, recuperación de desastres, etc.

Por cambios en la adquisición del hardware, donde los biprocesadores tenían 8 núcleos, tuvimos que optar por instalar VMware vSphere Essential Plus 5.0 para poder aprovechar todos los núcleos, ya que la versión 4.1 estaba limitada a 6 núcleos por procesador. Todo esto sin coste, solamente actualizando la licencia. La nueva versión ofrecía nuevas características y mejoras, pero una única desventaja, la limitación de memoria, que en total, entre los tres servidores no podía superar los 192 GB. En la última versión 5.5 de VMware ya no existe esta limitación de memoria, se pueden tener hasta 4TB por hosts ni tampoco existen limitaciones de cores.

## ¿Por qué este trabajo?

Actualmente las necesidades de la Universidad de Almería en prestación de servicios al colectivo universitario siguen en aumento y la reducción del gasto es objetivo prioritario, por lo tanto, la virtualización de servidores en la actualidad es una necesidad ya que nos permite:

- Reducir los gastos operacionales y de capital mediante la consolidación de servidores, aumentando la eficiencia energética y el menor uso de hardware.
- Mejorar las capacidades de continuidad del negocio y recuperación ante desastres de la infraestructura virtual.

Nuestro objetivo principal es conseguir la consolidación de un entorno virtual con VMware, en el ámbito de producción, que nos permita mantener y aumentar la infraestructura virtual actual, y así poder seguir ofreciendo y avanzando en la prestación de servicios para cubrir las necesidades de la Universidad y al mínimo coste.

## ¿Cómo conseguir la consolidación?

Entendemos por consolidación de un entorno virtual:

- La adquisición de firmeza y solidez que ofrece la virtualización de servidores con un software hypervisor o anfitrión permitiendo la separación del sistema operativo y de las aplicaciones del hardware físico.
- La confiabilidad, estabilidad y alta disponibilidad que ofrece una infraestructura virtualizada frente a entornos standalone.

- La simplificación y control que ofrece una gestión centralizada de servidores y máquinas virtuales, que nos permite la implementación y administración completa desde un único lugar.
- Y, la adopción de soluciones sólidas para la recuperación de la infraestructura virtualizada en caso de desastre, rápida y de fácil uso, integrada completamente en el entorno.

Teniendo en cuenta el conocimiento de la actual infraestructura y, para minimizar el riesgo que pueda suponer un cambio tecnológico en la continuidad del proyecto, se ha optado por seguir con VMware para la consolidación del entorno virtual en la Universidad de Almería, tanto en producción como en desarrollo.

Para ello, se determina la necesidad de dos nuevos servidores biprocesadores de última generación con mayor capacidad. También se necesitará un nuevo licenciamiento, ya que el anterior solamente era para los tres servidores iniciales, ampliándose el entorno a cinco servidores. Sin duda, lo más costoso, será la migración de todo el entorno a la nueva versión 5.5 sin apenas pérdida de servicio.

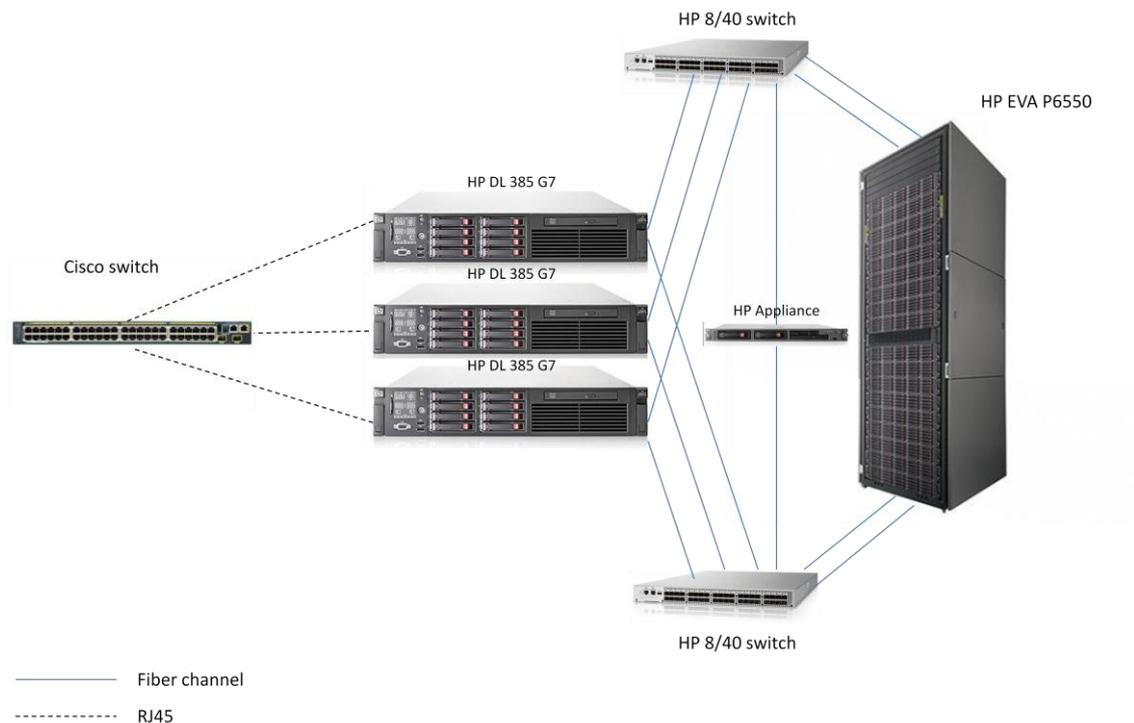
A partir de ahora, pasamos a analizar cada de las fases que se han llevado a cabo en este proceso de consolidación.

## Situación inicial

Los componentes hardware y software principales de nuestro entorno de virtualización inicial son los siguientes:

- 3 servidores HP Proliant DL 385 G7 con estas características principales:
  - 2 AMD Opteron(tm) Processor 6128, 8 cores por procesador y 48 GB de RAM.
  - 2 discos duros internos de 146 GB montados en RAID 1 (espejo).
  - 4 tarjetas de red Ethernet y una para la administración remota (ILO3).
  - 1 HBA, tarjeta de doble camino para conexión a la SAN (Red de área de almacenamiento) mediante fibra a 8 Gb/s.
- 2 Conexiones al HP 8/40 SAN Switch, que a su vez, están conectados a la HP EVA P6550 (SAN).
- 4 Conexiones Ethernet a switch Cisco.
- Licencia VMware vSphere 5 Essentials Plus (unlimited cores per CPU), limitada a tres servidores físicos de dos procesadores cada uno.
- Software VMware ESXi (Imagen personalizada para HP).
- Software VMware vCenter Server
- Software vSphere Data Recovery
- Software vSphere Client.
- Software VMware vCenter Converter Standalone.
- Software Windows Server Standard 2008.

En la siguiente ilustración podemos ver el esquema del entorno inicial:



La configuración del entorno de virtualización está compuesta por un clúster que contiene:

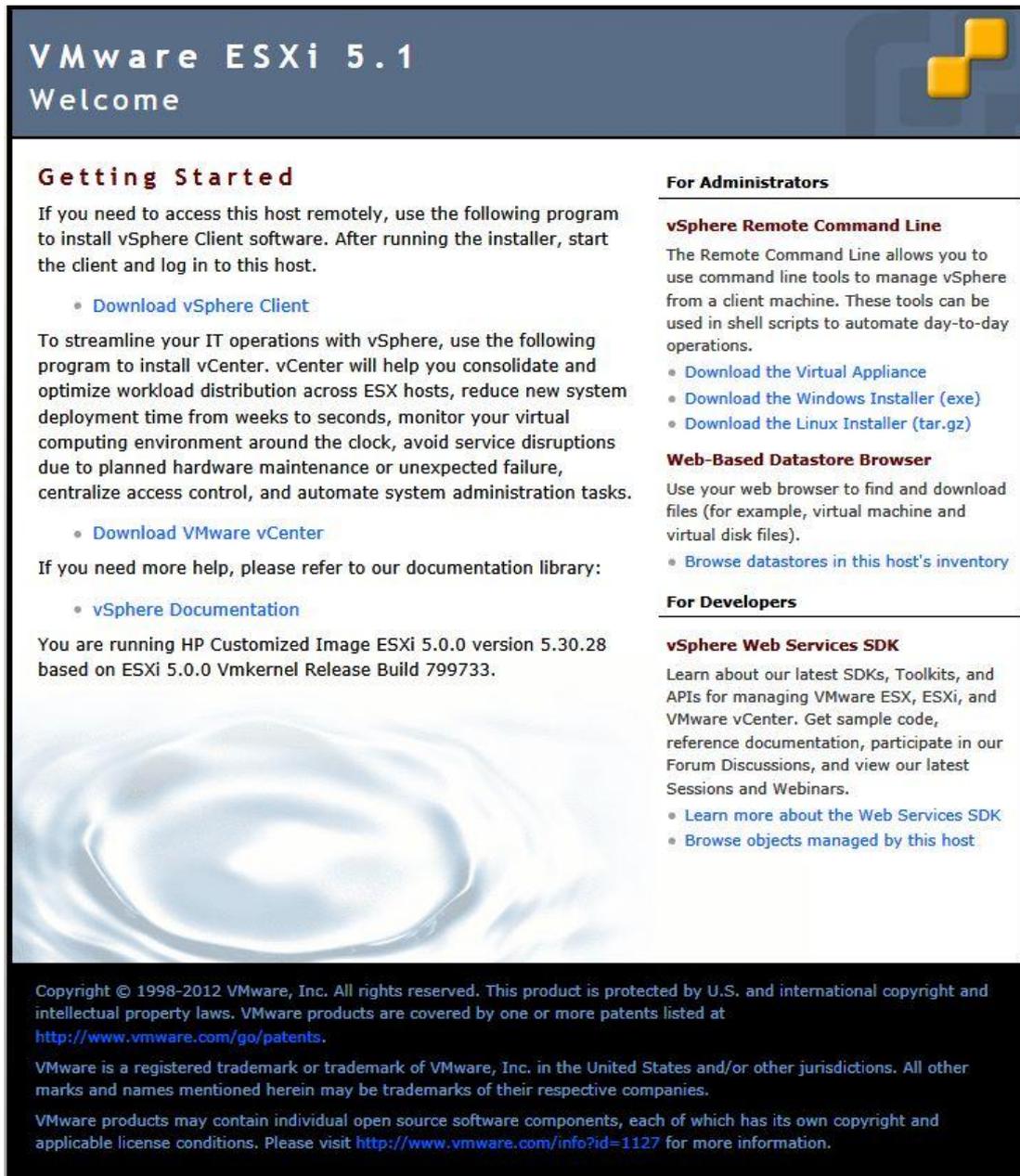
- 3 servidores con VMware ESXi 5.1 (Hypervisor).
- 1 máquina virtual Windows 2008 con vCenter Server Essentials donde se realiza la gestión centralizada de todo el entorno.
- 1 máquina virtual con vSphere Data Recovery para las copias de seguridad de las máquinas virtuales.
- 16 máquinas virtuales con distintos sistemas operativos y de propósito variado, servidores de aplicaciones, web, etc.

La forma de conectarnos al entorno de virtualización es mediante la herramienta llamada VMware vSphere Client que debemos descargar desde cualquiera de los servidores VMware ESXi, conectándonos vía https al servidor e instalando el software en nuestro PC local. Existe una versión vía web llamada VMware vSphere Web Client pero en esta versión 5.1 es poco eficiente.

Podemos conectarnos a los servidores individualmente pero con la desventaja que solo veremos las máquinas virtuales que tiene activas cada uno de ellos, solo podremos configurar elementos propios del servidor y no tendremos acceso a realizar la mayoría de funciones dirigidas a gestionar el clúster de VMware. Lo normal es conectarnos al servidor vCenter para poder gestionar todos los hosts y todas las máquinas virtuales.

En nuestro caso el servidor vCenter es una máquina virtual con Windows 2008 y el software VMware vCenter.

Esta es la página web que nos devuelve cualquiera de los hosts a los que no podemos conectar vía https:



**VMware ESXi 5.1**  
Welcome

### Getting Started

If you need to access this host remotely, use the following program to install vSphere Client software. After running the installer, start the client and log in to this host.

- [Download vSphere Client](#)

To streamline your IT operations with vSphere, use the following program to install vCenter. vCenter will help you consolidate and optimize workload distribution across ESX hosts, reduce new system deployment time from weeks to seconds, monitor your virtual computing environment around the clock, avoid service disruptions due to planned hardware maintenance or unexpected failure, centralize access control, and automate system administration tasks.

- [Download VMware vCenter](#)

If you need more help, please refer to our documentation library:

- [vSphere Documentation](#)

You are running HP Customized Image ESXi 5.0.0 version 5.30.28 based on ESXi 5.0.0 Vmkernel Release Build 799733.

### For Administrators

#### vSphere Remote Command Line

The Remote Command Line allows you to use command line tools to manage vSphere from a client machine. These tools can be used in shell scripts to automate day-to-day operations.

- [Download the Virtual Appliance](#)
- [Download the Windows Installer \(exe\)](#)
- [Download the Linux Installer \(tar.gz\)](#)

#### Web-Based Datastore Browser

Use your web browser to find and download files (for example, virtual machine and virtual disk files).

- [Browse datastores in this host's inventory](#)

### For Developers

#### vSphere Web Services SDK

Learn about our latest SDKs, Toolkits, and APIs for managing VMware ESX, ESXi, and VMware vCenter. Get sample code, reference documentation, participate in our Forum Discussions, and view our latest Sessions and Webinars.

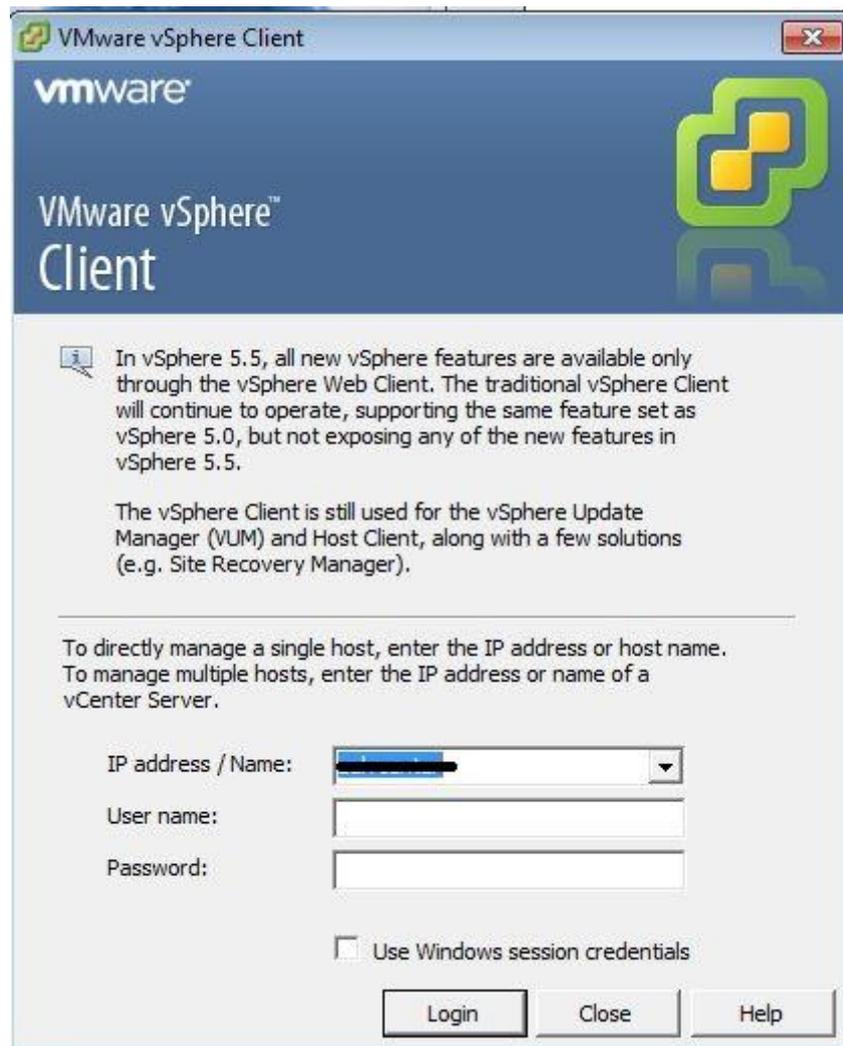
- [Learn more about the Web Services SDK](#)
- [Browse objects managed by this host](#)

Copyright © 1998-2012 VMware, Inc. All rights reserved. This product is protected by U.S. and international copyright and intellectual property laws. VMware products are covered by one or more patents listed at <http://www.vmware.com/go/patents>.

VMware is a registered trademark or trademark of VMware, Inc. in the United States and/or other jurisdictions. All other marks and names mentioned herein may be trademarks of their respective companies.

VMware products may contain individual open source software components, each of which has its own copyright and applicable license conditions. Please visit <http://www.vmware.com/info?id=1127> for more information.

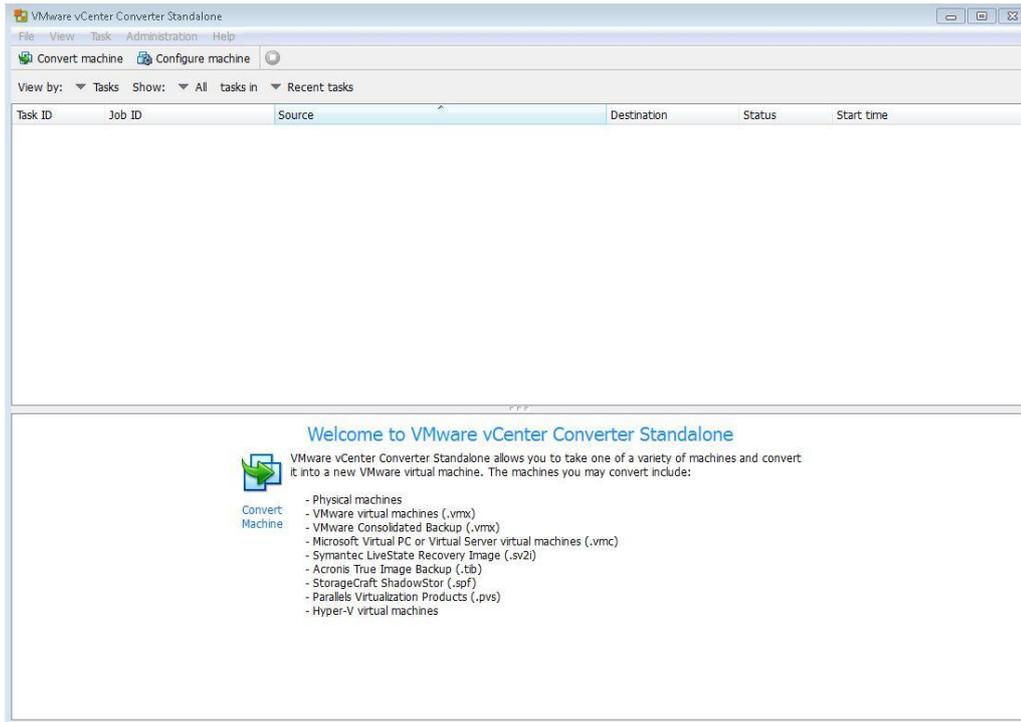
Cada versión de VMware tiene su propia aplicación vSphere Client, aportando las nuevas características de la misma, por lo que cada vez que se actualice la versión de VMware hay que actualizar el cliente vSphere.



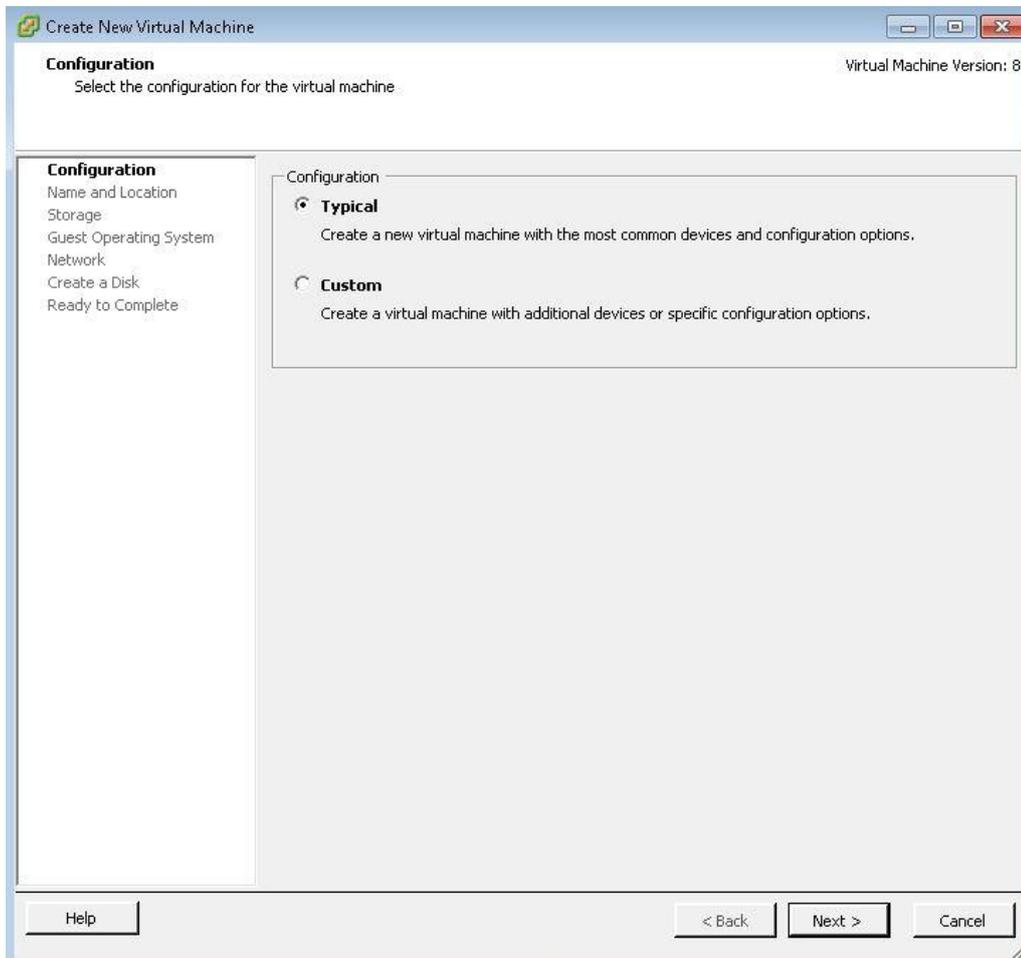
Para la creación de las máquinas virtuales se han utilizado distintos métodos:

- Uno de ellos es la migración de servidores físicos cuyo hardware empieza a estar obsoleto o fuera de garantía, pero se debe seguir manteniendo los servicios.

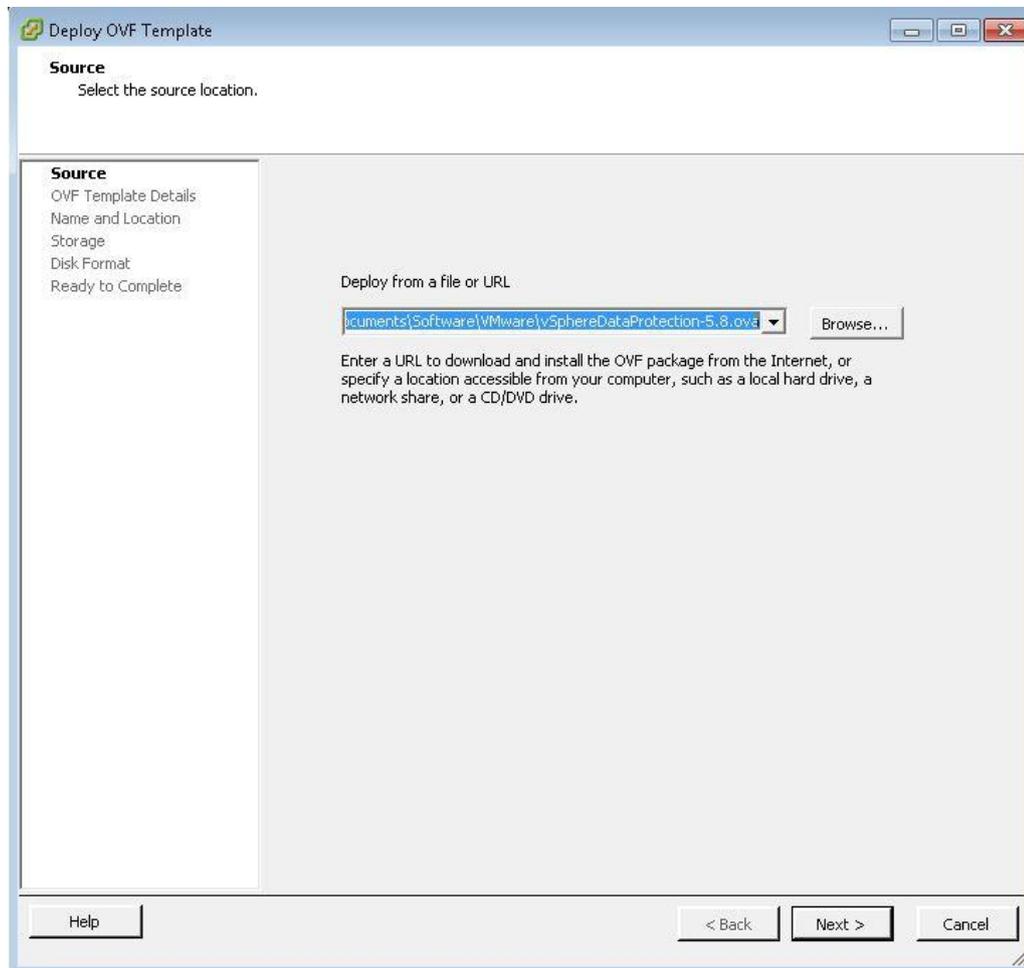
Estos servidores se han migrado con la herramienta VMware vCenter Converter Standalone Client



- Otro método ha sido crear las máquinas directamente mediante la instalación de máquina virtual desde el entorno de VMware



- Y por último, el despliegue de una máquina virtual desde una plantilla. La máquina virtual que contiene el software de copias de seguridad es una virtual appliance, máquina virtual preconfigurada que descargamos de VMware y desplegamos automáticamente en el entorno.



## Fases de la consolidación

Para llevar a cabo nuestra consolidación del entorno virtual de producción hemos dividido el proyecto en seis fases y cada una de ellas una serie de tareas.

### 1. Aprovisionamiento

En esta primera fase se pretende abastecer el entorno virtual actual con el hardware y las licencias necesarias para poder conseguir nuestro objetivo y se ha contemplado en esta fase dos tareas:

- **Adquisición de hardware compatible con la infraestructura actual**

Se plantea comprar dos servidores de las mismas características físicas que los actuales, con la particularidad que deben pertenecer a la misma familia de procesadores, en nuestro caso AMD, los similares son HP Proliant DL385 G8, una generación posterior. A diferencia de los anteriores equipos, los nuevos se deben adquirir con más memoria para poder aumentar el número de máquinas virtuales, se van a necesitar al menos 64 GB de RAM en cada servidor.

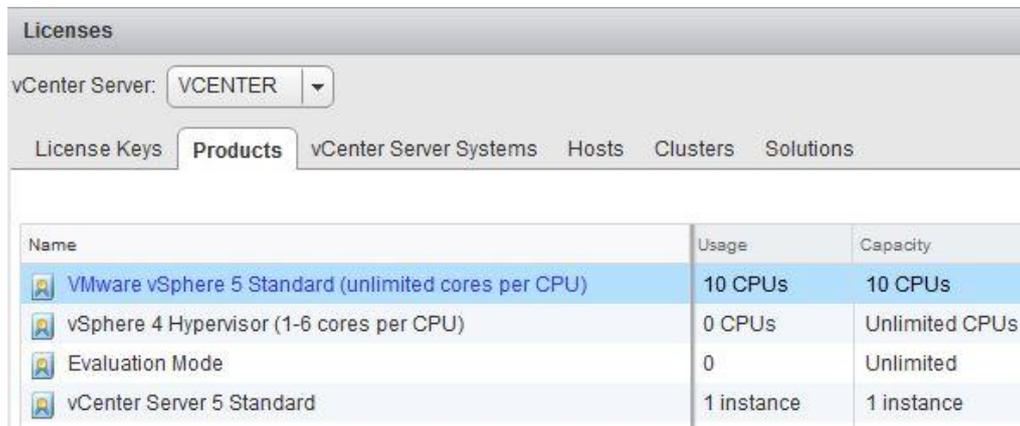
Se piden presupuestos a distintos proveedores hardware, partner de HP y se elige el presupuesto de menor coste.

- **Cambio de licenciamiento actual**

Se realiza la gestión con proveedores de software, partner de VMware, y nos ofrecen varios tipos de licenciamiento con varias opciones, VMware vSphere Standard, Enterprise, etc., todos con vCenter Operations Management, que aunque es un producto de utilidad para poder gestionar y mejorar el rendimiento del sistema, encarece el licenciamiento bastante y el presupuesto es limitado.

Finalmente nos ofrecen el software VMware que necesitamos pero sin la opción de Operations Management. Decidimos decantarnos por la opción más económica que es la actualización de la licencia actual a VMware vSphere 5 Standard para 6 CPUs y la compra de una licencia VMware vSphere 5 Standard para 4 CPU. Todo esto se presenta en una sola licencia VMware vSphere 5 Standard para 10 CPUs, la cual incluye la licencia de VMware vCenter.

Además de las licencias de VMware, se debe suscribir obligatoriamente un contrato de soporte y mantenimiento por un año.



The screenshot shows the 'Licenses' section in the vCenter interface. At the top, there is a dropdown menu for 'vCenter Server' set to 'VCENTER'. Below this are several tabs: 'License Keys', 'Products', 'vCenter Server Systems', 'Hosts', 'Clusters', and 'Solutions'. The 'Products' tab is selected, displaying a table with the following data:

Name	Usage	Capacity
VMware vSphere 5 Standard (unlimited cores per CPU)	10 CPUs	10 CPUs
vSphere 4 Hypervisor (1-6 cores per CPU)	0 CPUs	Unlimited CPUs
Evaluation Mode	0	Unlimited
vCenter Server 5 Standard	1 instance	1 instance

## 2. Migración entorno inicial

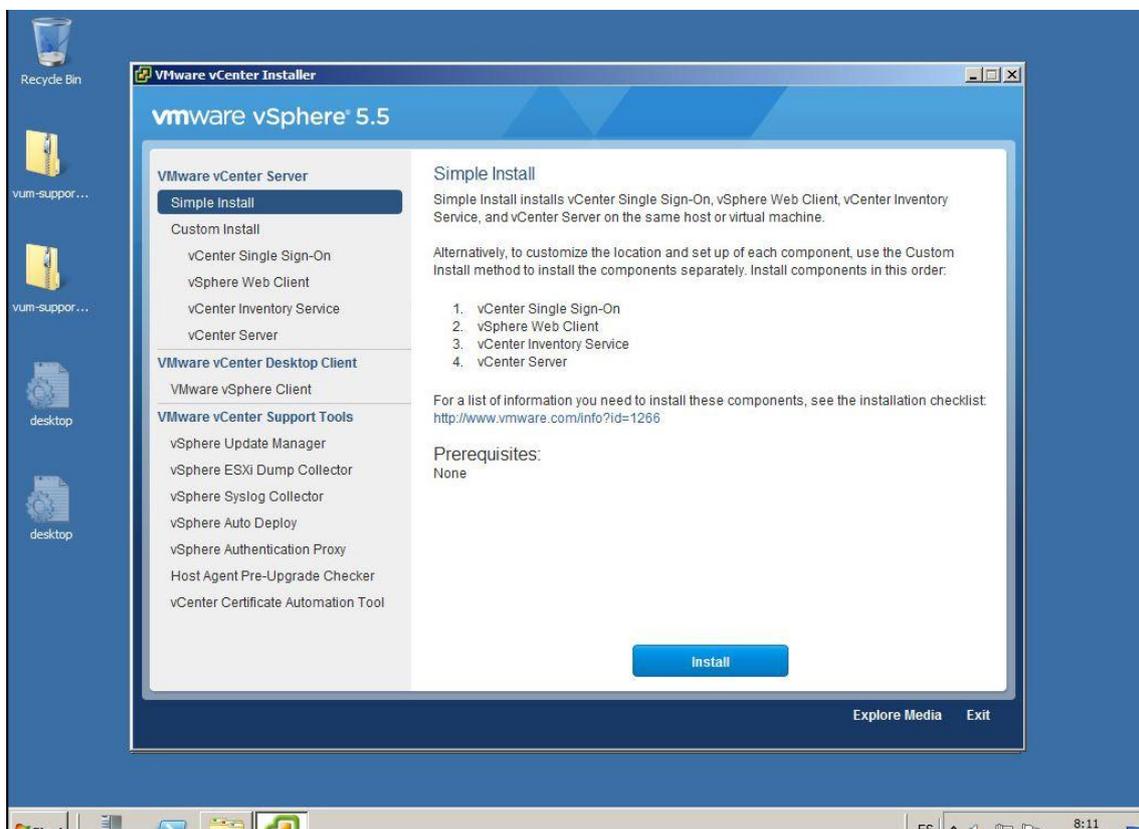
Esta fase se ha solapado en el tiempo con la primera, ya que la fecha de entrega de los servidores es de alrededor de dos meses, y el cambio del licenciamiento no influye en la actualización de la versión de VMware. El número o código de licencia es lo que diferencia que tengamos una versión Essential o Standard.

La migración hay que realizarla de manera jerárquica y engloba las siguientes tareas:

- **Actualización del software VMware vCenter a la versión 5.5**

Para llevar a cabo esta tarea, nos conectamos desde el PC local a la máquina virtual que contiene el software VMware vCenter, como se trata de un Windows Server 2008, lo haremos con la aplicación Escritorio Remoto y ejecutamos la ISO que previamente nos hemos descargado de la web de VMware, la última versión del 16-04-2015 es VMware vCenter Server 5.5 Update 2e and modules[2].

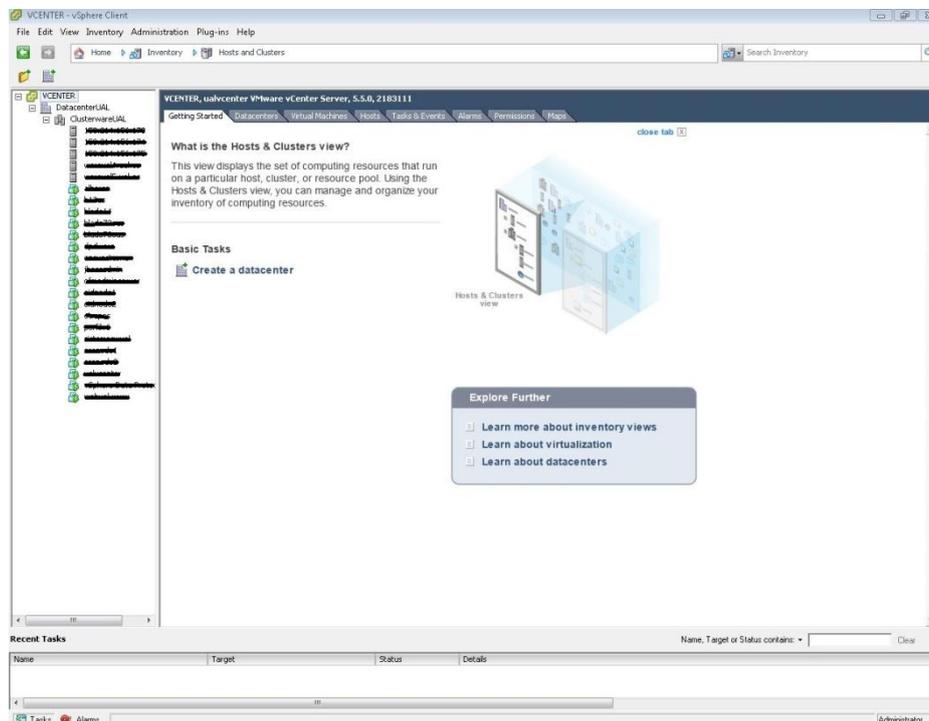
Por defecto, haremos la instalación simple que nos actualizará todos los elementos necesarios: vCenter Single Sign-On, vSphere Web Client, vCenter Inventory Service y vCenter Server.



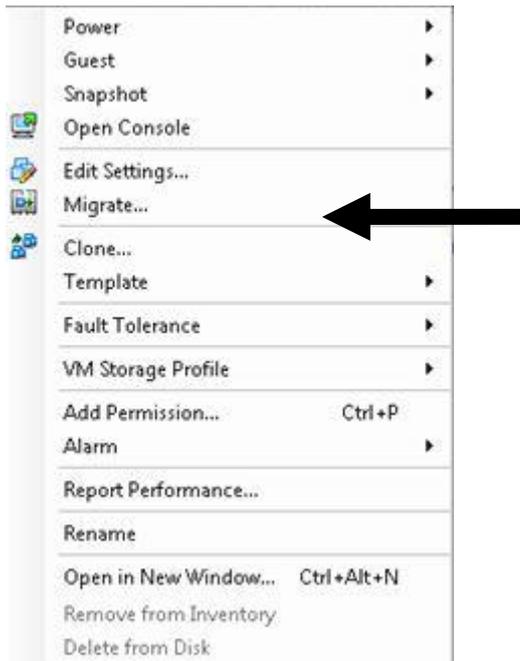
- **Actualización del software VMware ESXi en los servidores**

Esta tarea hay que realizarla en los tres servidores del clúster y debemos seguir los siguientes pasos:

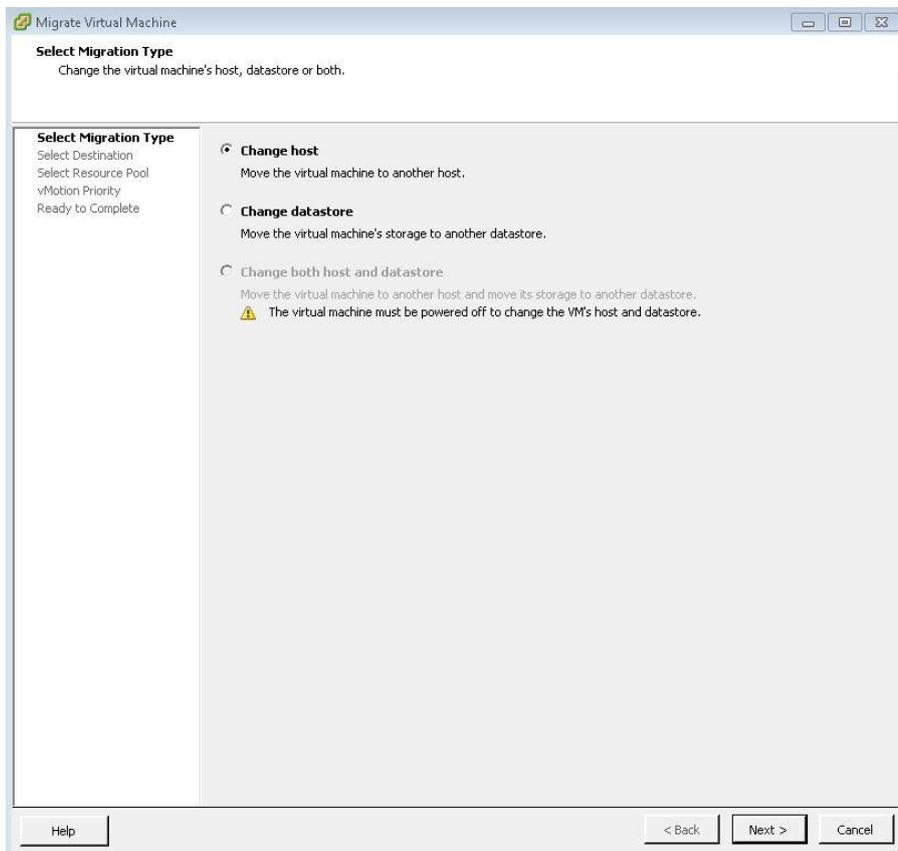
- Tenemos que mover todas las máquinas virtuales activas en el servidor que se va a actualizar a alguno de los otros hosts. Este trabajo se hace de forma transparente y sin pérdida de servicio gracias a una tecnología de VMware llamada vMotion. Esta tarea la realizaremos con vSphere Client instalado en el PC local y conectándonos al servidor VMware vCenter, desde donde gestionamos todo el entorno virtual.



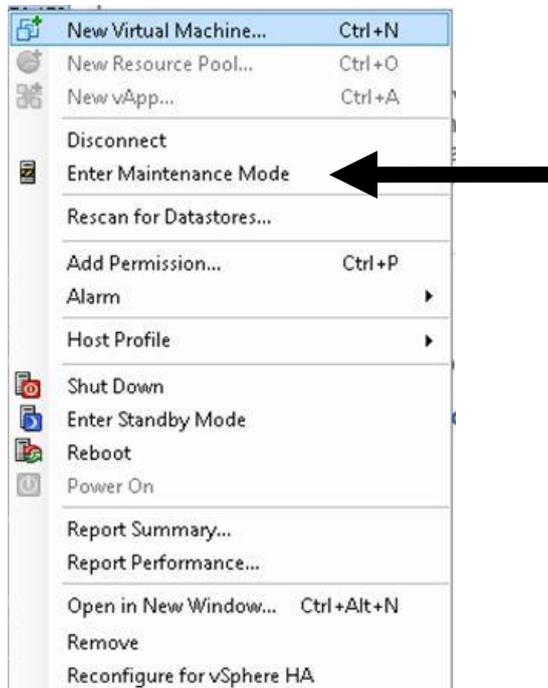
Marcamos una de las máquinas virtuales que debemos mover de un servidor a otro, pulsamos el botón derecho y elegimos la opción "Migrate". Esta operación hay que hacerla en cada una de las máquinas virtuales que se ejecuten en el servidor que queremos dejar libre.



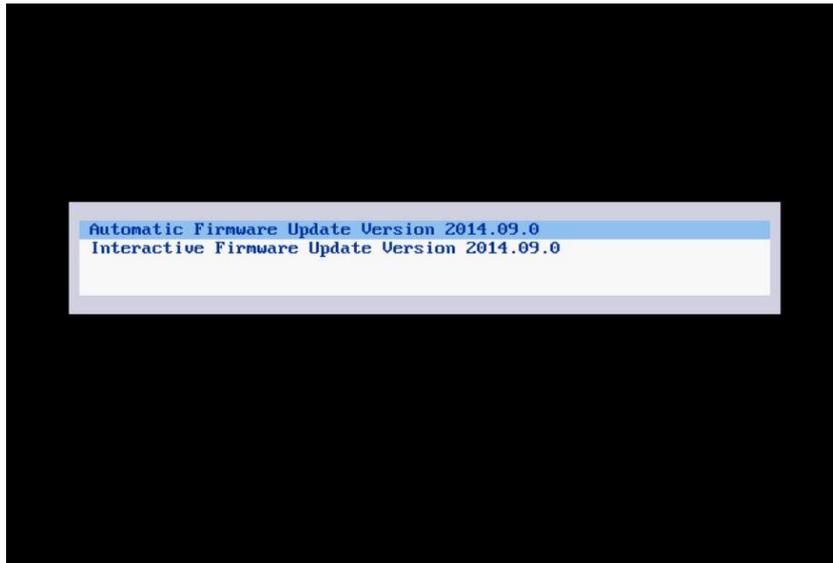
Y seguimos las instrucciones de migración a otro host. Esta opción también nos sirve para migrar la máquina virtual de disco compartido e incluso se podrán hacer las dos cosas en la nueva versión 5.5



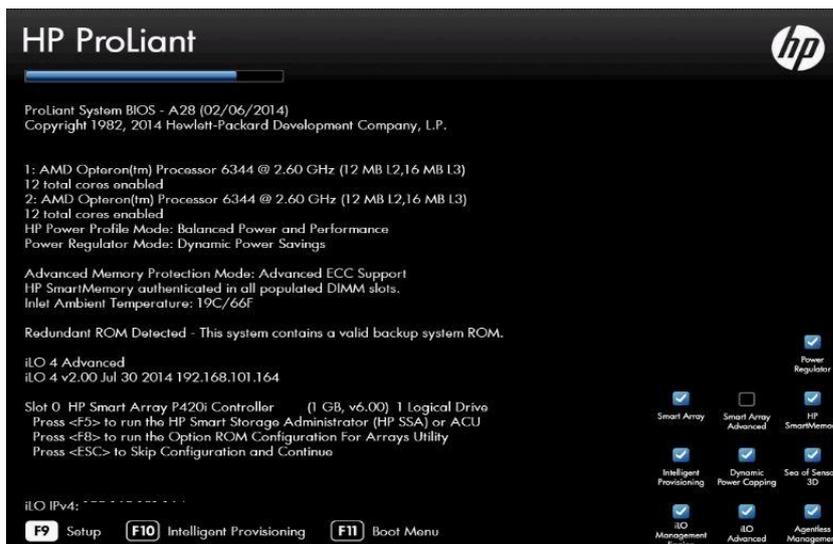
- Después debemos de poner el host ESXi en modo mantenimiento para indicar al clúster de VMware que este servidor estará fuera de servicio y no podrá atender ni ofrecer ningún recurso al clúster. Para ello marcamos el host y con el botón derecho, elegiremos la siguiente opción “Enter Maintenance Mode”

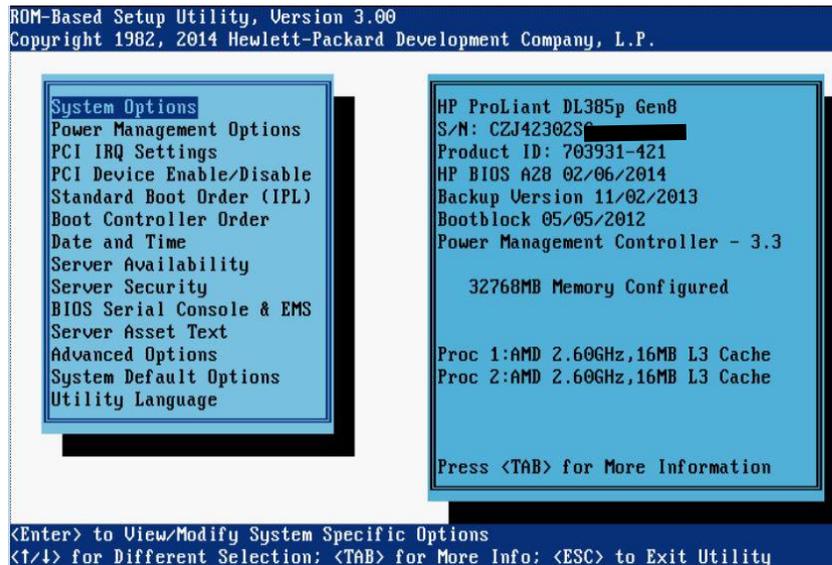


- Seguidamente se reinicia el servidor para actualizar el software VMware ESXi. También se va a aprovechar esta parada para actualizar el firmware del servidor y cambiar unas opciones en la BIOS.
  - Lo primero será actualizar el firmware, en este caso, reiniciamos el servidor desde la unidad de DVD donde tenemos la última versión de firmware de HP SPP Firmware 09-2014 para este equipo, dejamos que se ejecute el software de forma automática no interactiva, y sin intervención alguna, el firmware se actualizará y reiniciará el equipo.



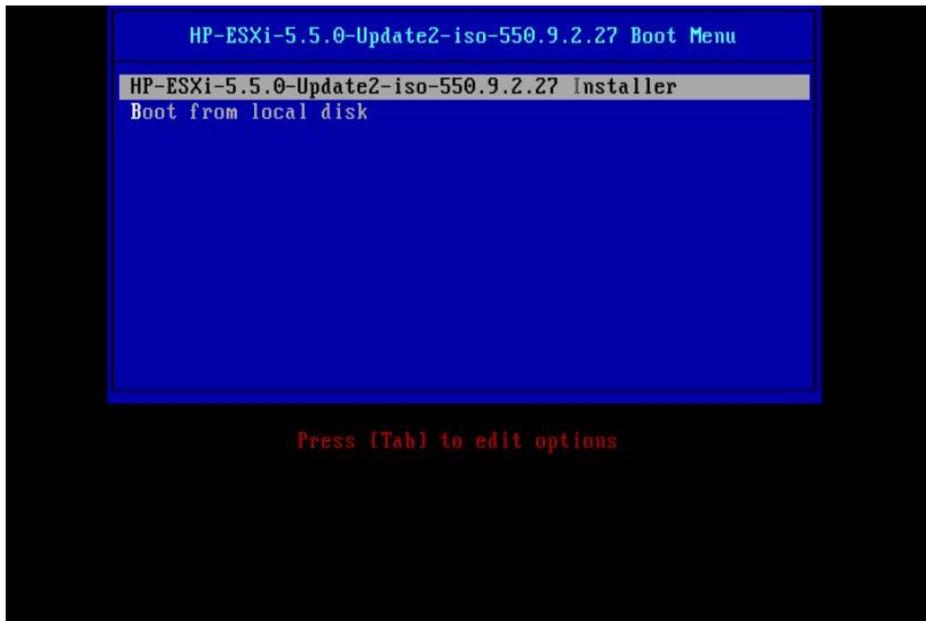
- En el reinicio y durante la POST (Power On Self Test) de servidor, se pulsa F9 y entramos en la BIOS



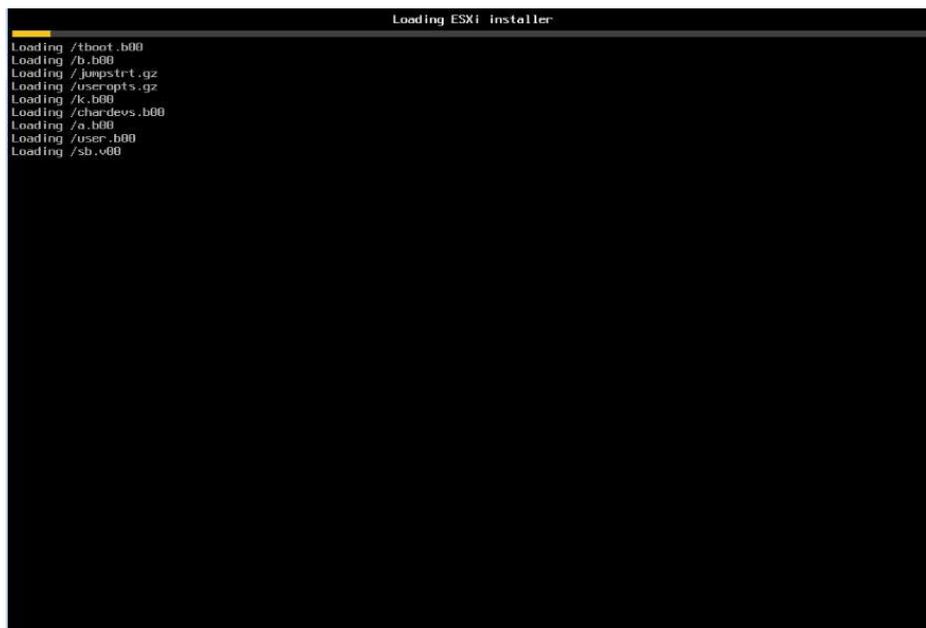


Debemos de modificar las siguientes opciones:

- System Options>Embedded NICs>Embedded NIC Boot Options>
    - Disabled
  - System Options>Advanced Memory Protection>
    - Advanced ECC Support
  - Power Management Options>HP Power Profile>
    - Maximum Performance
  - Power Management Options>HP Power Regulator>
    - HP Static High Performance Mode
  - Server Availability>ASR Status>
    - Disabled
  - Server Availability>Automatic Power On>
    - Always Remain Off
  - Advanced Options> Advanced System ROM Options>Virtual Install Disk>
    - Disabled
- Después de otro reinicio arrancamos el equipo desde la unidad de DVD con el software de la versión VMware ESXi 5.5, previamente descargado de la web de VMware, la última versión del 30-03-2015 es HP Custom Image for ESXi 5.5.0 U2 GA Install CD.



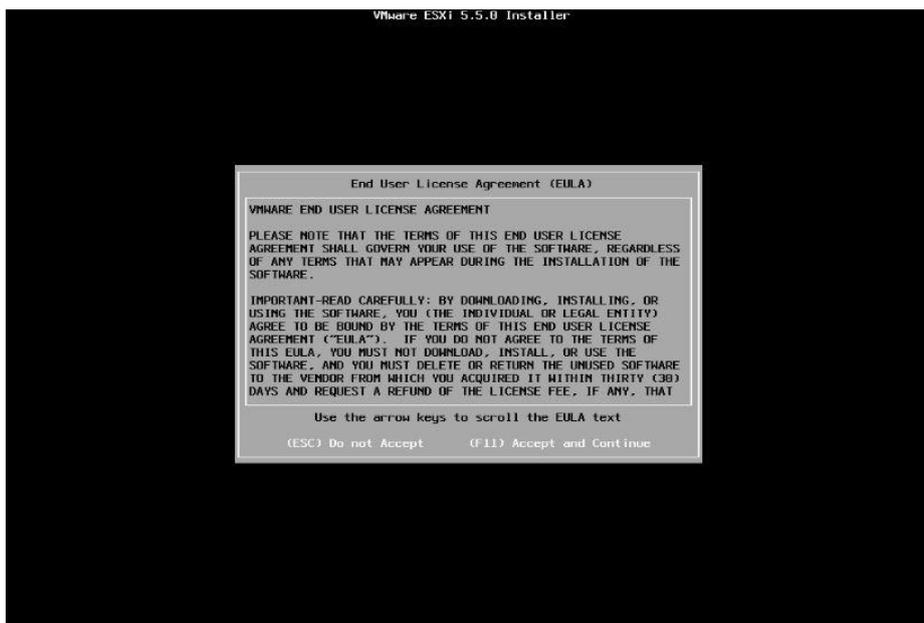
Elegimos la opción primera “Installer” y comenzará la carga del sistema para la instalación.



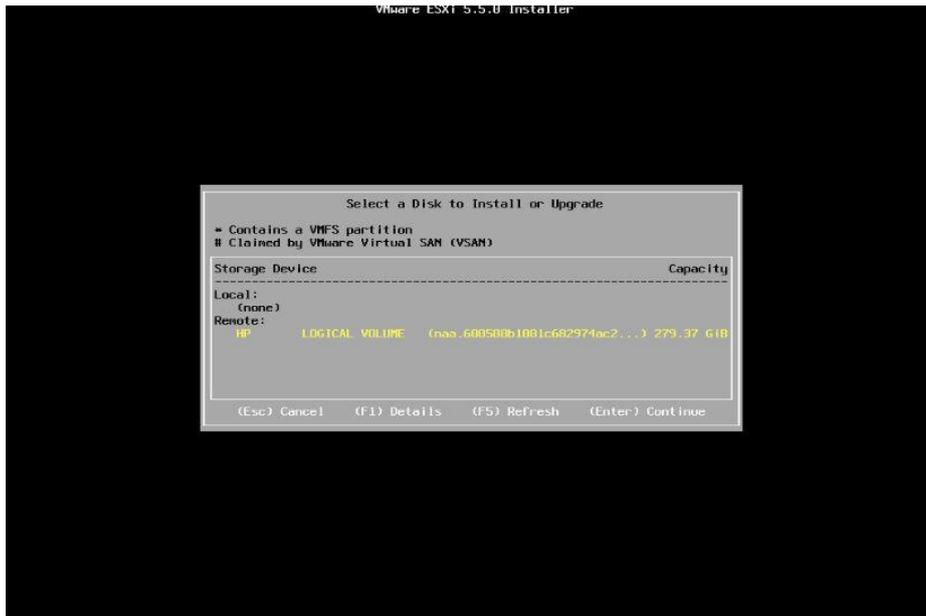
Llegaremos a una pantalla de bienvenida de la instalación y pulsaremos Enter para continuar.



Aceptaremos la licencia y continuaremos pulsando F11.



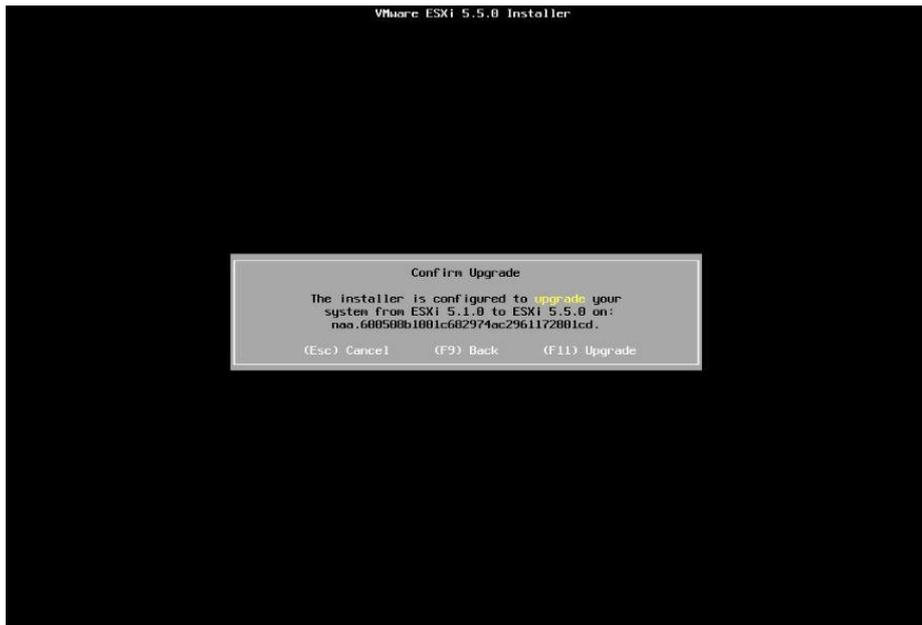
Seleccionaremos el disco local del servidor para la instalación, tendremos que tener cuidado porque los discos de la SAN que estén conectados al servidor también los presentará.



El sistema detectará que en el disco tenemos una instalación previa y elegiremos la opción Upgrade ESXi que vendrá marcada por defecto.



Nos saldrá la pantalla para confirmar que se va a actualizar el sistema de la versión 5.1.0 a la 5.5.0, pulsaremos F11 para Actualizar.



Comenzará el procedimiento de Actualización del sistema.



Finalmente nos indicará que nuestro sistema ha sido actualizado con éxito y que debemos reiniciar el servidor para poder empezar a usar nuestro nuevo ESXi 5.5.0



- Por último, nos conectamos al VMware vCenter a través del vSphere Client y comprobamos que tenemos el equipo actualizado pero desconectado del clúster. No estará en modo mantenimiento como lo habíamos dejado porque se ha actualizado y ha cambiado la versión y procederemos a conectar el servidor al clúster de VMware para que pueda seguir ofreciendo todos sus recursos.

- **Actualización máquinas virtuales**

Debemos de actualizar VMware Tools, utilidad que se instala en todas las máquinas virtuales y después opcionalmente actualizar el hardware virtual.

Las versiones anteriores de VMware Tools y del hardware virtual que poseen las actuales máquinas virtuales, pueden seguir ejecutándose con la nueva versión de ESXi ya que son compatibles, por lo tanto, este proceso podría no realizarse, pero hemos decidido actualizar las VMware Tools que no implica parada de la máquina virtual y no el hardware virtual ya que supondría parada.

VMware Tools[3] es un conjunto de utilidades que mejora el rendimiento del sistema operativo huésped de la máquina virtual y mejora la administración de la máquina virtual. Sin VMware Tools instalado en su sistema operativo huésped, el desempeño del huésped carece de una funcionalidad importante. La instalación de VMware Tools elimina o mejora los siguientes problemas:

- Baja resolución de video
- Profundidad inadecuada del color
- Visualización incorrecta de la velocidad de la red
- Movimiento restringido del mouse
- Incapacidad de copiar y pegar y de arrastrar y colocar archivos
- Ausencia de sonido

VMware Tools incluye estos componentes:

- Servicio de VMware Tools
- Controladores de dispositivo de VMware
- Proceso de usuario de VMware
- Panel de control de VMware Tools

La actualización se debe de realizar en cada máquina virtual, en el menú contextual encontraremos la opción de actualización que ejecutaremos y se realizará de manera automática.

### 3. Instalación y configuración en el CPD de los nuevos servidores

En esta fase se realizará las gestiones de recepción, desembalaje y montaje de los nuevos servidores en el Centro de Procesos de Datos (CPD) de la Universidad de Almería, en los armarios de gestión universitaria que están a cargo del STIC. Comprende las siguientes tareas:

- **Recepción servidores**

Una vez comprobado que los paquetes recibidos están en buen estado y que no falta ninguno según albarán, se desembalan los servidores y se comprueba que vienen equipados con todas las especificaciones solicitadas. Normalmente vienen con todos los componentes instalados de fábrica, excepto a veces, las ampliaciones de memoria y de procesador, que en esos casos hay que instalarlos.

Son servidores en rack, por lo tanto, llevan unas guías que se deben instalar en los servidores y en el armario seleccionado del CPD. Deben ser montadas según instrucciones del fabricante, una vez instaladas, se coloca el servidor en el armario y se asegura.



- **Cableado eléctrico y red**

Se realiza el cableado eléctrico y de red en los armarios intentando que quede todo bien organizado, se configuran los puertos Gb del switch Ethernet, en nuestro caso de la marca CISCO, donde van a ir conectadas las tarjetas de red de los servidores en una Vlan determinada.

Conectamos tres tarjetas Ethernet de cada servidor a los puertos Gb del switch configurados en distintas vlans, debido a que las máquinas virtuales se conectan a distintas redes según su propósito.

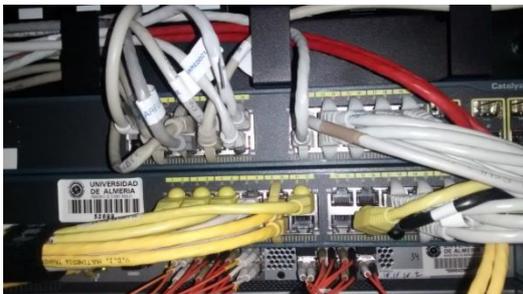
También se realizará la conexión de la tarjeta de administración (ILO) que va a ir a un switch Ethernet más pequeño de 100 Mb.



- **Cableado fibra óptica**

Los servidores cuentan con una tarjeta de fibra de doble salida. Se cablean y conectan las tarjetas de fibra de cada servidor a los dos HP 8/40 SAN Switch, cada salida a un switch distinto, de esta manera, tendremos alta disponibilidad en la conexión a los datos de la cabina. En el caso que uno de los switch fallase tendríamos acceso a los datos por el otro switch, veremos más adelante como se configura en VMware.

Las bocas del switch de fibra donde se han conectado los servidores no se pueden configurar hasta que estén arrancados y puedan detectar su WWN (World Wide Name), es un identificador único dentro de una red de almacenamiento SAN, es decir, es una dirección de 64-bit para identificar elementos en una red Fiber Channel (FC), similar a una dirección MAC.



## 4. Configuración de los nuevos servidores

En esta parte de la consolidación se van a configurar los dos nuevos servidores para que definitivamente formen parte del nuevo entorno virtual y sean visibles desde el VMware vCenter.

Dividiremos esta fase en varias tareas, las cuales se repetirán en cada uno de los nuevos servidores:

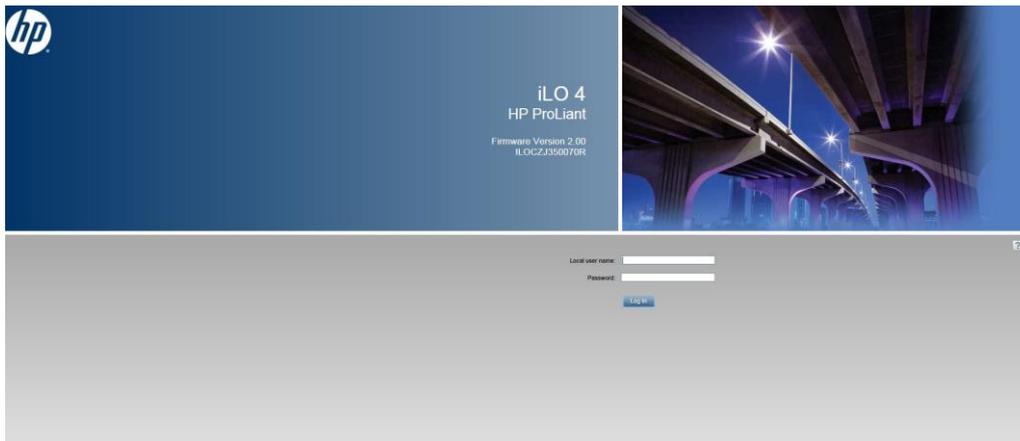
- **Actualización de firmware y de opciones de la BIOS**

La forma de actualizar este servidor es distinta de los servidores anteriores Gen7. Esta nueva generación Gen8 de HP lleva incorporado una herramienta de implementación llamada HP Intelligent Provisioning[4] que sustituye al software SmartStart y nos va a permitir actualizar el firmware del servidor sin necesidad de DVD. Antes de nada debemos comprobar que al menos una de las tarjetas de red está configurada en una vlan con acceso a internet, normalmente se utiliza la eth0.

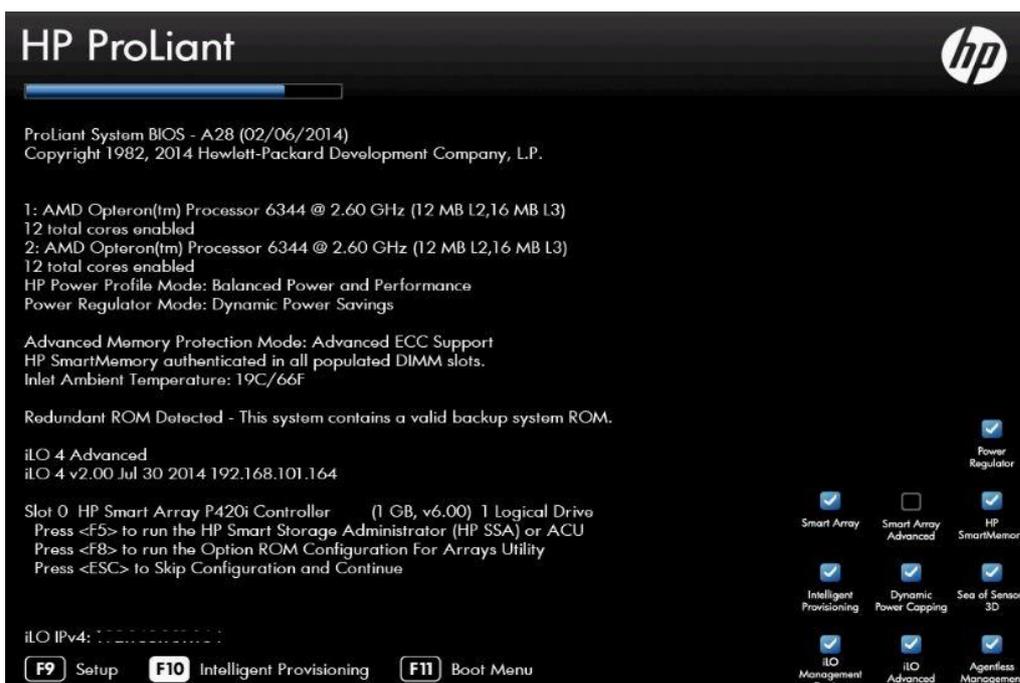
La realización de estas tareas o cualquiera referente al servidor se pueden hacer desde la consola de forma clásica enchufando monitor, teclado y ratón al servidor o se pueden realizar a través de la consola que nos ofrece la tarjeta ILO.

El acceso a la consola es una de las tantas opciones que nos ofrece el entorno de administración que llevan los servidores HP Proliant a través de la ILO, pero la opción de consola es la única que se ofrece previo pago del licenciamiento, aunque se puede solicitar una licencia de evaluación que nos duraría 60 días.

Nos podemos conectar desde nuestro PC local al servidor por la tarjeta ILO a través de una página web segura, donde debemos introducir el usuario administrador y la contraseña que nos suministra el fabricante.

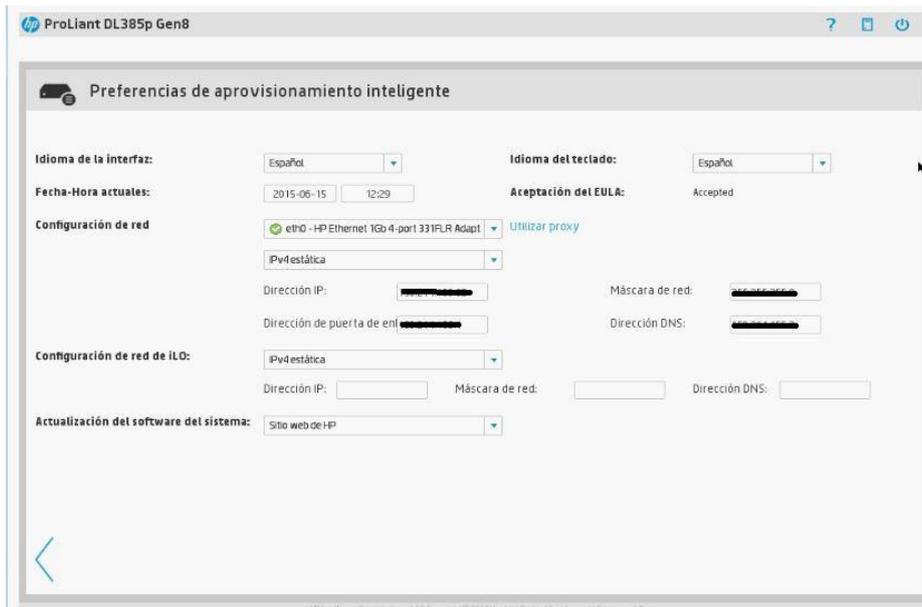


Ya sea el acceso a consola de manera clásica o a través de la ILO, para acceder al software HP Intelligent Provisioning, se debe encender el servidor y pulsar F10 cuando se solicite, durante la POST de servidor.



Cuando utilizamos por primera vez HP Intelligent Provisioning nos saldrá una pantalla de configuración y habrá que llevar a cabo los siguientes pasos:

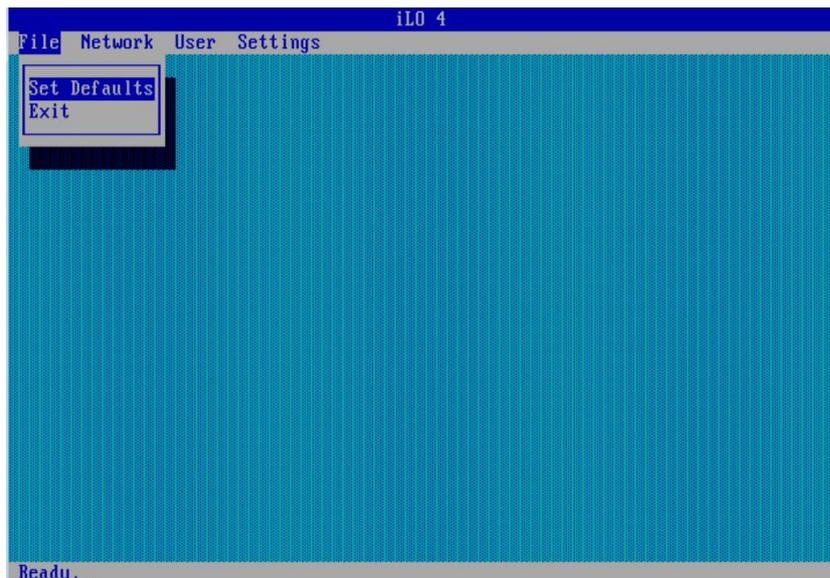
- Configuración de las preferencias. La primera vez que nos conectamos nos saldrá la siguiente pantalla donde se debe:



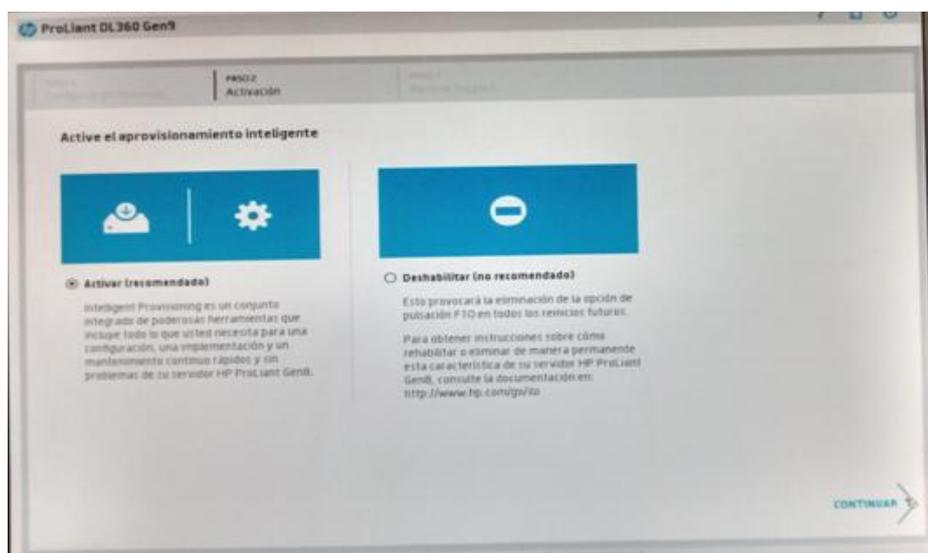
- Elegir idioma del interfaz y el teclado.
- Aceptar el contrato de licencia (EULA).
- Confirmar fecha y la hora.
- Configurar la interfaz de red, elegimos la NIC activa y con acceso a internet, elegimos IPv4 y asignamos la dirección IP estática, la máscara, la dirección de la puerta de enlace y la del DNS.
- Especificar la configuración del Proxy, si lo hay.
- Especificar la configuración de la red ILO, que en nuestro caso es una IPv4 estática y tendremos que asignar la IP, máscara, puerta de enlace y DNS.

Esta configuración también se puede realizar antes en el menú de configuración de la ILO, al que se puede acceder seleccionando F8 cuando se solicita en la POST, después del reinicio del servidor.

Este es el aspecto de la pantalla de configuración de la ILO, donde por defecto viene configurada para direccionamiento DHCP, el cual cambiaremos por una IP estática. También crearemos un nuevo usuario administrador para no tocar el usuario administrador que lleva configurado de fábrica y viene etiquetada su información en el propio equipo:

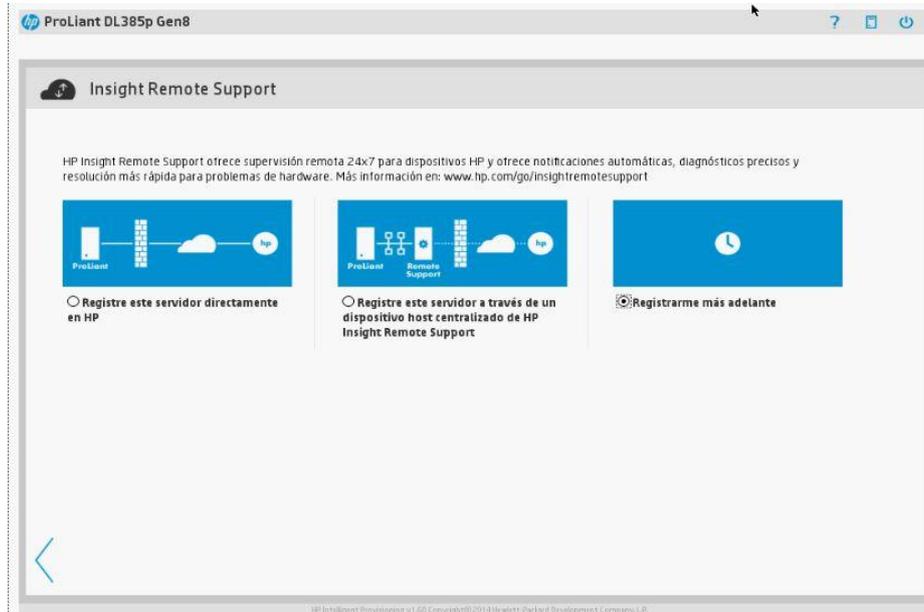


- Seleccionar la opción de entrega para las actualizaciones de software, se selecciona la opción recomendada, la pagina web de HP.
  - Pulsamos la flecha derecha para continuar con el siguiente paso.
- Activación de HP Intelligent Provisioning. Esta opción viene por defecto activada y es la recomendada, la dejaremos de esta manera y continuaremos a la siguiente pantalla:



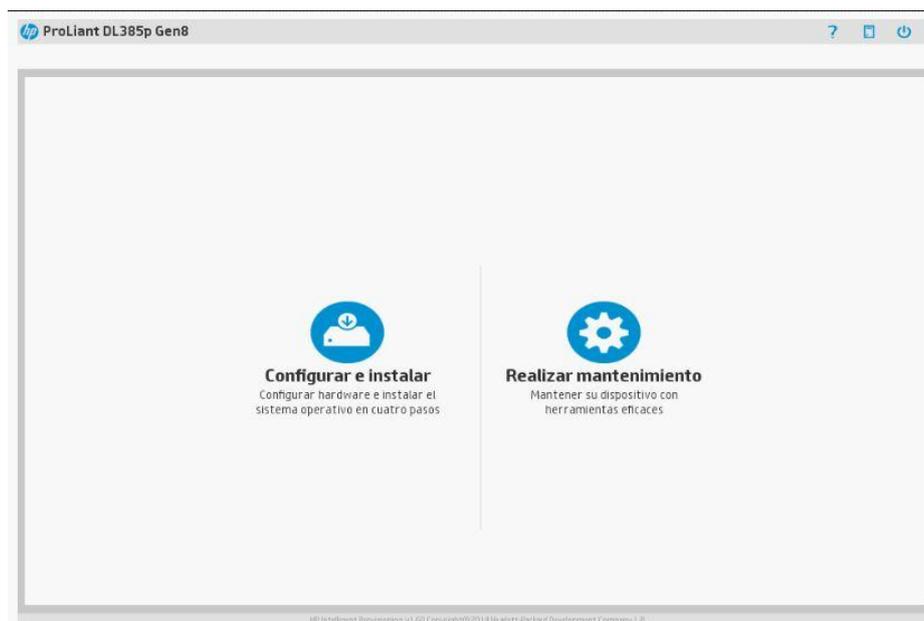
- Registro en Insight Remote Support. Esta opción nos permite registrarnos en HP Insight Remote Support que gestiona el envío automático de eventos de hardware a HP para evitar fallos del sistema y permitir con mayor velocidad la

solución de los mismos. Podemos registrarnos directamente con HP o en un servidor centralizado local que tenga este software, pero hay que tener en cuenta que los servidores deben de cumplir una serie de requisitos tanto de configuración del servidor como de contratos de mantenimiento.

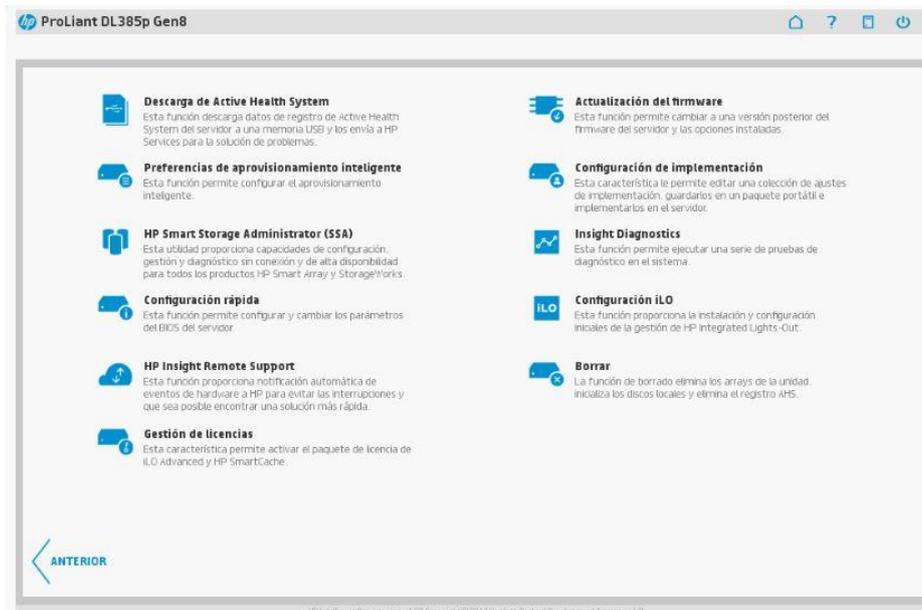


Marcaremos la casilla registrar más tarde, ya que se está trabajando en un proyecto de creación de un entorno centralizado con Insight Remote Support para los servidores y dispositivos HP activos.

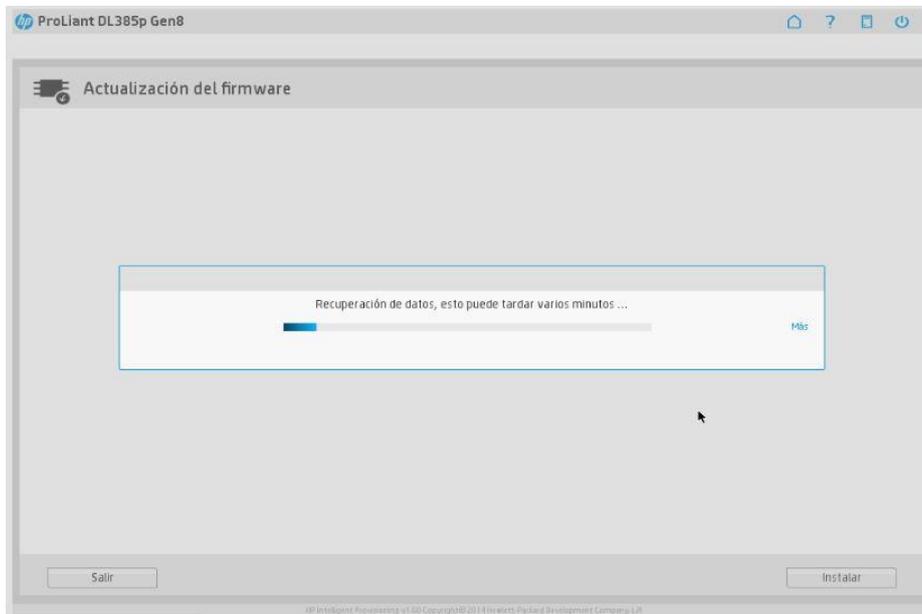
- Después de la configuración no saldrá la pantalla de inicio de HP Intelligent Provisioning



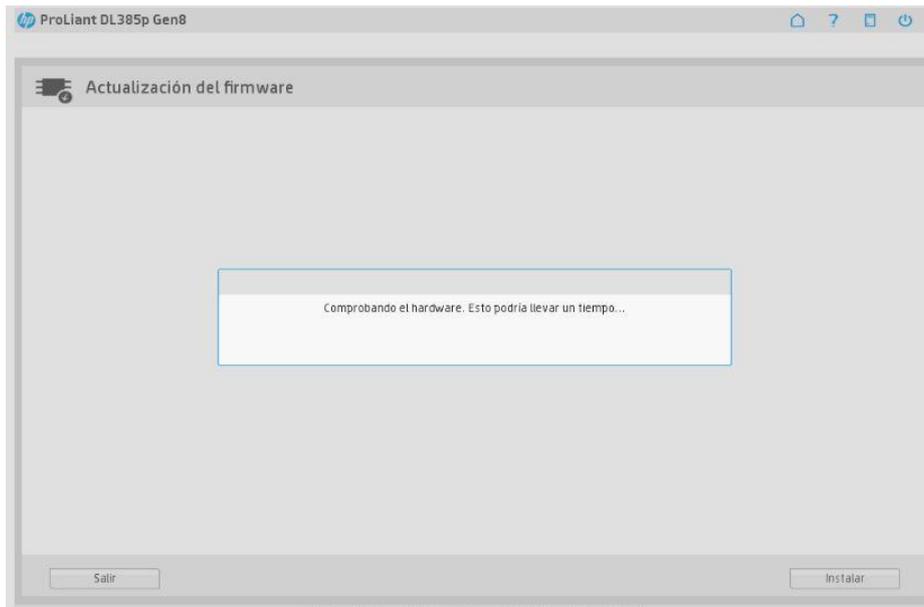
Elegiremos Realizar mantenimiento para llevar a cabo la actualización de firmware.



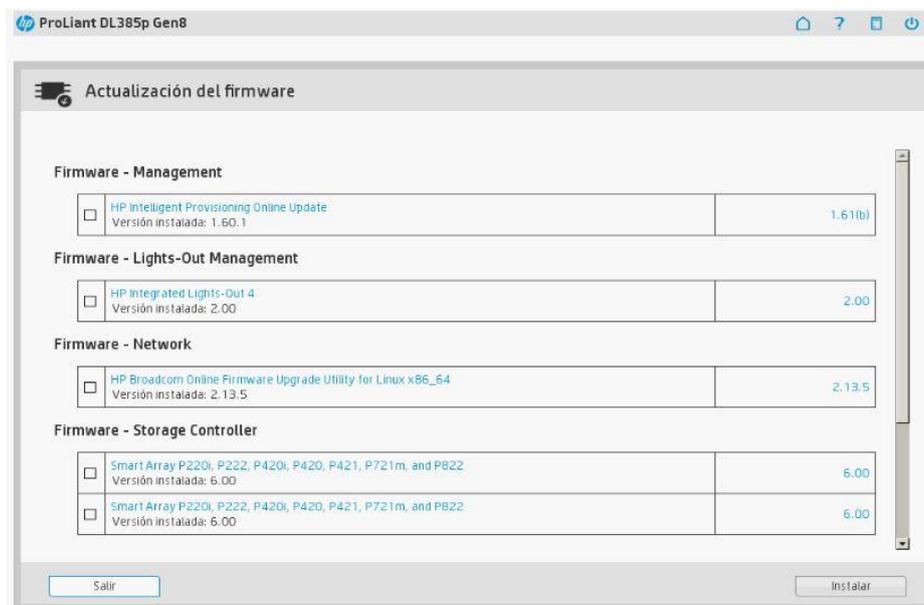
Dentro de esta pantalla encontraremos la opción Actualización de firmware, al seleccionarla el sistema se conectará a HP y buscará el firmware compatible con nuestro sistema.



Se tomará unos minutos y cuando lo haya recuperado, comprobará los componentes hardware de nuestro sistema.

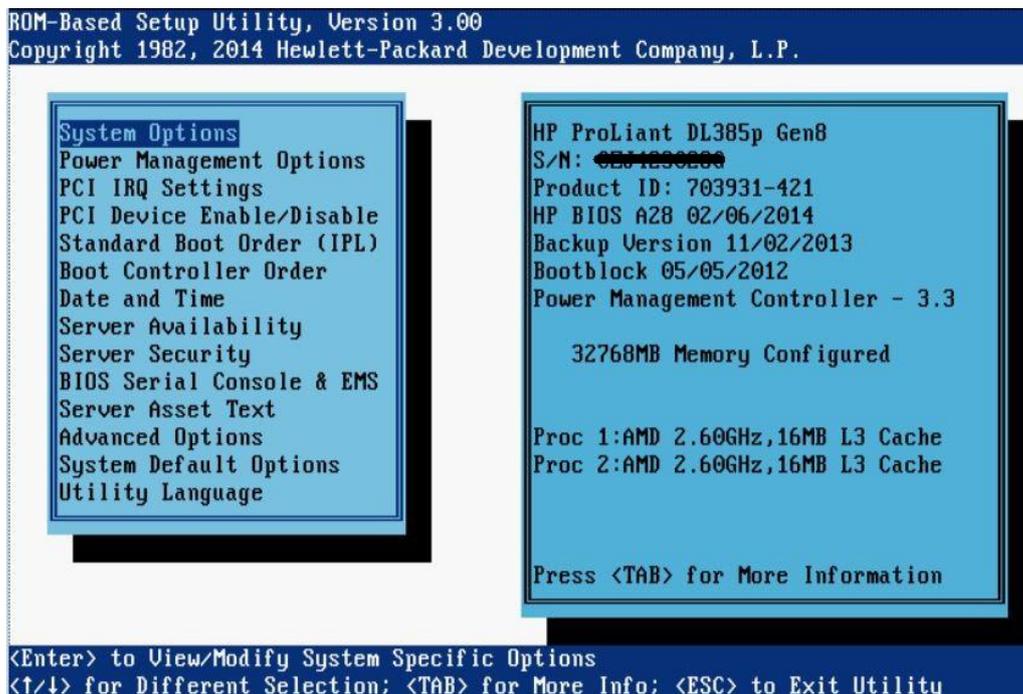
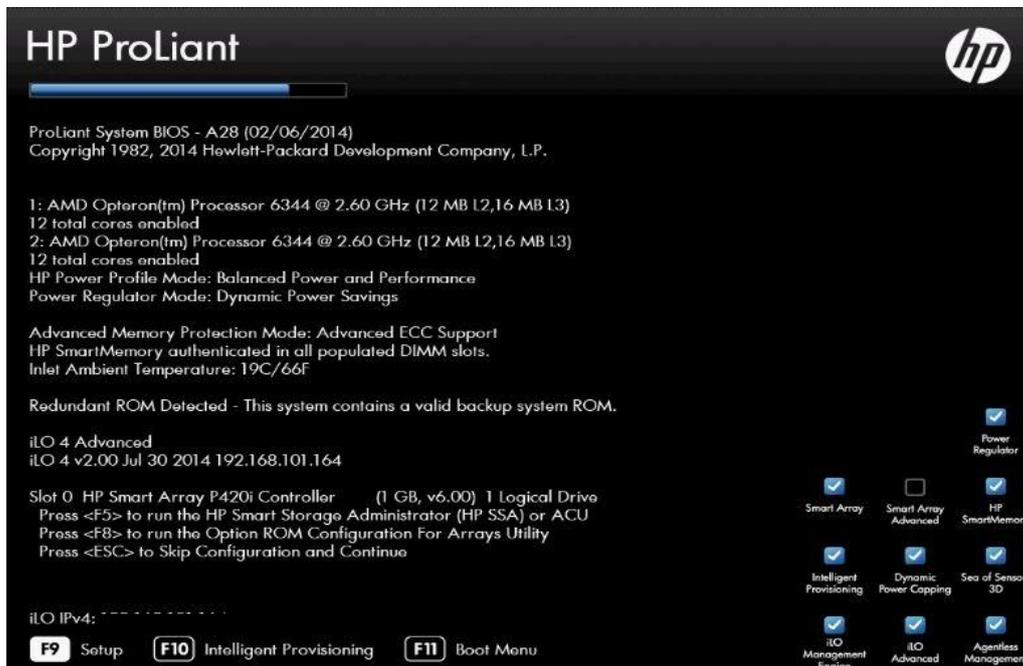


Y nos indicará que elementos se deben actualizar.



Comprobaremos que la versión instalada en la izquierda es más reciente que la que aparece en la derecha para no seleccionarla. Elegiremos los componentes que queramos actualizar y pulsaremos Instalar. Nos saldrá otra pantalla solo con la lista que hemos seleccionado y si todo es correcto pulsaremos Continuar. Este proceso también durará unos minutos y cuando todo haya terminado pulsaremos Exit y deberemos de reiniciar nuestro sistema para que todos los cambios tomen efecto.

Una vez acabada la actualización de firmware se procederá al cambio de las opciones de la BIOS. Durante el reinicio del sistema y en la POST pulsaremos la tecla F9 para entrar en la BIOS.



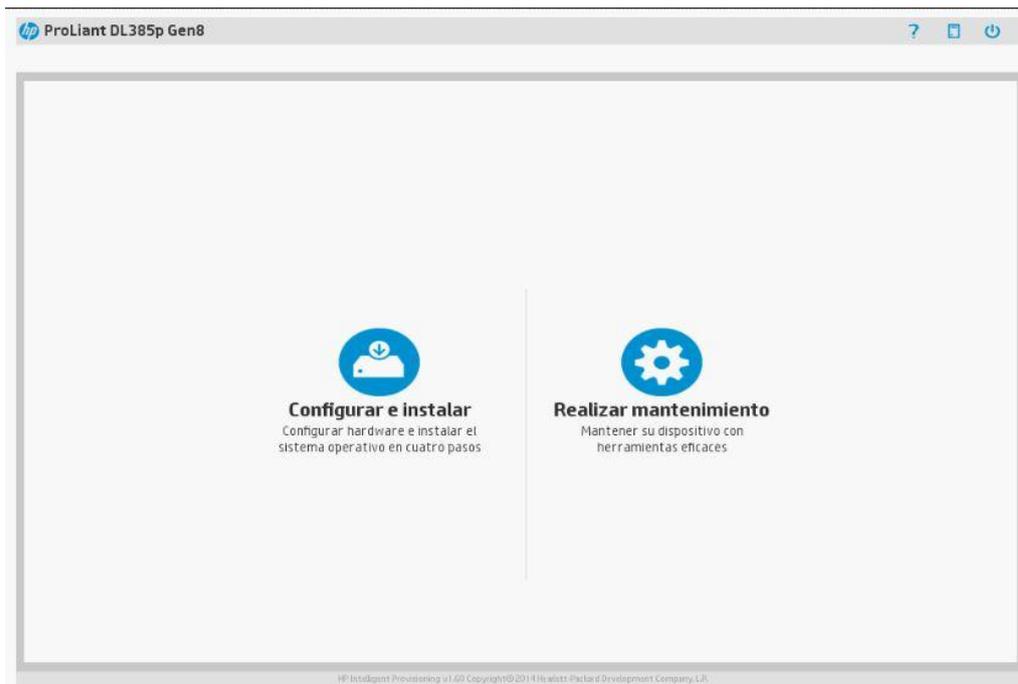
Y realizaremos las siguientes modificaciones:

- System Options>Embedded NICs>Embedded NIC Boot Options>
  - Disabled
- System Options>Advanced Memory Protection>

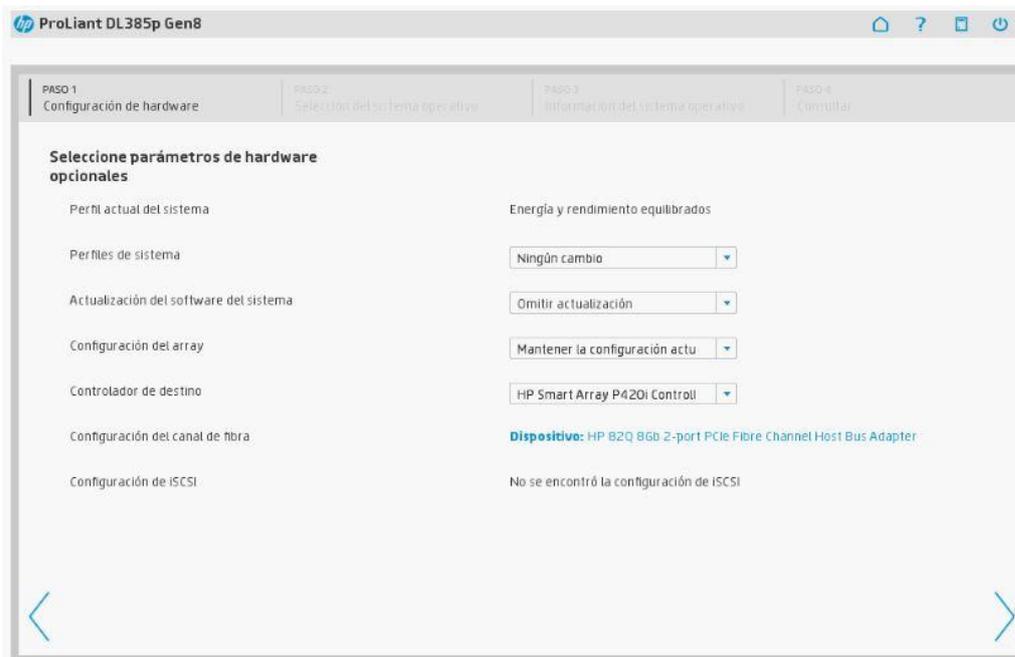
- Advanced ECC Support
- Power Management Options>HP Power Profile>
  - Maximum Performance
- Power Management Options>HP Power Regulator>
  - HP Static High Performance Mode
- Server Availability>ASR Status>
  - Disabled
- Server Availability>Automatic Power On>
  - Always Remain Off
- Advanced Options> Advanced System ROM Options>Virtual Install Disk>
  - Disabled

- **Instalación del software VMware ESXi 5.5.**

Para llevar a cabo esta fase en los nuevos servidores, tendremos que conectarnos a HP Intelligent Provisioning, como hemos visto antes, debemos seleccionar F10 en la POST del reinicio del servidor y entraremos en la herramienta de implementación, se tomará unos minutos.



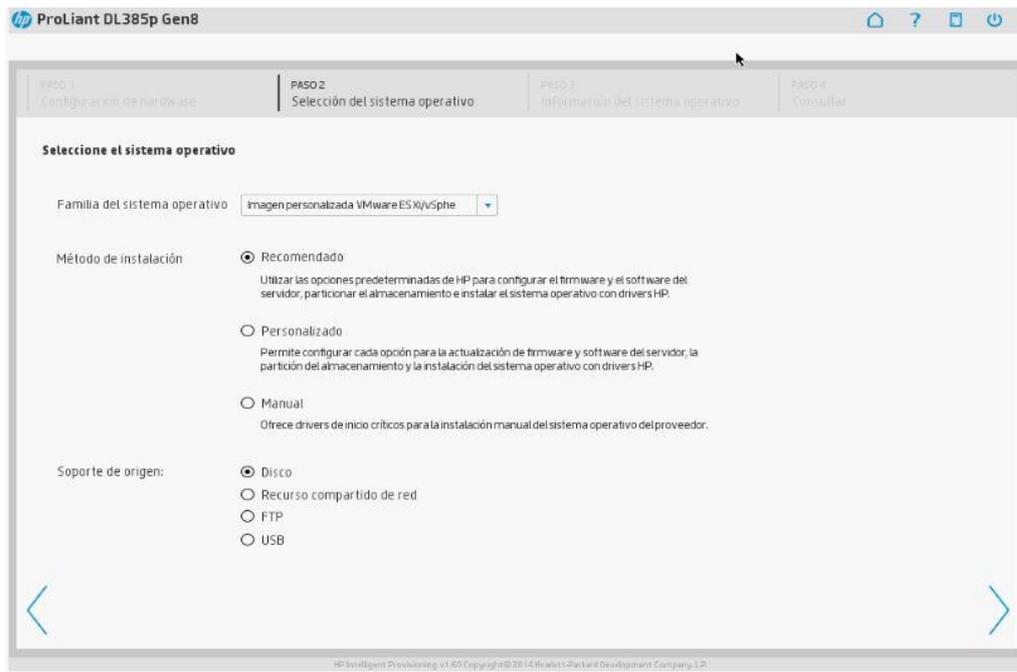
Eligiremos la opción Configurar e Instalar y nos llevará al primer paso de configuración del hardware donde instalar el sistema operativo.



Dejaremos las opciones de la siguiente forma:

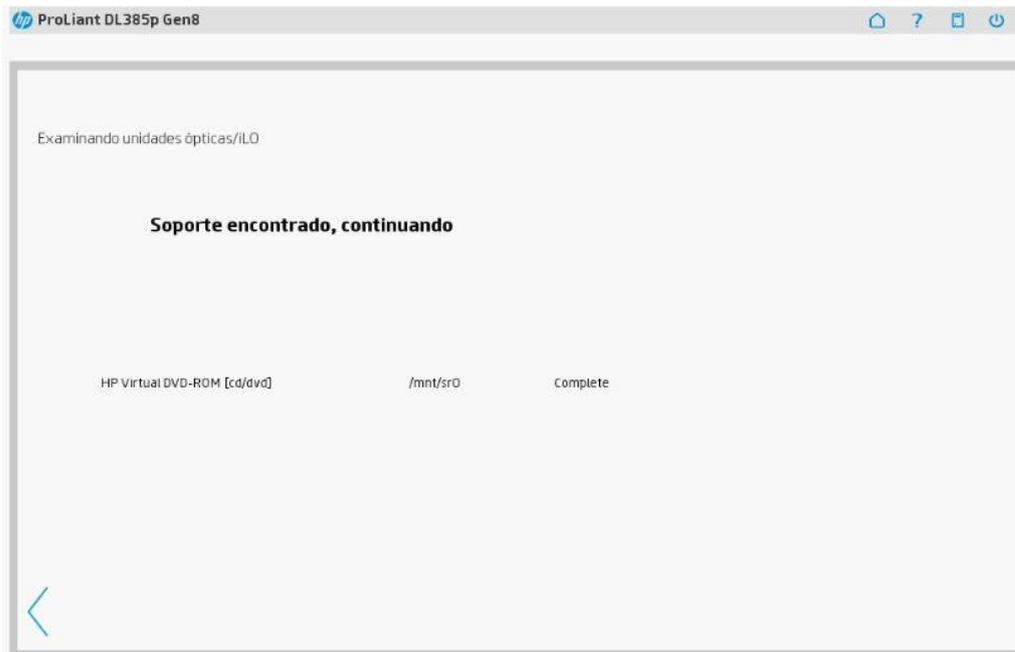
- No hacer ningún cambio en el perfil del sistema.
- En la opción Actualización del software del sistema, la cambiaremos y elegiremos Omitir Actualización, ya que la actualización la hemos hecho anteriormente y si no cambiamos esta opción se pondrá a comprobar si existe nuevo firmware para nuestro servidor.
- En Configuración del array, se mantiene la configuración actual del Array, viene de fabrica preconfigurada como un RAID 1+0 con los dos discos que tiene el servidor.
- El controlador de destino es nuestra propia controladora de Array.
- Las demás opciones se quedan por defecto, ya que no vamos a instalar en ningún disco conectado a Fibra ni tenemos ningún elemento iSCSI configurados.
- Seleccionamos Continuar.

En la siguiente pantalla, definiremos las siguientes opciones:

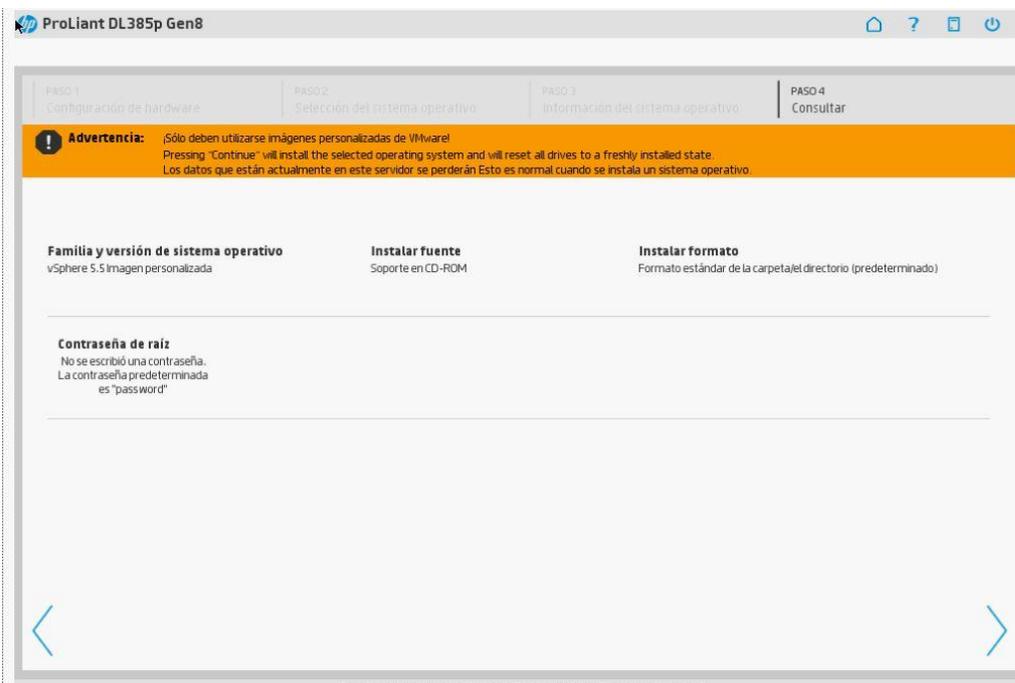


- Familia del sistema operativo que queremos instalar (Windows, Red Hat, etc), en nuestro caso Imagen personalizada VMware ESXI/vSphere.
- El modo de instalación: Recomendado.
- Los soportes de origen pueden ser varios, disco o usb son los más comunes, vamos a utilizar en esto caso disco, aunque no el DVD del servidor que no tiene ni una unidad de DVD externa usb, sino que como estamos conectados a través de la ILO, podemos montar una unidad de DVD virtual. Solo en caso de conectarnos directamente a consola deberíamos de usar la imagen desde un usb.
- Seleccionamos Continuar.

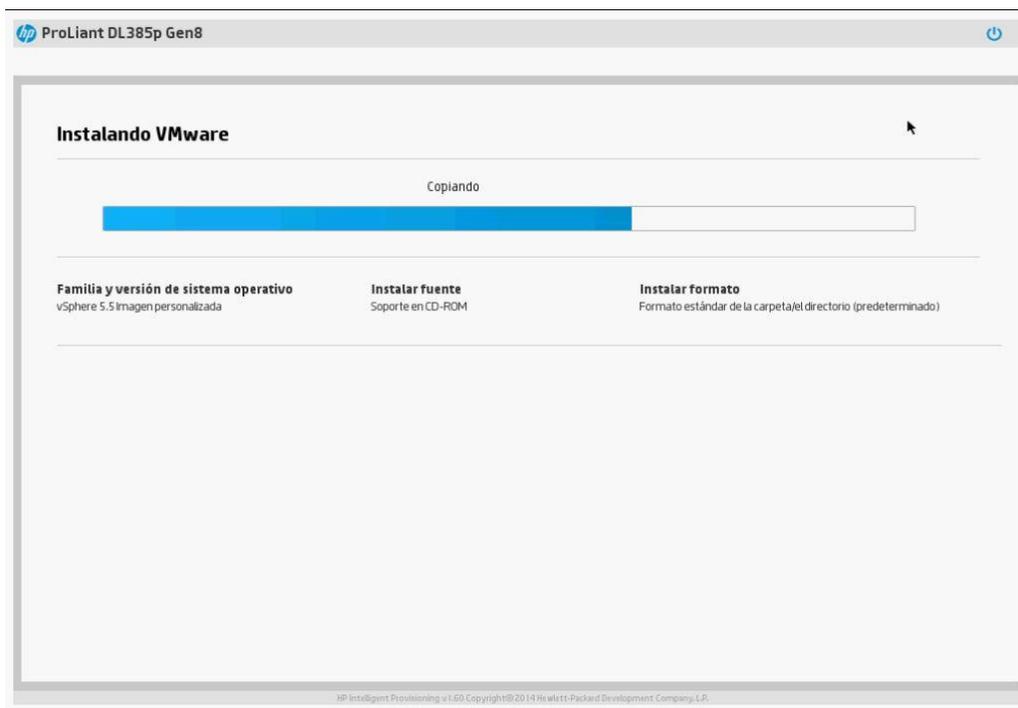
El sistema comprueba que puede conectarse perfectamente al disco y que la imagen que se proporciona es correcta.



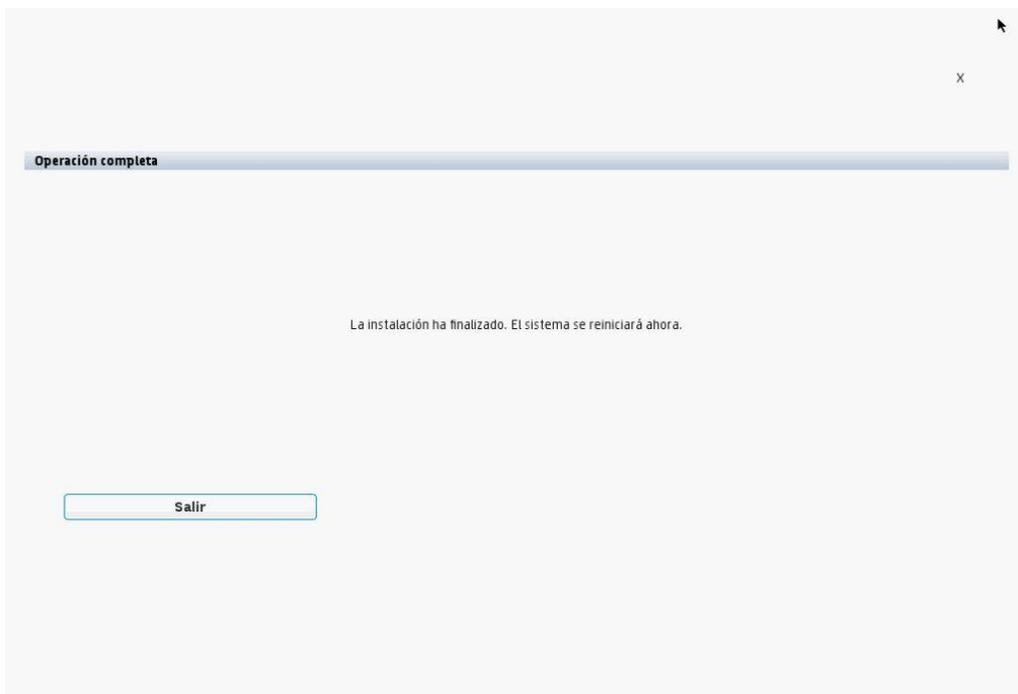
Y nos lleva al paso 4 directamente para empezar la instalación. En el caso de error de disco o imagen de sistema operativo, no pasará del paso 3 a la espera de un disco o imagen correcta.



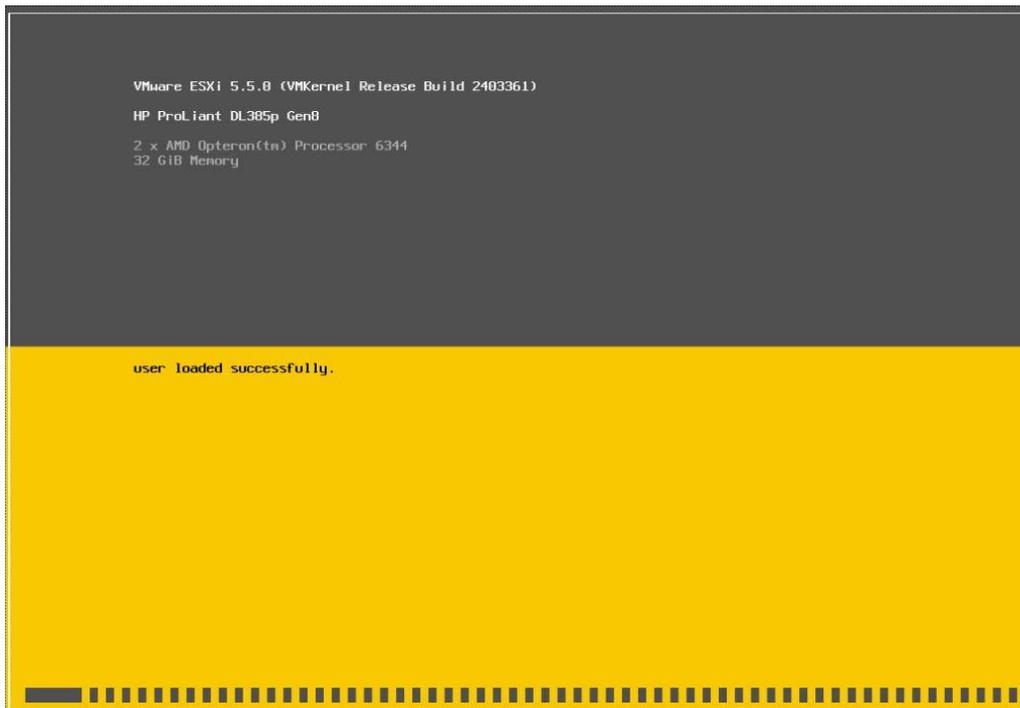
Pulsamos Continuar y empezará la instalación, tener en cuenta que la contraseña por defecto que colocará al root es password.



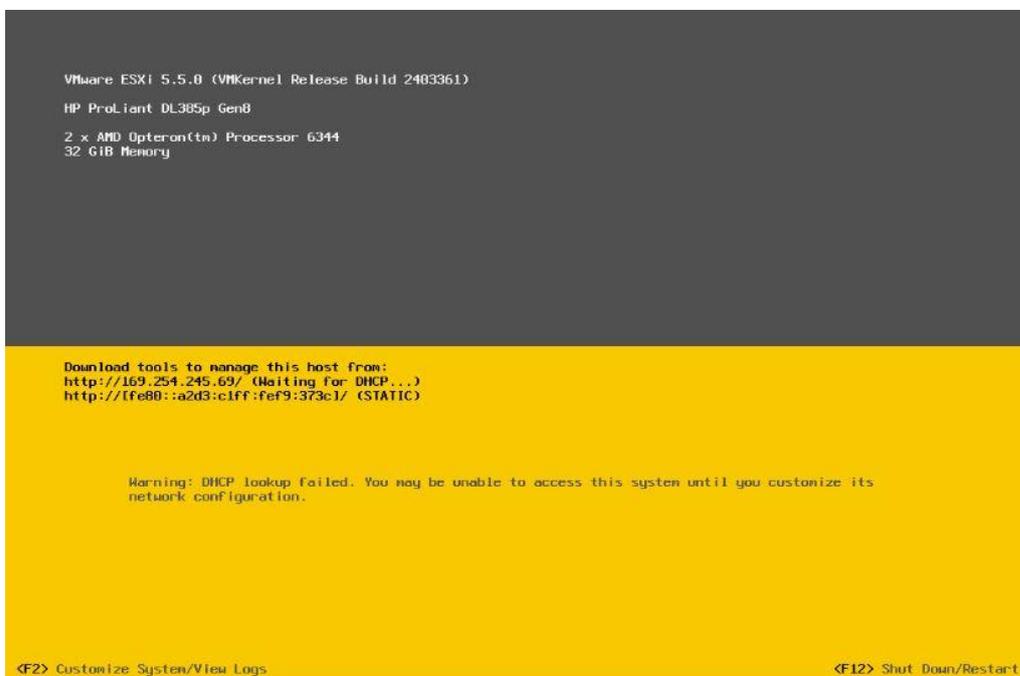
El sistema acaba la instalación y se reiniciará para personalizar la instalación.



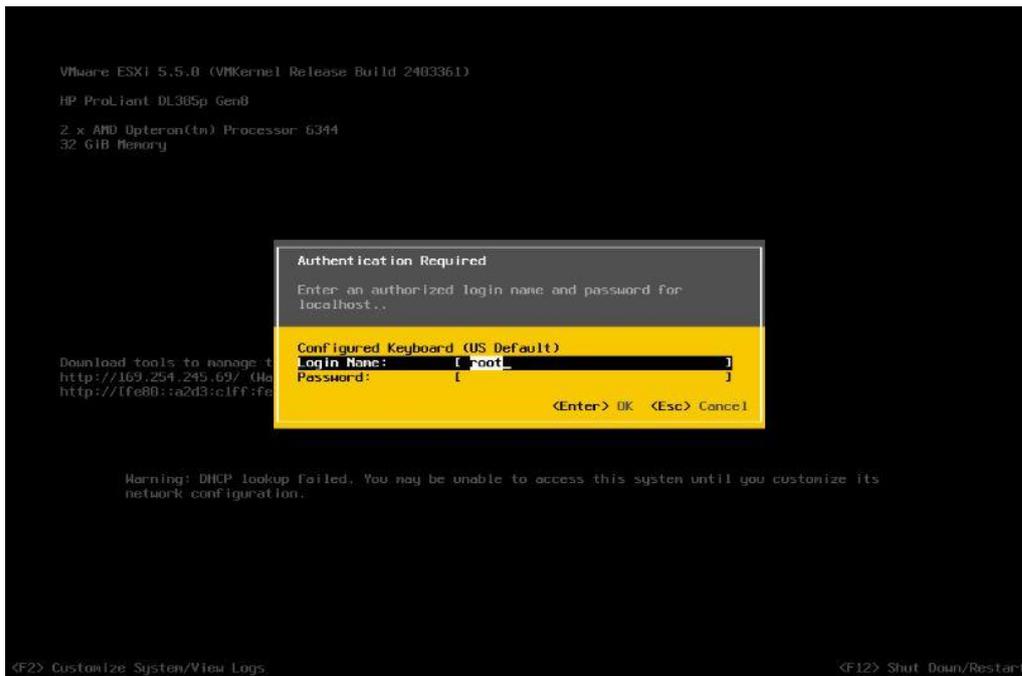
El servidor arrancará y empezará a configurar el sistema operativo, este proceso llevará un tiempo determinado.



Una vez acabada por completo la instalación nos saldrá la pantalla inicial de nuestro sistema operativo VMware ESXi.



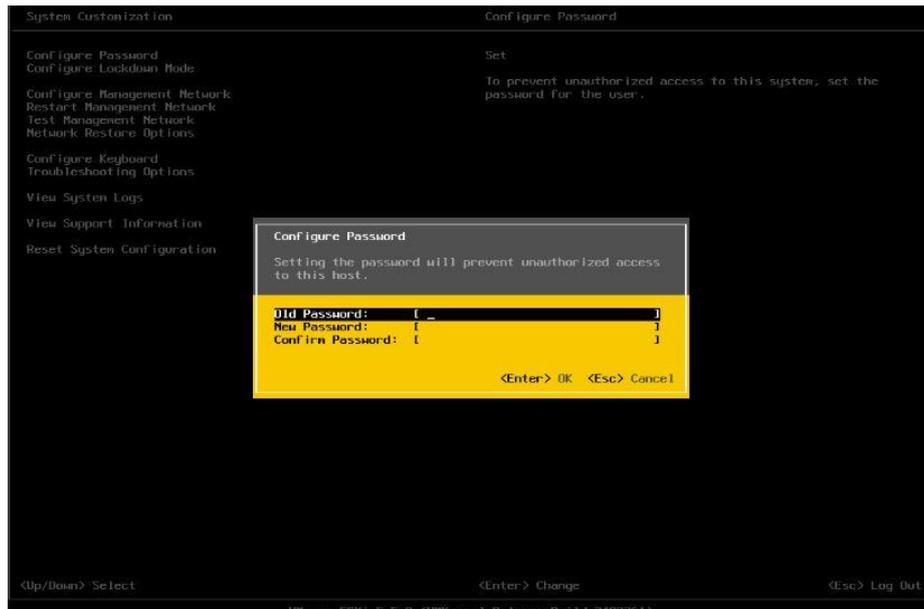
Seleccionamos F2 para conectarnos y personalizar el sistema, con login root y contraseña password.



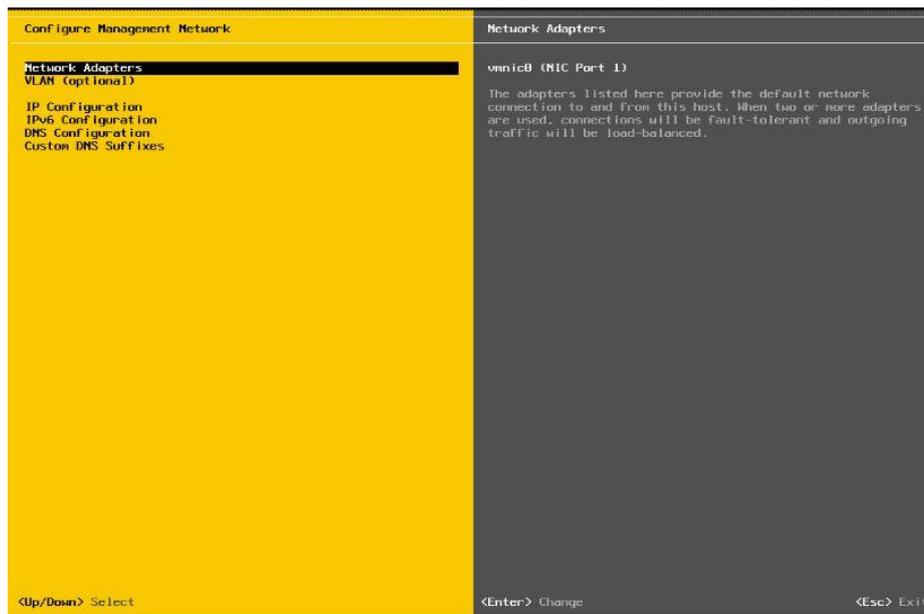
En este menú podremos configurar los siguientes parámetros:



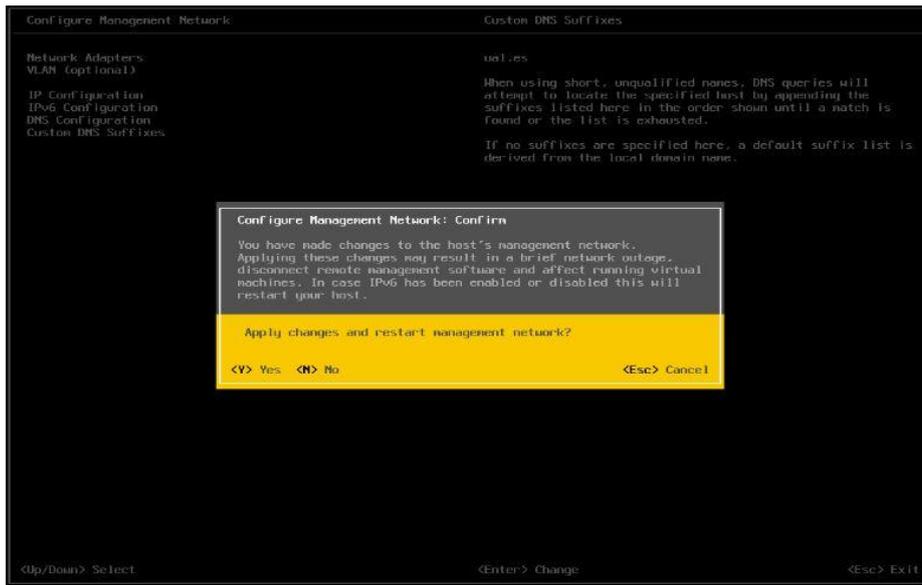
- Cambiar la contraseña (password), será la primera tarea.



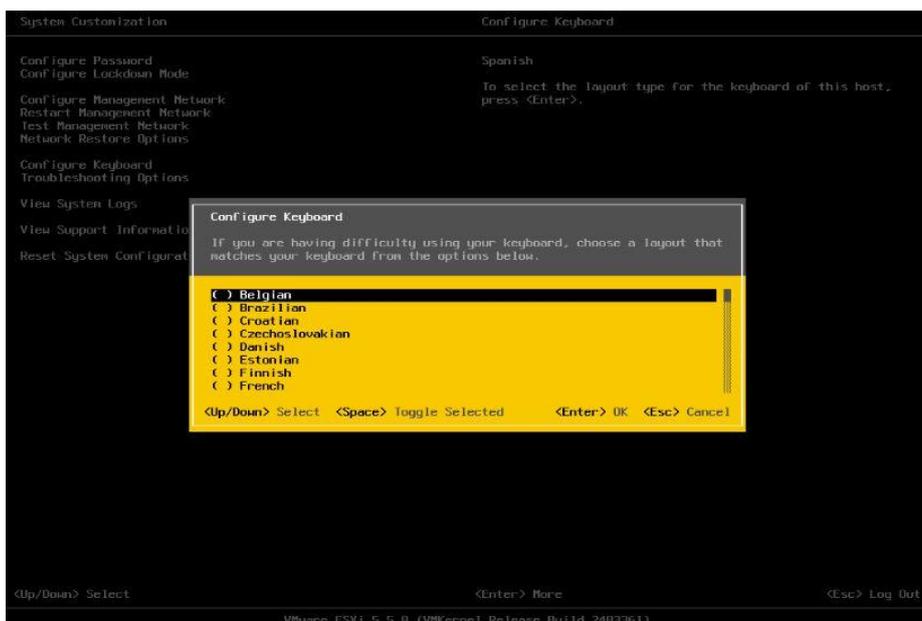
- Configurar la Red: tendremos que asignar IP, máscara de red, puerta de enlace, DNS y sufijo del dominio.



- Cuando esté todo configurado, pulsamos Enter y aplicamos los cambios para que tomen efecto pulsando Y.



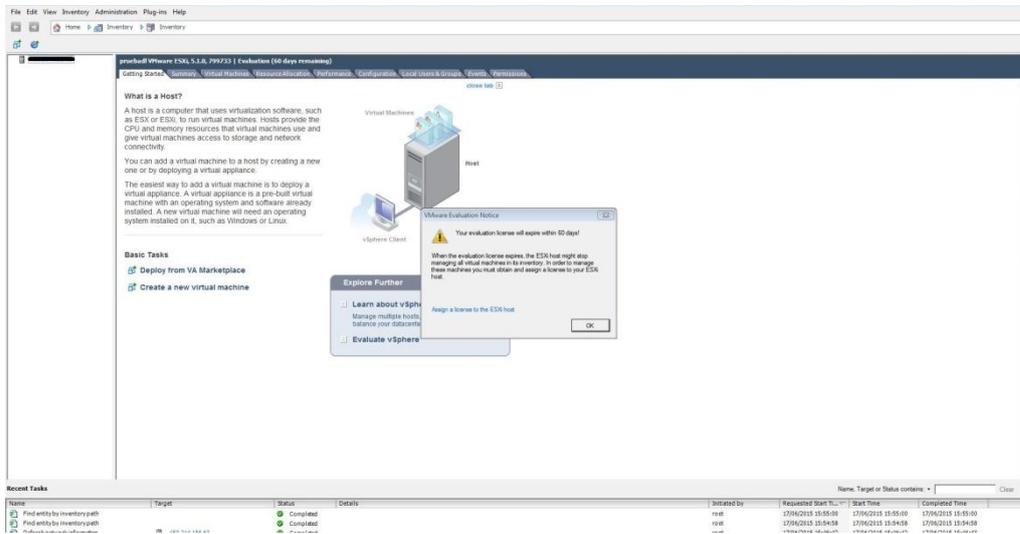
- Configurar el teclado (Spanish).



Ya tendríamos nuestro sistema VMware ESXi preparado para conectarnos y empezar a configurar máquinas virtuales, pero solo en su disco local, ya que todavía no tenemos configurada la fibra.

Para ver si todo está correcto podemos conectarnos vía http a la IP o al nombre del servidor, si se ha dado de alta en el DNS global o con el cliente VMware vSphere Client. Otra forma de conectarnos sería directamente al vCenter, donde, como veremos

posteriormente, tendremos que conectarlo para que pueda pertenecer al nuevo clúster.



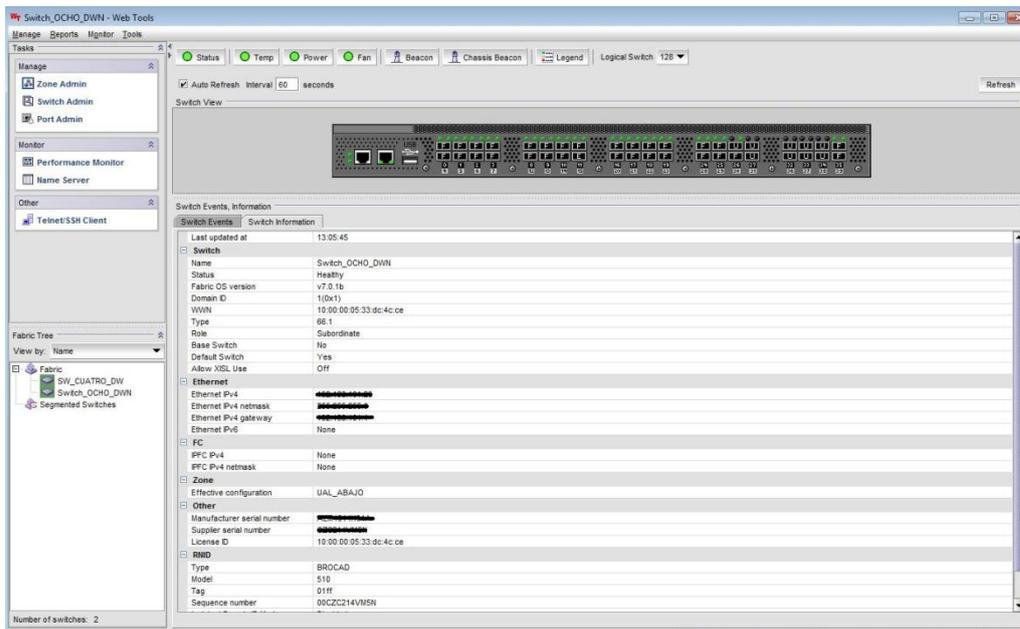
La primera vez que se accede al servidor con el cliente vSphere veremos que nos indica que tenemos una licencia de evaluación de 60 días y que debemos asignar una licencia al sistema, ya que caso contrario no podremos administrar las máquinas virtuales que se ejecuten en el propio servidor.

VMware ofrece una licencia gratuita para ESXi, solamente tenemos que registrarnos en su página web y solicitar la licencia. En nuestro caso, le asignaremos una de las que tenemos reservadas para estos servidores, pero ya lo haremos desde el vCenter y su nuevo entorno.

- **Configuración switch fibra**

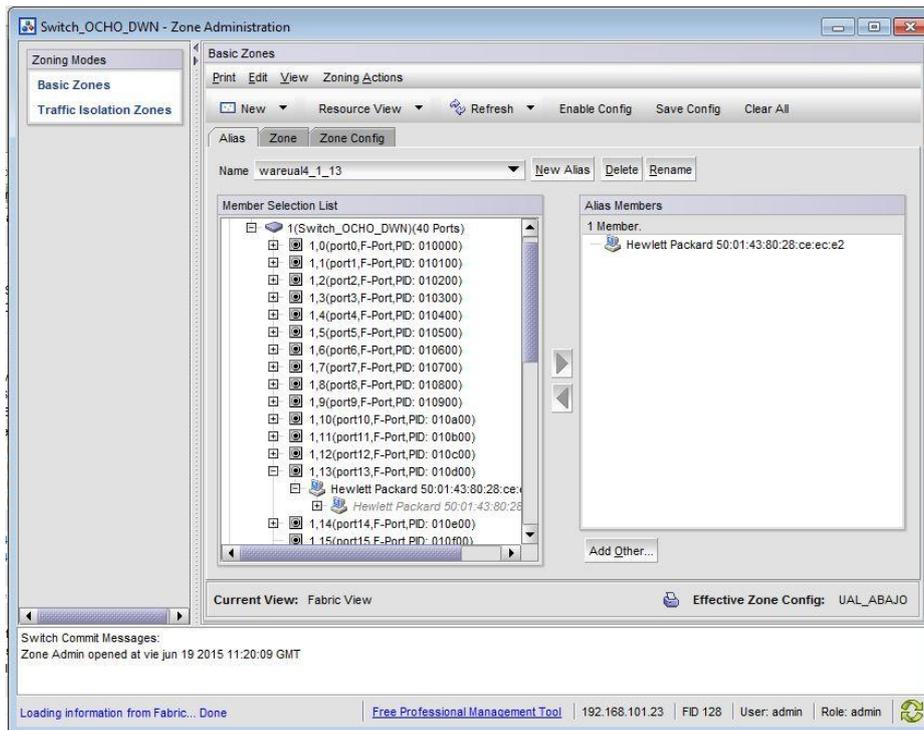
Previamente se habían cableado los servidores y conectados al switch de Fibra, pero solamente con la conexión no basta, tenemos que configurar el switch de Fibra para poder mostrar las rutas del servidor a la SAN y así poder ver los discos compartidos que tiene el clúster, necesarios para la alta disponibilidad de las máquinas virtuales.

La conexión al switch donde tenemos conectados los cables de fibra, en este caso al HP 8/40 SAN Switch, la hacemos vía https y nos saldrá un programa en Java con la configuración.

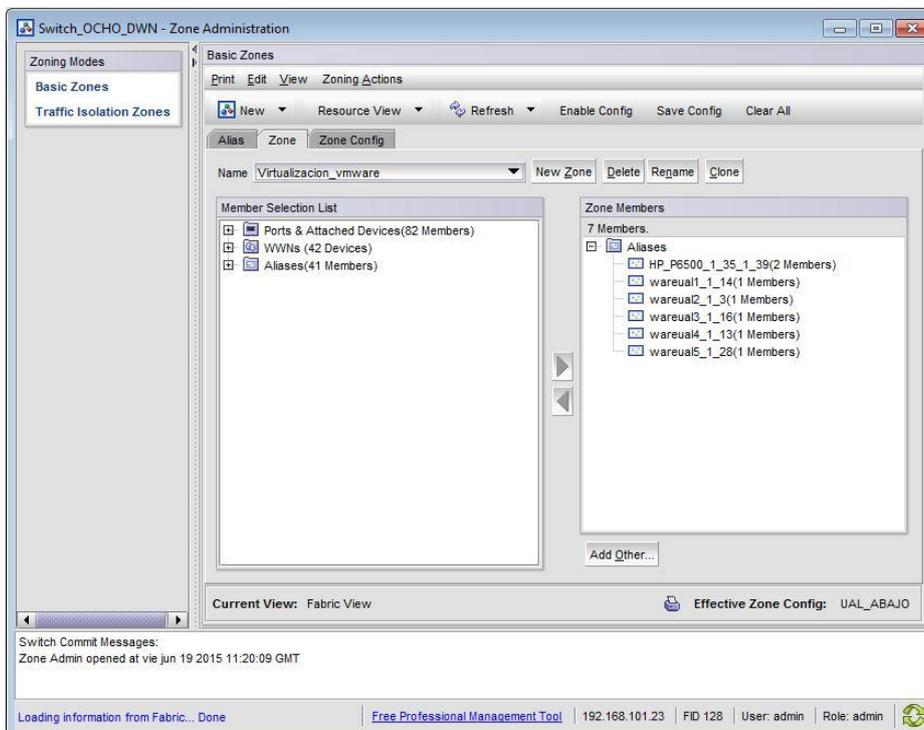


Nos conectaremos al apartado Zone Admin para configurar las zonas y habrá que realizar las siguientes operaciones:

- Crearemos un alias con un nombre descriptivo del servidor y le asignaremos su correspondiente WWN, este alias se crea para cualquier elemento que conectemos al switch.

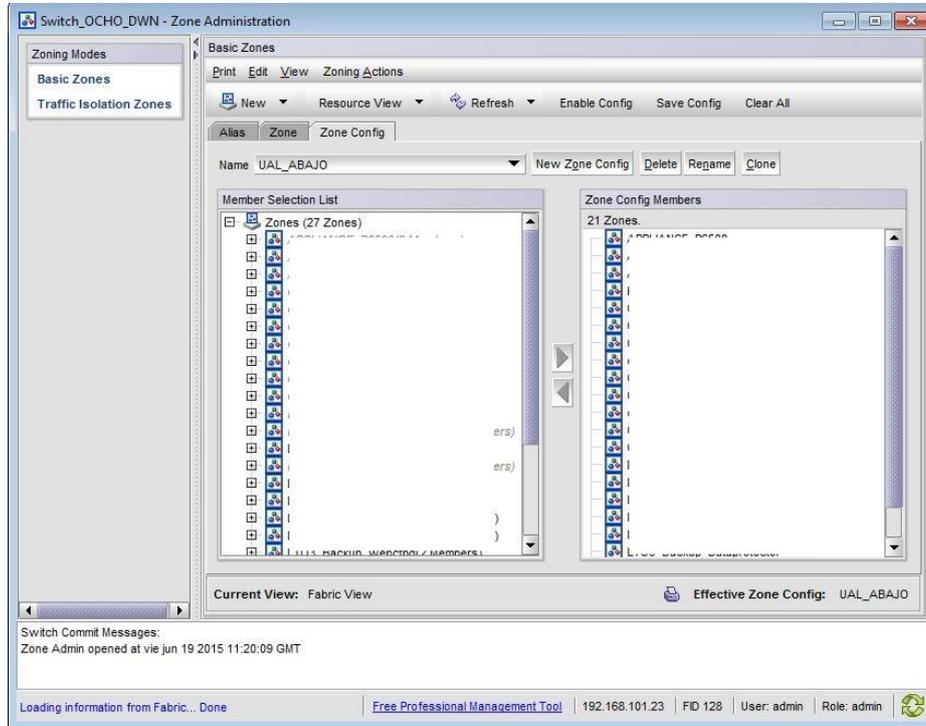


- Crearemos una zona, en este caso ya está creada ya que denominamos virtualización\_vmware, donde se asignarán todos los alias de los servidores y de la SAN, para que puedan verse entre todos ellos.

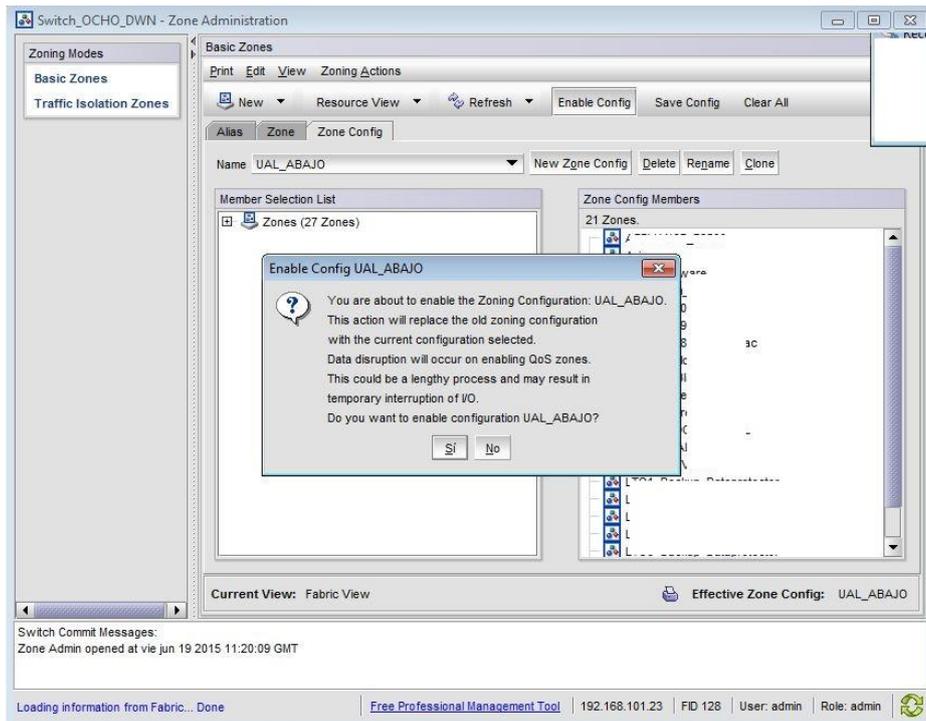


Pinchando en la pestaña Zone Config podemos ver en la parte izquierda una lista con todas las zonas creadas actualmente y que contienen todos los grupos

de servidores que pueden estar conectados la SAN o a otro dispositivo como unidades de backup. En la parte derecha tenemos solamente las zonas habilitadas, para que una zona quede activa debemos moverla desde la izquierda a la derecha pulsando la flecha y viceversa si queremos desactivarla.

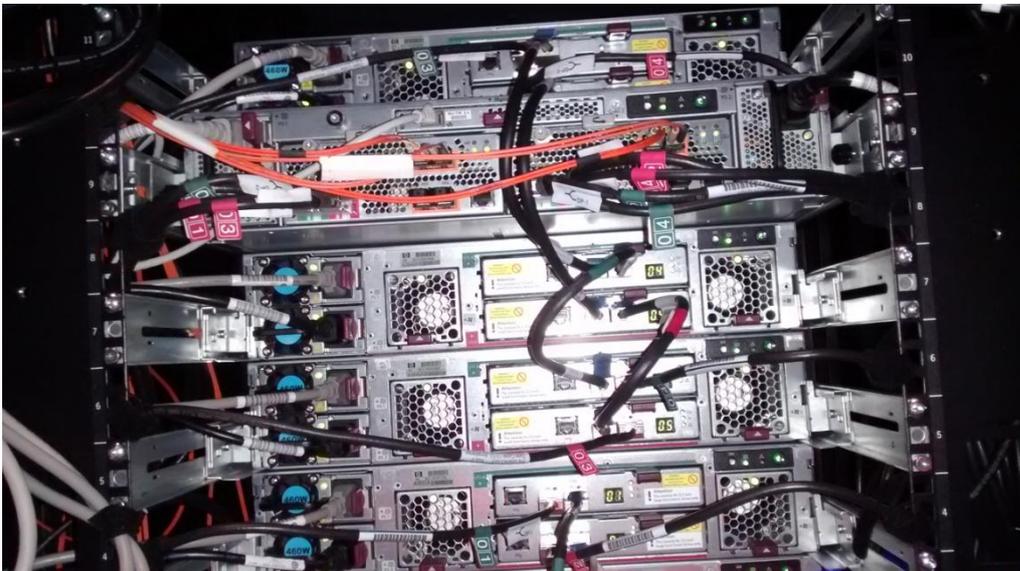


Para hacer efectivo el hecho de habilitar o deshabilitar una zona, tenemos que pulsar el botón Enable Config, pulsaremos que SI y automáticamente y sin pérdida de servicio se realizará el cambio.



- **Configuración del sistema de almacenamiento (SAN)**

En la actualidad en la Universidad de Almería para la gestión universitaria contamos con una HP EVA P6500 que cuenta con dos controladoras con conexión a Fibra a 8Gb/s, 5 Disk enclosures que contienen 40 discos SAS de 600 GB a 10k rpm y 29 discos SAS de 2 TB a 7,2k rpm, con una capacidad actual de unos 70 TB, englobados en dos grupos de discos. Actualmente hay creados 64 discos virtuales.



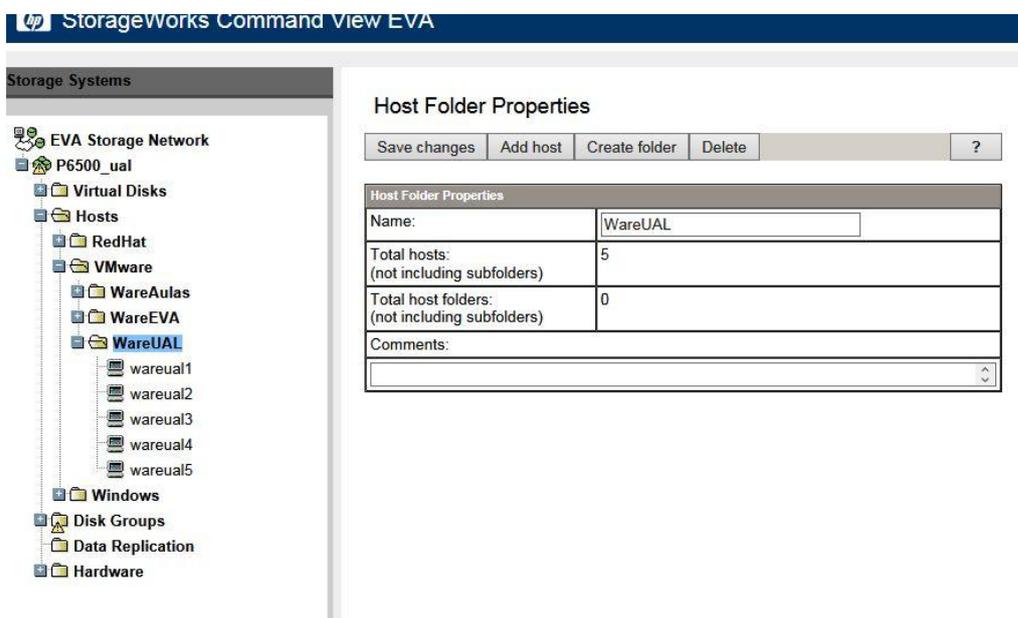
La conexión a la EVA para su gestión es vía https. Nos podemos conectar directamente a la propia controladora, donde viene preinstalado el software de gestión de HP llamado Command View o a través de un servidor de administración conectado a la

EVA (appliance), donde está instalado el software completo HP Command View y nos permitiría gestionar varios sistemas de almacenamiento.

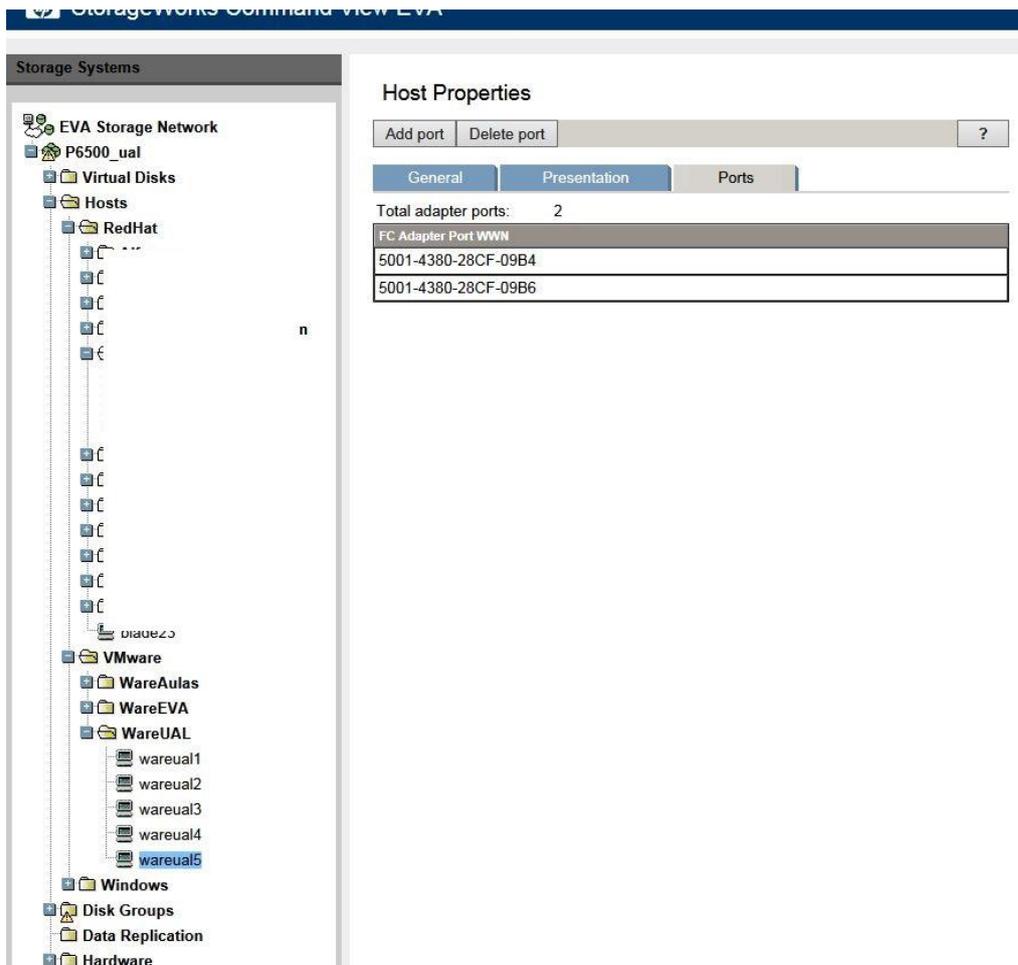
Al conectarnos a la EVA le pedirá usuario y contraseña para entrar al entorno



No vamos a profundizar en la gestión de la EVA, solamente indicar los pasos principales para que un servidor pueda tener mapeado un disco de la EVA.



Lo primero sería crear el servidor/host y asignarle sus puertos definidos por sus WWN. Previamente se han tenido que crear las zonas en los switch de Fibra, que es la manera en que la EVA pueda descubrir todos los WWN y nosotros podremos asignarlos a cada servidor.



Lo siguiente es crear el Disco Virtual, tendríamos que asignarle un nombre, un grupo de discos donde incorporar esta LUN (Logical Unit Number), un nivel de protección, normalmente Raid 5 y presentarlo al servidor correspondiente.

### Create a Vdisk

Create Vdisk Cancel ?

**Basic Settings**

Name:  ? Size:  GB

Disk group:

Name	Vraid0	Vraid1	Vraid5	Vraid6 (GB)
HD_lentos	5408	2608	4295	3606

Redundancy:

Vraid0 ? 5408 GB avail  
  Vraid1 ? 2608 GB avail  
  Vraid5 ? 4295 GB avail  
  Vraid6 ? 3606 GB avail

**Advanced Settings**

Thin provisioning:  ?

Write Cache policy:  ?

Read Cache policy:  ?  Read/write  Read only?

Present to host:  ? OS Unit ID:  ?

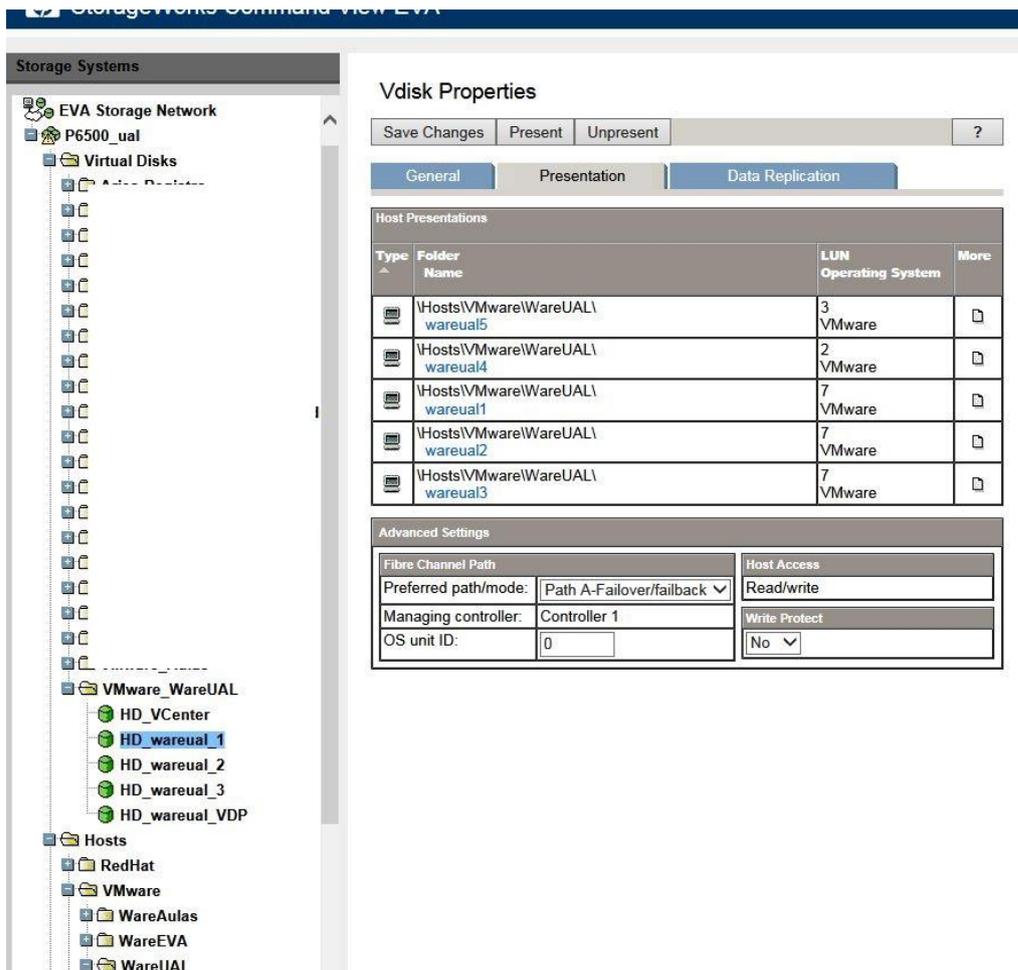
Preferred path/mode:  ? Management lock:  ?

World Wide Name:  (format: 6xxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxx)

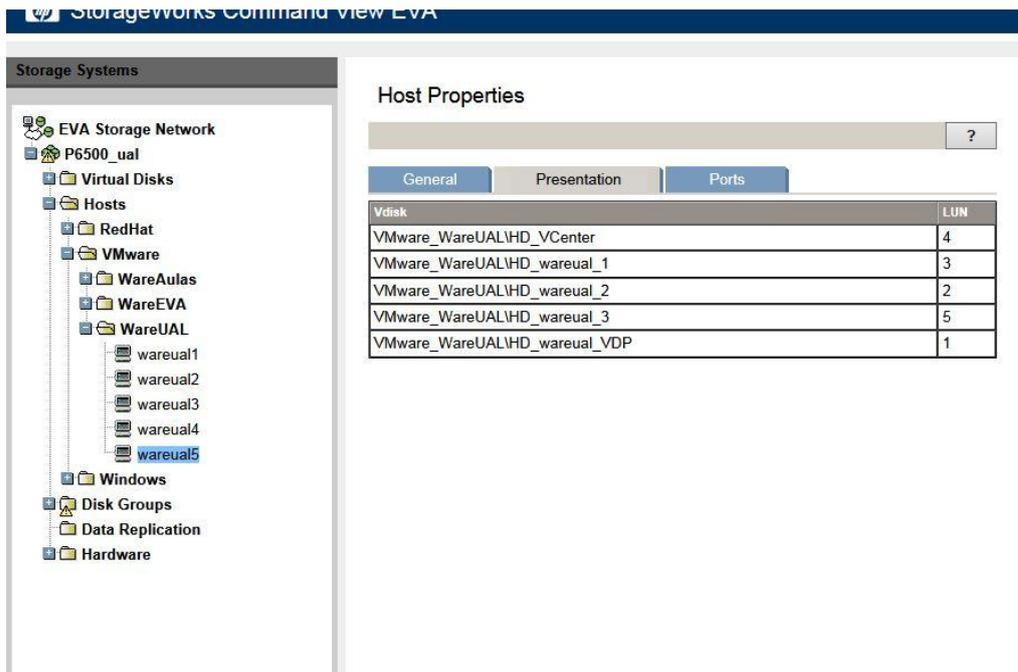
Comments:

En este caso el disco está asignado a todos los miembros que formarán el clúster de VMware, ya que todos deben de tener acceso a todos los discos compartidos.

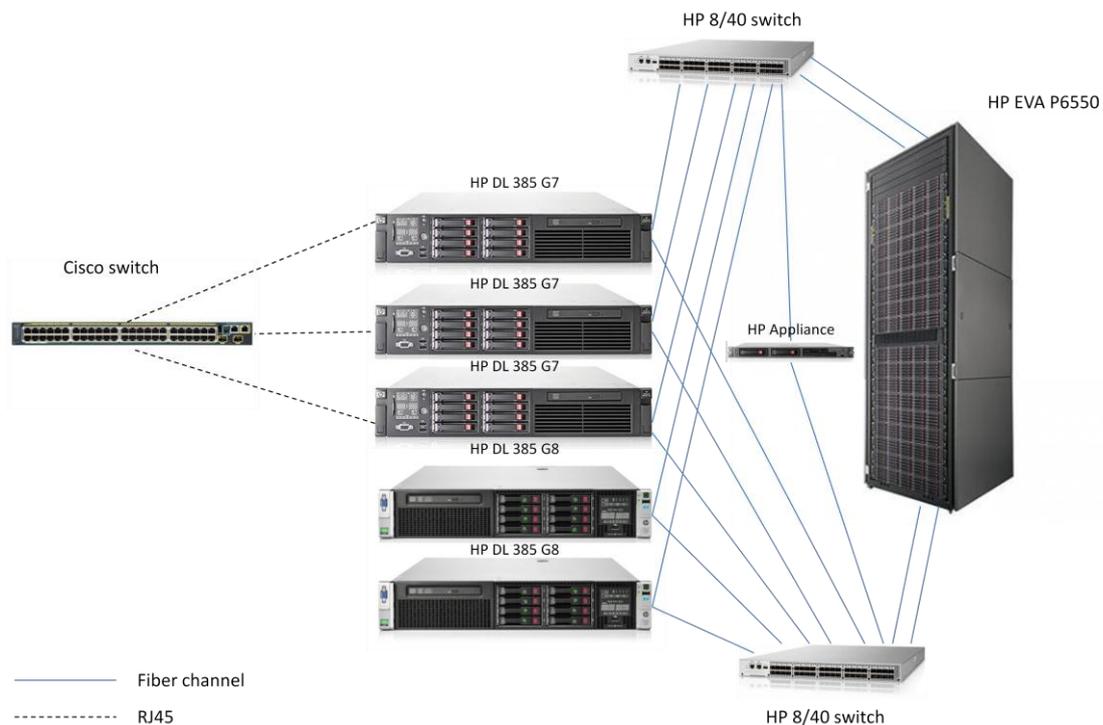
En la creación del disco podemos indicar la preferencia del camino que queremos que utilice la LUN para así compensar la transferencia de datos, con la utilidad HP Command View Perf instalada en la appliance podremos comprobar el rendimiento.



Estos son los discos que actualmente tiene asignados el clúster de VMware: 3 discos de 1 TB para almacenar las máquinas virtuales, un disco de 200GB para las máquinas virtuales de vCenter y VMware Data Protection y otro disco de 3 TB para el almacenamiento de las copias de seguridad del VMware Data Protection.



El esquema del entorno final quedaría de la siguiente manera:

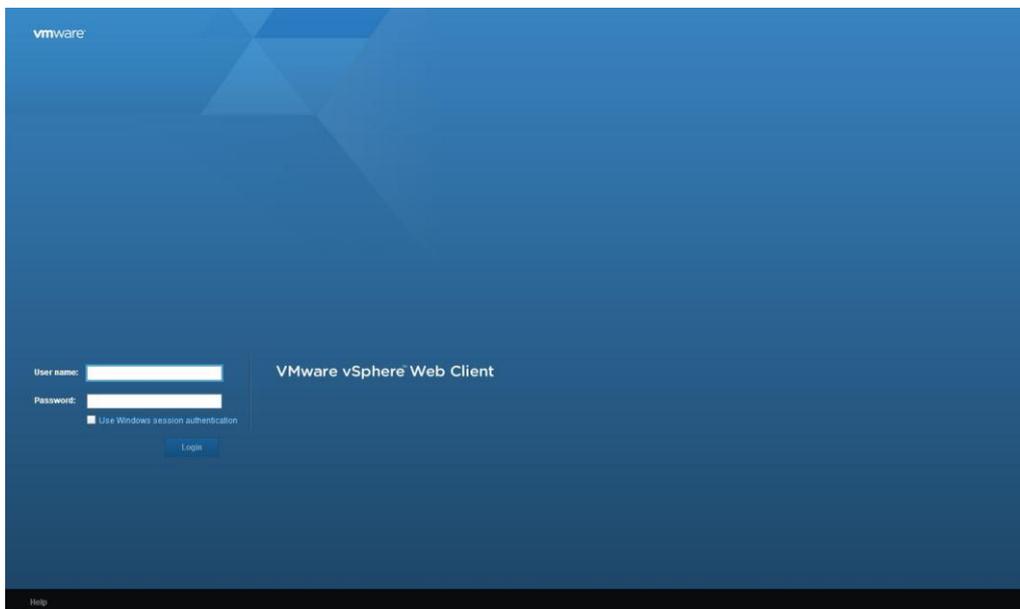


- **Configuración de discos compartidos en los servidores VMware**

Esta tarea, junto con la configuración de red que veremos posteriormente, es crucial para que los nuevos servidores con VMware ESXi 5.5 puedan formar parte de un clúster. Todos los nodos del clúster deben tener la misma configuración de red y poder acceder a los mismos discos donde se encuentren las máquinas virtuales.

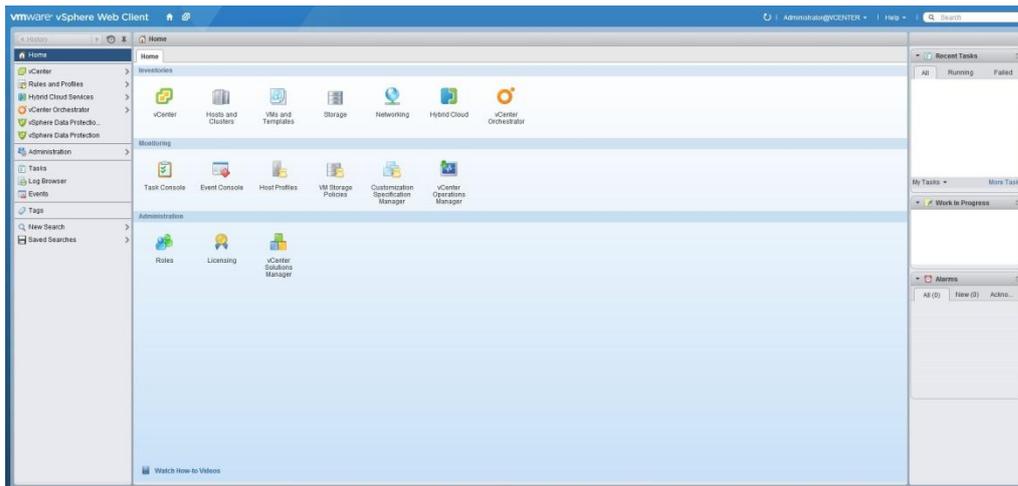
Para realizar estas configuraciones podemos conectarnos directamente al servidor standalone o al vCenter Server, como ya indicamos con la herramienta vSphere Client.

En esta nueva versión 5.5 tenemos la nueva funcionalidad mejorada de conexión vía web al servidor vCenter, no a los hosts, llamada vSphere Web Client, aunque ya existía en la versión previa, no era tan eficiente como la actual.



Este cliente contiene todas las funcionalidades del vSphere Client y además incorpora nuevas mejoras en la gestión de la administración y se integra con otras soluciones de VMware como vSphere Replicator, vSphere Orchestrator, etc., será la forma de conexión habitual en esta y posteriores versiones.

La primera vez que nos conectamos nos advierte que debemos de instalar un plugin que se descarga de la propia página web llamado Client Integration Plug-in, necesario para que funcione perfectamente el cliente web.



El paso previo para que el sistema operativo tenga acceso a los discos duros de la SAN es el que se ha realizado antes con la configuración de los switch de fibra y en la propia SAN. El siguiente paso es dentro del propio sistema operativo ESXi, debemos de descubrir en cada servidor los discos y configurarlos con una serie de características iguales a los 3 nodos activos que forman parte del clúster actual. Nos conectaremos al servidor vCenter con la herramienta vSphere Web Client, y a uno de los servidores nuevos.

Getting Started | **Summary** | Monitor | Manage | Related Objects



**wareual5.ual.es**

Model: HP ProLiant DL385p Gen8  
 Processor Type: AMD Opteron(tm) Processor 6344  
 Logical Processors: 24  
 NICs: 4  
 Virtual Machines: 2

State: Connected  
 Uptime: 76 days



CPU: FREE: 61,73 GHz  
 USED: 500,00 MHz CAPACITY: 62,23 GHz

MEMORY: FREE: 57,53 GB  
 USED: 6,44 GB CAPACITY: 63,97 GB

STORAGE: FREE: 1,10 TB  
 USED: 5,24 TB CAPACITY: 6,34 TB

---

**Hardware**

Manufacturer	HP
Model	ProLiant DL385p Gen8
CPU	24 CPUs x 2,59 GHz
Memory	6.592 MB / 65.501 MB
Virtual Flash Resource	0,00 B / 0,00 B
Networking	wareual5.ual.es
Storage	6 Datastore(s)

**Fault Tolerance**

Fault Tolerance Version	5.0.0-5.0.0-5.0.0
Total Primary VMs	0
Powered On Primary VMs	0
Total Secondary VMs	0
Powered On Secondary VMs	0

**Related Objects**

Cluster	ClusterwareUAL
---------	----------------

**Update Manager Compliance**

**Configuration**

ESX/ESXi Version	VMware ESXi, 5.5.0, 2068190
Image Profile	(Updated) HP-ESXi-5.5.0-Update2-iso-5.77.3
vMotion Enabled	Yes
vSphere HA State	Connected (Slave)
Host Configured for FT	No
EVC Mode	AMD Opteron™ Gen. 3 (no 3DNow!™)

**Tags**

Assigned Tag	Category	Description
This list is empty.		

**Licensing**

Usage	2 CPUs
Product	VMware vSphere 5 Standard (unlimited cores per
Expiration date	Never

Nos vamos a la pestaña Manage/Storage, donde veremos todos los dispositivos del almacenamiento, tanto locales como de red.

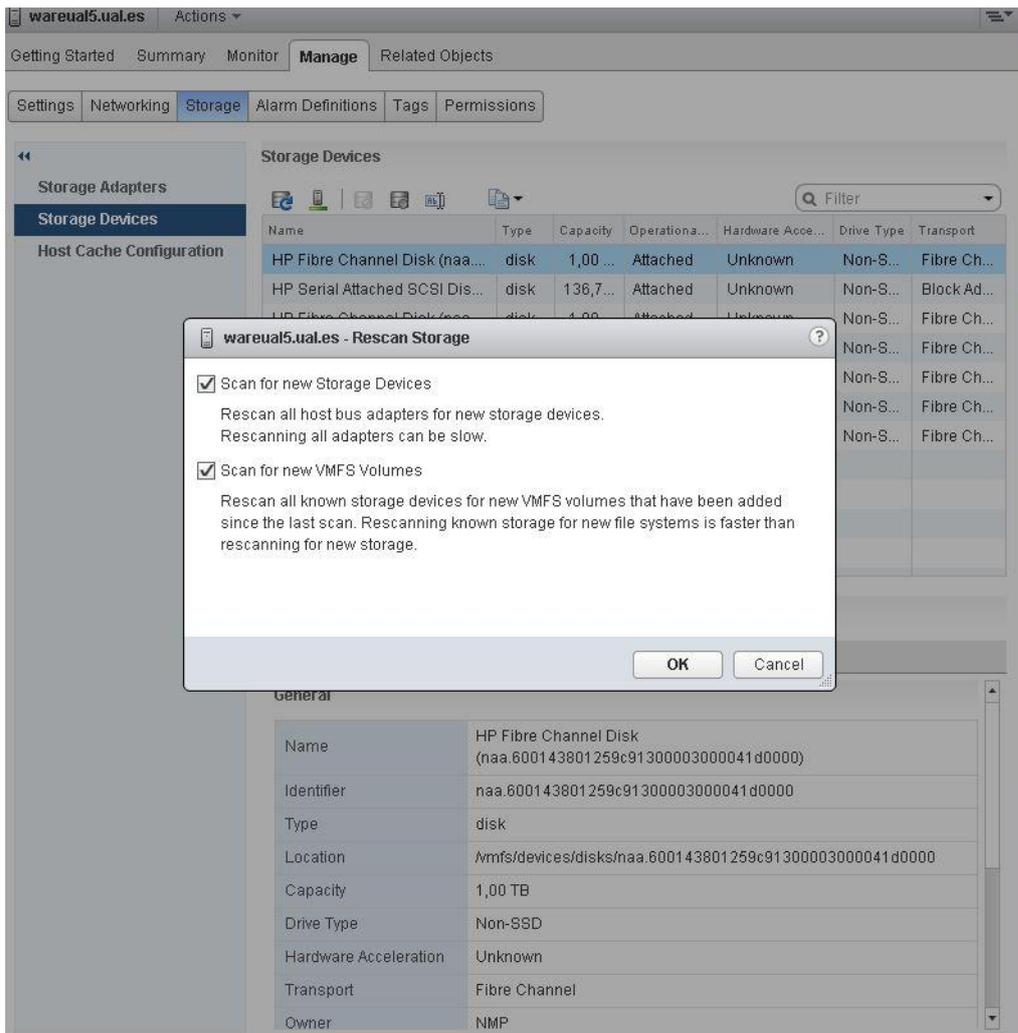
The screenshot displays the VMware vSphere Storage Management interface. The 'Storage Devices' tab is selected, showing a table of storage devices. A red circle highlights the refresh icon in the top left of the table. Below the table, the 'Device Details' for a selected HP Fibre Channel Disk are shown, including its name, identifier, type, location, capacity, drive type, hardware acceleration, transport, and owner.

Name	Type	Capacity	Operation...	Hardware Acce...	Drive Type	Transport
HP Fibre Channel Disk (naa....	disk	1,00 ...	Attached	Unknown	Non-S...	Fibre Ch...
HP Serial Attached SCSI Dis...	disk	136,7...	Attached	Unknown	Non-S...	Block Ad...
HP Fibre Channel Disk (naa....	disk	1,00 ...	Attached	Unknown	Non-S...	Fibre Ch...
HP Fibre Channel RAID Ctlr ...	arra...		Attached	Unknown	Non-S...	Fibre Ch...
HP Fibre Channel Disk (naa....	disk	1,00 ...	Attached	Unknown	Non-S...	Fibre Ch...
HP Fibre Channel Disk (naa....	disk	200,0...	Attached	Unknown	Non-S...	Fibre Ch...
HP Fibre Channel Disk (naa....	disk	3,02 ...	Attached	Unknown	Non-S...	Fibre Ch...

General	
Name	HP Fibre Channel Disk (naa.600143801259c91300003000041d0000)
Identifier	naa.600143801259c91300003000041d0000
Type	disk
Location	/vmfs/devices/disks/naa.600143801259c91300003000041d0000
Capacity	1,00 TB
Drive Type	Non-SSD
Hardware Acceleration	Unknown
Transport	Fibre Channel
Owner	NMP

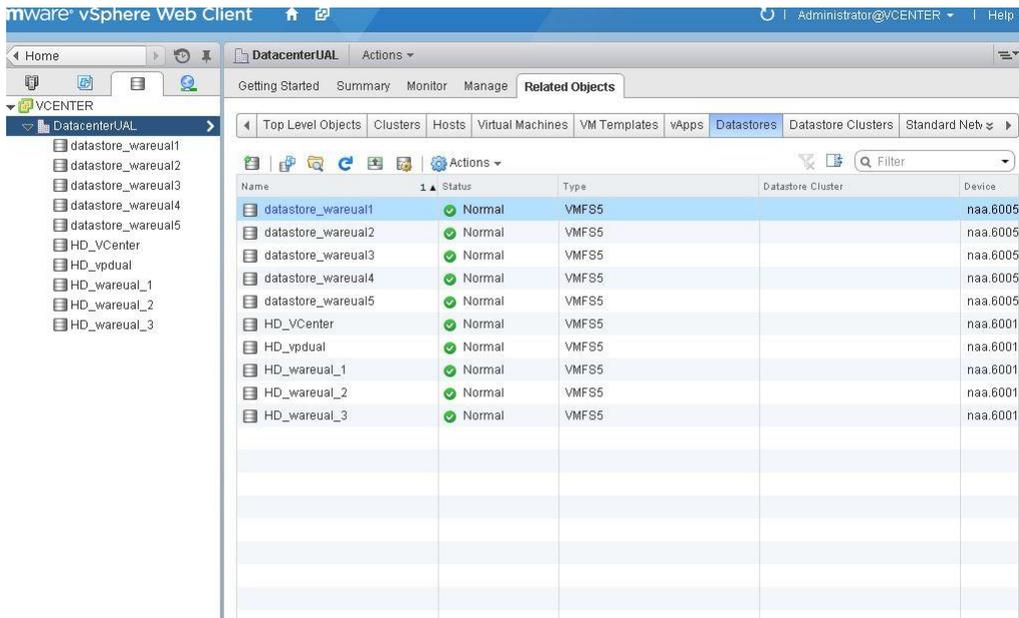
Pulsamos el icono marcado con un círculo, el cual nos va a permitir un escaneo de todos los bus del host para detectar dispositivos de almacenamiento o nuevos volúmenes VMFS, que es el sistema de ficheros usado por VMware. En este caso los discos detectados ya tienen formato VMFS, en caso contrario habría que formatear el disco para crear el sistema de ficheros VMFS-5, que es la versión actual.



Esta operación de escaneo hay que realizarla en cada servidor individualmente, ya que se trata de un disco ya compartido con otros servidores.

En el caso, de un nuevo disco de la EVA asignado pero que aún no comparte ningún servidor que forme parte del clúster, podríamos ir la opción de Datacenter dentro del vCenter y añadir un disco nuevo (datastore) de la EVA a través de uno de los servidores, cuando es descubierto y formateado por este equipo del clúster, automáticamente se realiza una operación de escaneo en el resto de servidores del clúster que implicará que este nuevo disco virtual también sea encontrado por el resto de servidores y forme parte de su estructura.

Datacenter es un contenedor de objetos inventariados, donde podemos tener hosts, máquinas virtuales, carpetas, clúster. Un vCenter puede contener varios datacenter.



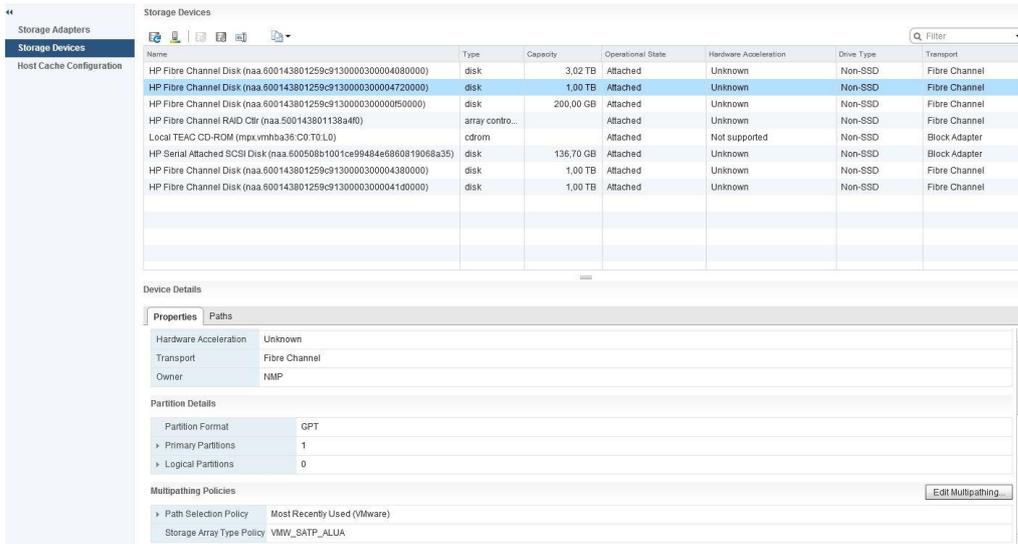
Por último tenemos que configurar las políticas de rutas múltiples en cada disco de la EVA, de forma individual. Existen actualmente 3 políticas en VMware ESXi 5.5[5]:

- **Most Recently Used (MRU):** selecciona la primera ruta activa, detectada en el tiempo de arranque del sistema. Si esta ruta deja de estar disponible, el host ESXi/ESX cambia a una ruta alternativa y sigue utilizando la nueva ruta mientras está disponible. Ésta es la política predeterminada para los números de unidad lógica (LUN) presentados desde una matriz activa/pasiva. ESXi/ESX no regresa a la ruta anterior cuando esta vuelve a estar disponible. Permanece en la ruta activa hasta que falla por alguna razón.

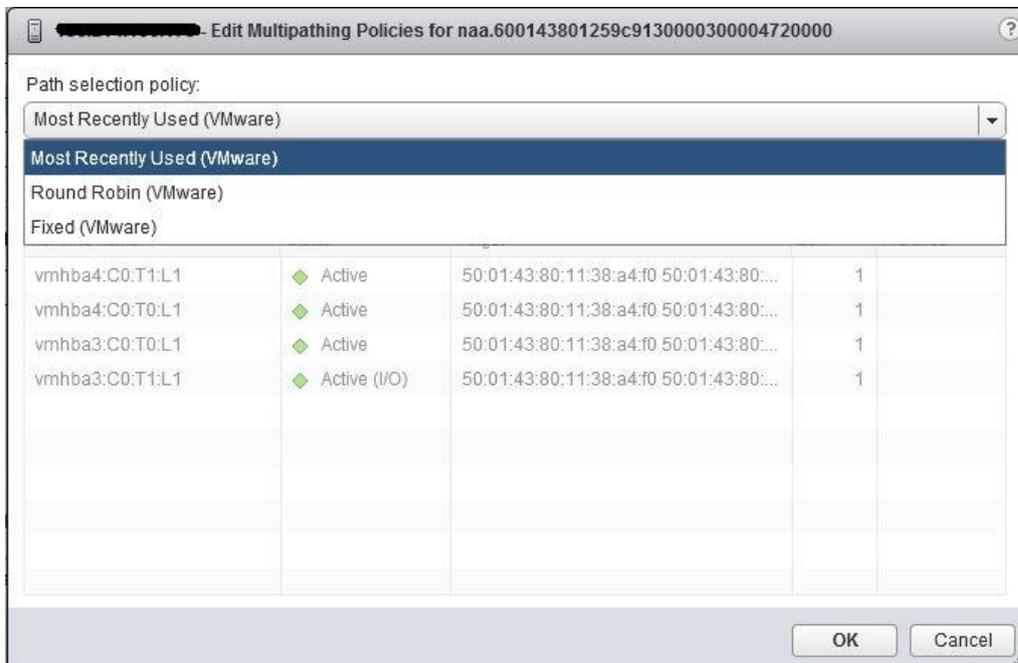
Nota: El indicador preferred, aunque a veces es visible, no se puede aplicar a la política de rutas MRU y no es necesario tenerlo en cuenta.

- **Fixed (Fixed):** usa el indicador de ruta preferred designado si se ha configurado. De lo contrario, usa la primera ruta activa detectada en el tiempo de arranque del sistema. Si el host ESXi/ESX no puede usar la ruta preferred o esta deja de estar disponible, el host ESXi/ESX selecciona una ruta disponible alternativa. El host regresa automáticamente a la ruta preferred definida previamente en cuanto vuelve a estar disponible. Ésta es la política predeterminada para los LUN presentados desde una matriz activa/activa.
- **Round Robin (RR):** usa una selección de ruta automática que rota entre todas las rutas disponibles, lo que permite distribuir la carga entre las rutas configuradas:
  - Para matrices de almacenamiento activas/pasivas, solo se usarán las rutas al controlador activo en la política Round Robin.
  - Para matrices de almacenamiento activas/activas, se usarán todas las rutas en la política Round Robin.

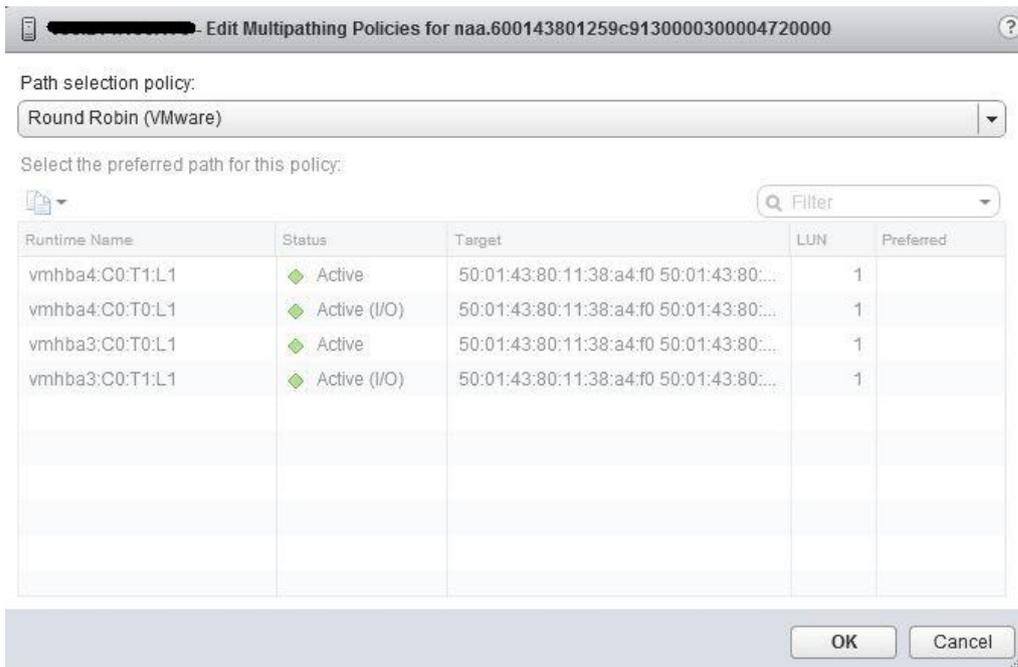
Nota: Esta política no se admite actualmente para unidades lógicas que forman parte de una máquina virtual del Servicio de clúster de Microsoft (MSCS).



En nuestro caso y por las características de nuestra EVA utilizaremos la política Round Robin, pulsaremos en la etiqueta edit multipathing y cambiaremos la que se crea por defecto Most Recently Used por Round Robin.

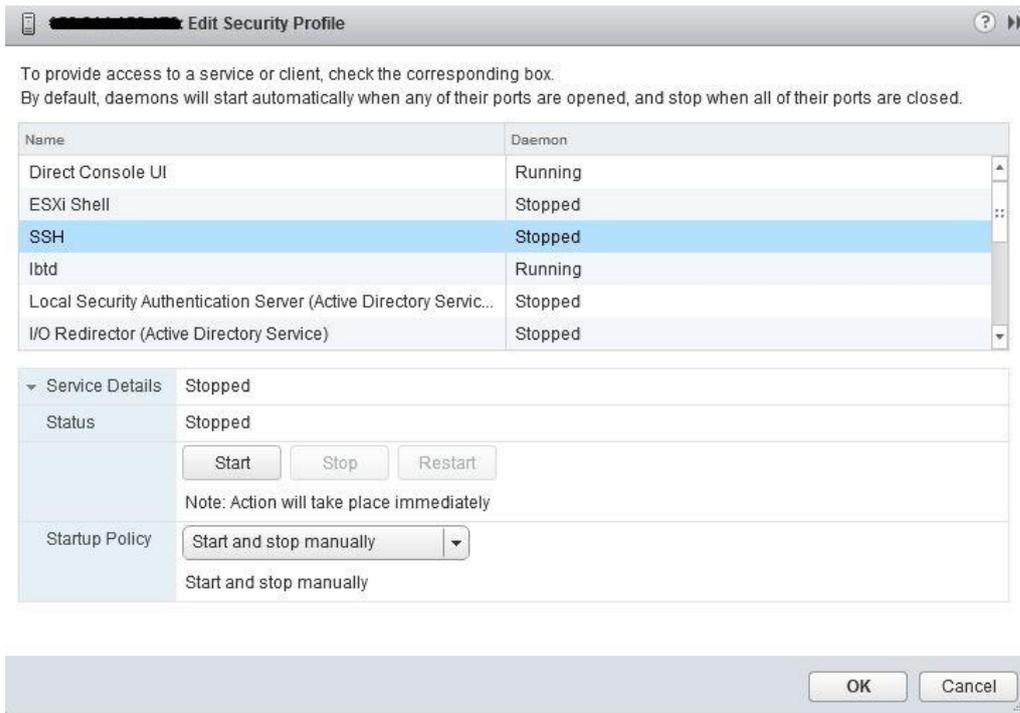


Podemos comprobar que la diferencia es notable ya que se usan dos rutas, gracias a que nuestra EVA lo permite, equilibrando de esta forma la carga.



También, a nivel de sistema operativo, debemos de realizar una serie de operaciones en cada servidor y por cada disco duro de la EVA para mejorar el rendimiento. Se trata de una recomendación de VMware para las cabinas HP[6] y es no limitar la operaciones de entrada y salida (iops), por defecto tienen una limitación de 1000 y debemos de colocar el valor 1 para indicar que no exista limitación.

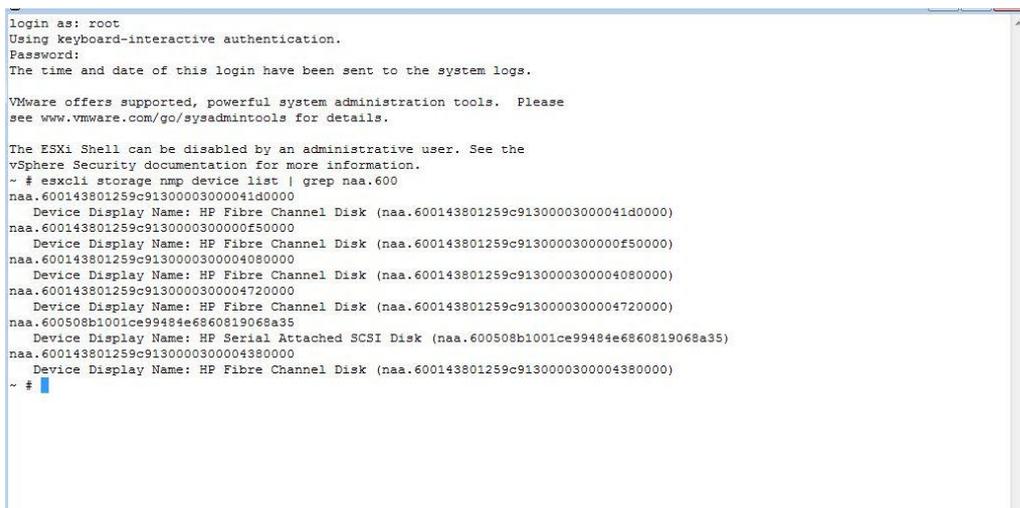
Tendremos que conectarnos vía ssh a cada servidor. Por defecto el servicio ssh en el sistema operativo ESXi está parado, por lo que previamente debemos levantar el servicio ssh en el servidor y después de concluir con las operaciones debemos de volver a parar el servicio ssh por seguridad.



Una vez habilitado el servicio, podremos conectarnos al servidor con algún cliente ssh como por ejemplo putty[7].

En la sesión ssh, para poder ver todos los discos que tenemos conectados desde la EVA, ejecutamos el comando:

```
# esxcli storage nmp device list | grep naa.600
```



Para ver las propiedades de cada disco y la limitación de iops actual ejecutamos el comando:

```
#esxcli storage nmp psp roundrobin deviceconfig get --device=naaa.xxxxxxxxxxxxxxxxxx
```

Para cambiar y anular la limitación de iops en el disco ejecutaremos el comando:

```
#esxcli storage nmp psp roundrobin deviceconfig set -d naaa.xxxxxxxxxxxxxxxxxx --iops  
1 --type iops
```

```
login as: root  
Using keyboard-interactive authentication.  
Password:  
The time and date of this login have been sent to the system logs.  
  
VMware offers supported, powerful system administration tools. Please  
see www.vmware.com/go/sysadmintools for details.  
  
The ESXi Shell can be disabled by an administrative user. See the  
vSphere Security documentation for more information.  
~ # esxcli storage nmp device list | grep naa.600  
naa.600143801259c91300003000041d0000  
Device Display Name: HP Fibre Channel Disk (naa.600143801259c91300003000041d0000)  
naa.600143801259c9130000300000f50000  
Device Display Name: HP Fibre Channel Disk (naa.600143801259c9130000300000f50000)  
naa.600143801259c9130000300004080000  
Device Display Name: HP Fibre Channel Disk (naa.600143801259c9130000300004080000)  
naa.600143801259c9130000300004720000  
Device Display Name: HP Fibre Channel Disk (naa.600143801259c9130000300004720000)  
naa.600508b1001ce99484e6860819068a35  
Device Display Name: HP Serial Attached SCSI Disk (naa.600508b1001ce99484e6860819068a35)  
naa.600143801259c9130000300004380000  
Device Display Name: HP Fibre Channel Disk (naa.600143801259c9130000300004380000)  
~ # esxcli storage nmp psp roundrobin deviceconfig get --device=naa.600143801259c9130000300004720000  
Byte Limit: 10485760  
Device: naa.600143801259c9130000300004720000  
IOOperation Limit: 1000  
Limit Type: Default  
Use Active Unoptimized Paths: false  
~ # esxcli storage nmp psp roundrobin deviceconfig set -d naa.600143801259c9130000300004720000 --iops 1 --type iops  
~ # esxcli storage nmp psp roundrobin deviceconfig get --device=naa.600143801259c9130000300004720000  
Byte Limit: 10485760  
Device: naa.600143801259c9130000300004720000  
IOOperation Limit: 1  
Limit Type: Iops  
Use Active Unoptimized Paths: false  
~ #
```

Una vez realizados estos cambios en todos los discos de la EVA, saldremos de la sesión con exit y volveremos a vCenter para parar el servicio ssh en el servidor.

- **Configuración de red en los servidores VMware**

En esta tarea debemos de configurar las tarjetas Ethernet de todos los servidores para que se conecten a los mismos switch virtuales dentro de VMware, los cuales nos sirven para conectar las máquinas virtuales. La nomenclatura es importante, usando alta disponibilidad (HA), todos los tipos de red deben de tener el mismo nombre, es un requisito para poder migrar una máquina virtual de un host a otro.

Actualmente todos los servidores tienen cuatro tarjetas Ethernet a 1000 Mb, de los que solamente tres están conectados al switch Ethernet Cisco y configuradas en distintas vlans. En nuestro caso, las conexiones de red no están redundantes, aunque debería ser lo ideal, es debido a que tenemos configuradas 3 vlans distintas. Por este

motivo y para anular la advertencia que nos indica VMware sobre la falta de redundancia de red, tenemos que poner el atributo `das.ignoreRedundantNetWarning` a `true` en las opciones de configuración de vSphere HA dentro del clúster.

Para configurar la red en cada servidor, iremos a la pestaña `Manage/Networking`. En el apartado `Physical adapters` se pueden ver las 4 tarjetas físicas del servidor denominadas con el nombre `vmnic`, donde la `vmnic0`, `vmnic1` y `vmnic3` están conectadas al switch Ethernet y configuradas en distintos switches virtuales internos y la `vmnic2` actualmente está libre.

The screenshot shows the vSphere Client interface for configuring physical adapters. The left sidebar has a tree view with 'Physical adapters' selected. The main area displays a table of physical adapters and a detailed view for 'vmnic0'.

Device	Actual Speed	Configured Speed	Switch	MAC Address	Observed IP
<b>Broadcom Corporation NetXtreme BCM5719 Gigabit Ethernet</b>					
vmnic0	1000 Mb	Auto negotiate	vSwitch0	2c:44:fd:87:2d:68	[REDACTED]
vmnic1	1000 Mb	Auto negotiate	vSwitch1	2c:44:fd:87:2d:69	No network
vmnic2	Down	Auto negotiate	--	2c:44:fd:87:2d:6a	No network
vmnic3	1000 Mb	Auto negotiate	vSwitch2	2c:44:fd:87:2d:6b	[REDACTED]

**Physical network adapter: vmnic0**

**All** Properties CDP LLDP

Adapter: Broadcom Corporation NetXtreme BCM5719 Gigabit Ethernet  
Name: vmnic0  
Location: PCI 04:00.0  
Driver: tg3

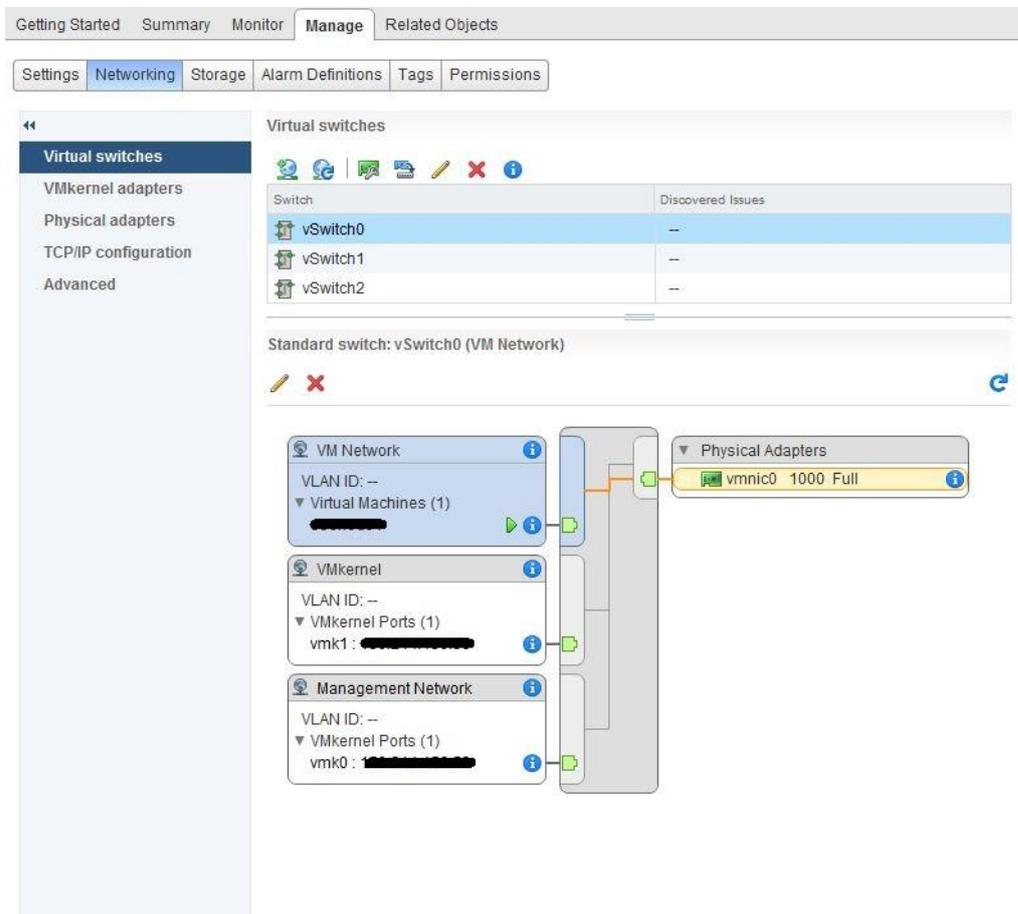
**Status**  
Status: Connected  
Configured speed, Duplex: Auto negotiate  
Actual speed, Duplex: 1000 Mb, Full Duplex  
Networks: [REDACTED]

**DirectPath I/O**  
Status: Not supported  
The physical NIC does not support DirectPath I/O.

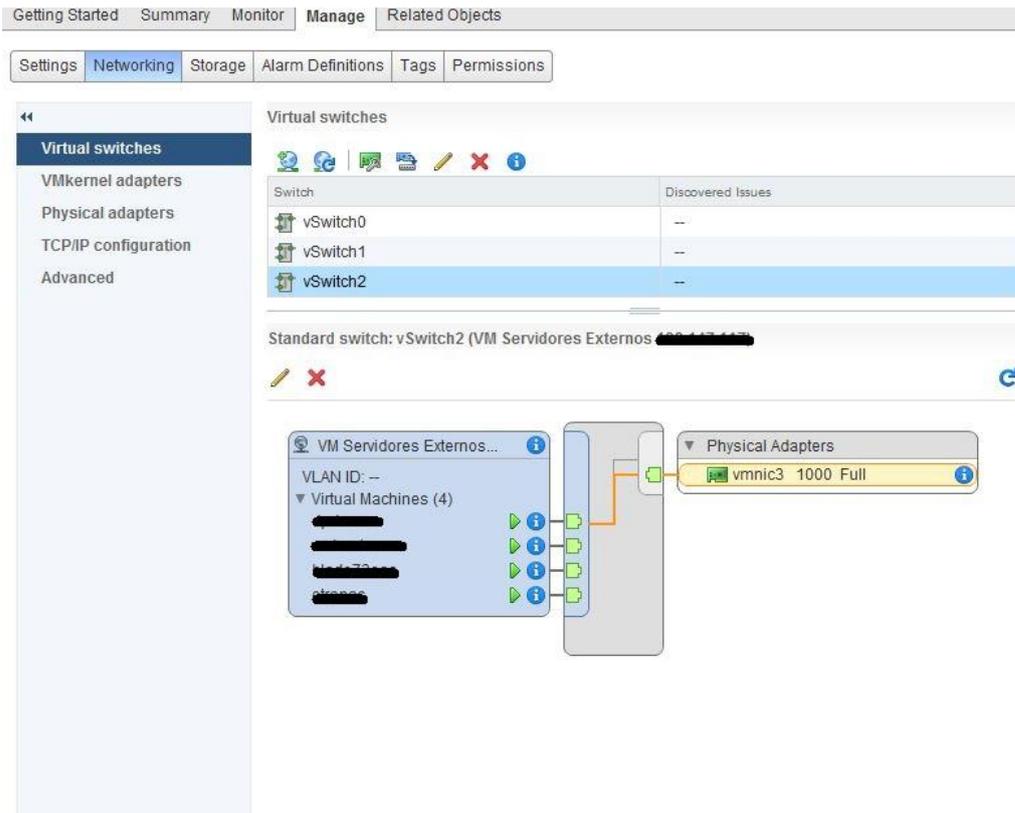
**SR-IOV**  
Status: Not supported

En el apartado `Virtual switches`, se configuran los switch virtuales asociándolos a las tarjetas de red, por defecto cuando se instala el hypervisor ESXi se crea un switch virtual llamado `vswitch0` asociado a la tarjeta `vmnic0` donde tendremos creada la red de administración de nuestro host (`Management Network`), que nos servirá para conectarnos al servidor. También por defecto en este switch virtual vamos a tener una

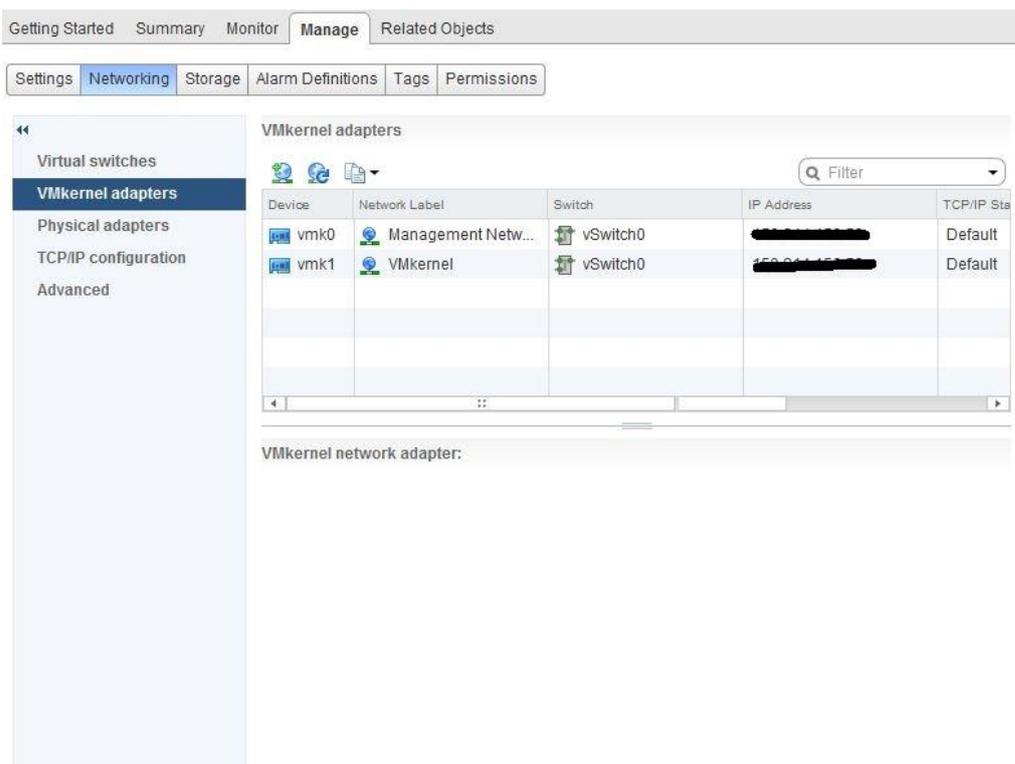
red de máquinas virtuales (VM Networks), donde tendrán acceso todas las máquinas virtuales configuradas en la misma vlan que el servidor.



Posteriormente hemos creado dos switches virtuales más, vSwitch1 y vSwitch2, asociados a vmnic1 y vmnic3 respectivamente y dentro de cada uno de ellos se ha creado una red de máquinas virtuales.



En el switch virtual vSwitch0 hemos creado una red denominada VMKernel usada para realizar VMotion, esta característica nos permite migrar una máquina virtual de un host a otro sin pérdida de servicio.



En el apartado TCP/IP Configuration, tendremos la configuración de red del servidor que se asignó cuando se instaló VMware ESXi y desde esta pestaña podríamos modificarla.

The screenshot shows the vSphere Network Configuration interface. The left sidebar lists navigation options: Virtual switches, VMkernel adapters, Physical adapters, TCP/IP configuration (selected), and Advanced. The main content area is titled 'TCP/IP Stacks' and contains a table with the following data:

TCP/IP Stack	Number of VMkernel Adapters	IPv4 Gateway Address
System stacks		
Default	2	[Redacted]

Below the table, there is a section for 'TCP/IP Stack: Default' with sub-tabs for DNS, Routing, IPv4 Routing Table, and Advanced. The 'DNS' tab is active, showing the following configuration:

- Configuration method: Use manual settings
- Host name: [Redacted]
- Domain: ual.es
- Preferred DNS server: [Redacted]
- Alternate DNS server: [Redacted]
- Search domains: ual.es

El último apartado Advanced nos permite habilitar IPv6

The screenshot shows the vSphere Network Configuration interface with the 'Advanced' tab selected in the left sidebar. The main content area is titled 'Advanced' and contains the following settings:

- IPv6 support: Disabled
- DirectPath I/O: Supported

An 'Edit...' button is visible in the top right corner of the Advanced settings panel.

## 5. Creación nuevo clúster

Ya tenemos un clúster creado y configurado con tres nodos. Como vimos se actualizó a la misma versión 5.5 como los dos nuevos servidores que queremos incorporar al clúster. Lo normal sería conectar los nuevos servidores al clúster actual, pero existe un problema, que los procesadores de los antiguos servidores, aunque son del mismo fabricante AMD, son de distinta generación y para hacerlos compatibles para cuando se usa VMotion, la configuración del clúster debe tener habilitada la opción EVC para AMD hosts. Esta opción se configura en la creación del clúster, y no está habilitada en el antiguo clúster.

La solución es crear un nuevo clúster para los dos nuevos servidores y después migrar el resto de los servidores al nuevo clúster y eliminar el antiguo clúster.

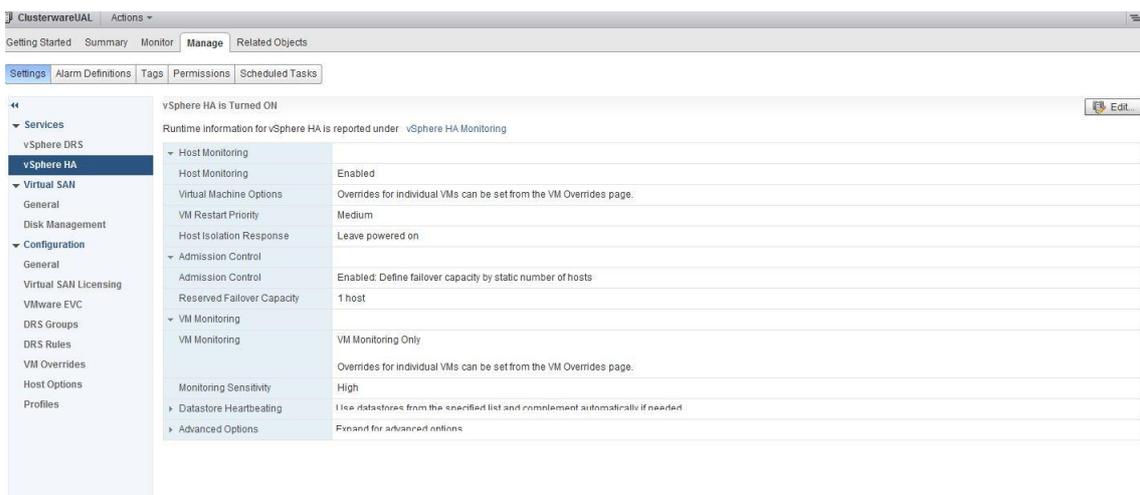
Desde el Datacenter existente dentro de vCenter, tenemos la opción new clúster, que nos permite crear un nuevo clúster

The screenshot shows the 'New Cluster' configuration dialog box. The 'Name' field is 'New Cluster' and the 'Location' is 'DatacenterUAL'. Under 'DRS', the 'Turn ON' checkbox is unchecked. Under 'vSphere HA', the 'Turn ON' checkbox is checked. The 'Host Monitoring' section has 'Enable host monitoring' checked. The 'Admission Control' section has 'Enable admission control' checked. The 'Policy' section has 'Host failures cluster tolerates' set to 1. The 'VM Monitoring' section has 'VM Monitoring Only' selected. The 'Monitoring Sensitivity' slider is set to 'Low'. The 'EVC' dropdown is set to 'AMD Opteron™ Gen. 3 (no 3DNow!™)'. The 'Virtual SAN' checkbox is unchecked. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom right.

Y lo configuraremos de la siguiente manera:

- Asignaremos un nombre al clúster
- No habilitaremos la opción DRS (Distributed Resource Scheduler) ya que no se encuentra dentro de nuestra licencia standard, es a partir de la Enterprise
- Habilitaremos la opción HA para activar la alta disponibilidad
  - Habilitaremos monitorización en cada hosts. Los hosts se intercambiarán heartbeats para detectar la caída de alguno en caso de fallos.
  - Habilitaremos el control de admisión que permite a vSphere controlar la capacidad de reiniciar las máquinas virtuales cuando no existen recursos por fallo de host, se deja por defecto que se tolera que pueda fallar un host.
  - Se habilitará la opción de solo monitorización para que se establezca un chequeo entre las VMware tools instaladas en las máquinas virtuales y el vCenter para detectar posibles fallos
  - La sensibilidad de monitorización la dejaremos por defecto en alta.
- La opción EVC la habilitaremos con AMD Opteron Gen3 (no 3DNow), que es compatible con los servidores nuevos y los antiguos
- La opción Virtual SAN no la habilitaremos ya que se necesita licencia opcional

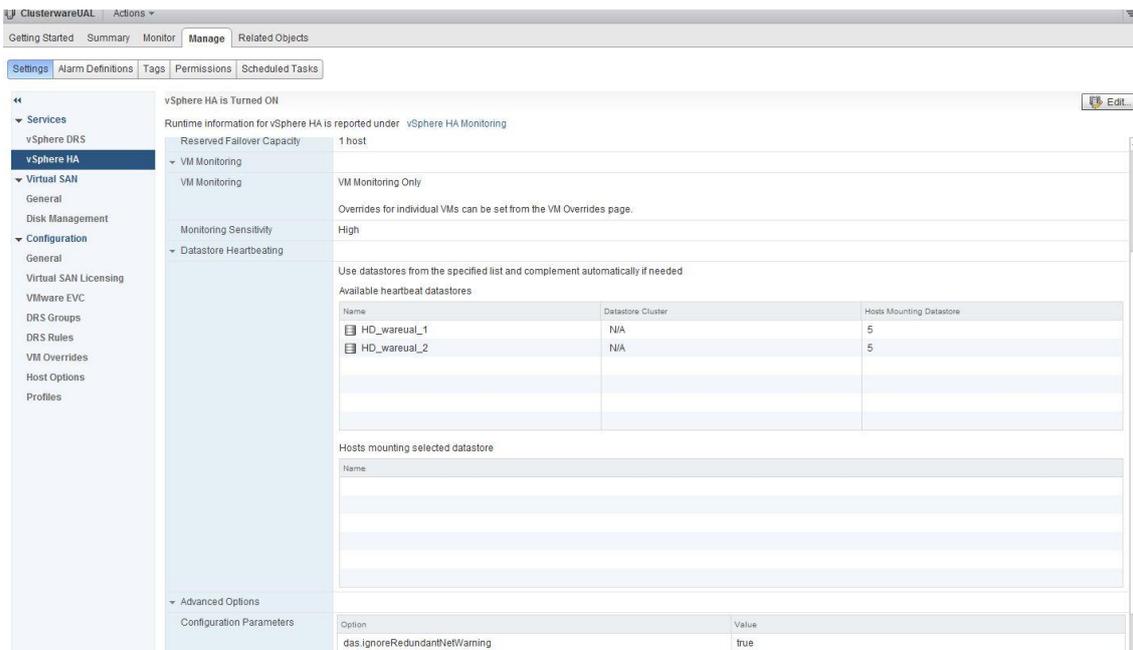
Una vez creado, en la pestaña Manage/Settings de la configuración del clúster podemos ver y editar sus características.



Una de las características avanzadas de vSphere HA y que se configura a posteriori es Datastore Heartbeating, si el host master dentro del clúster no se pueda comunicar

con un host esclavo a través de la red de mantenimiento (management network), utiliza datastore heartbeating para determinar si el host esclavo ha fallado por alguna causa. Si el host esclavo ha parado su datastore heartbeating se considera en fallo y todas sus máquinas virtuales son reiniciadas en otro host del clúster.

Tendremos que indicar por defecto dos o más disco (datastores) al que tengan acceso todos los hosts del clúster. En el raíz de cada disco se creará un directorio con el nombre .vSphere-HA, el cual no se puede borrar ni modificar.



La siguiente acción sería migrar los servidores del clúster antiguo al nuevo. Como la configuración de los clústeres es distinta por la opción EVC, lo que tenemos que hacer es parar todos los servidores del clúster antiguo, desconectarlos del mismo y conectarlos al nuevo clúster.

En este proceso, el mayor de los problemas es que debemos también parar las máquinas virtuales para cambiarlas de clúster, no se pueden migrar en caliente por la incompatibilidad de VMotion que existe entre los clústeres.

Para que la pérdida de servicio y el impacto a los usuarios sea la mínima posible, se han planificado y programado las paradas de las máquinas virtuales a las 7:30 de la mañana, y en un periodo de dos semanas, se han migrado todas las máquinas virtuales. Algunas de ellas como el propio vCenter o la VMware Data Protection, que no afecta a los servicios o a los usuarios se han migrado en horario de trabajo.

En primer lugar y para que el nuevo clúster contará con más recursos, se ha migrado uno de los hosts del antiguo clúster. Se ha procedido a la migración en caliente de las

máquinas virtuales al resto de los hosts del clúster, balanceando la carga, después se ha desconectado este host del clúster y se ha vuelto a conectar al nuevo clúster.

Posteriormente se han ido migrando todas las máquinas virtuales a alguno de los hosts del nuevo clúster, para migrarlas como indicamos anteriormente, hemos debido pararlas. Siempre se ha mantenido el antiguo clúster con dos servidores para que si hubiese un posible fallo en uno de ellos, el otro pudiera haber mantenido la carga de las máquinas virtuales y haber seguido dando servicio.

Finalmente y ya sin máquinas virtuales, se han migrado los dos restantes servidores del clúster, de la misma manera, desconectándolos del antiguo clúster y conectándolos al nuevo. Y por último se ha borrado el viejo clúster del inventario del Datacenter, quedando como podemos ver el nuevo clúster con 5 hosts.

The screenshot shows the VMware vSphere Web Client interface for the ClusterwareUJAL cluster. The main summary area includes:

- ClusterwareUJAL Summary:**
  - Total Processors: 96
  - Total vMotion Migrations: 7
  - CPU: USED: 9,03 GHz, CAPACITY: 220,46 GHz, FREE: 211,43 GHz
  - MEMORY: USED: 110,17 GB, CAPACITY: 267,83 GB, FREE: 157,66 GB
  - STORAGE: USED: 5,56 TB, CAPACITY: 6,85 TB, FREE: 1,30 TB
- Cluster Resources:**
  - Hosts: 5 Hosts
  - Total Processors: 96
  - Total CPU Resources: 220,46 GHz
  - Total Memory: 267,83 GB
  - Total Virtual Flash Resources: 0,00 B
  - EVC Mode: AMD Opteron™ Gen. 3 (no 3DNow!™)
- Cluster Consumers:**
  - Resource Pools: 0
  - vApps: 0
  - Virtual Machines: (expandable)
- Virtual SAN Licensing:** There is no licensing data. Only clusters with Virtual SAN enabled require licensing.
- vSphere HA:** Protected. Configured Failover Capacity: 1 Hosts, Current Failover Capacity: 4 Hosts, Host Monitoring: Enabled, VM Monitoring: VM Monitoring Only.
- Tags:** This list is empty.
- Update Manager Compliance:** Status: --, Scan ... Detailed Status

## 6. Sistema de backup con VMware

Para la realización de las copias de seguridad de las máquinas virtuales en el entorno inicial de nuestro clúster, contábamos con vSphere Data Recovery. Este sistema de copias de seguridad contaba con una virtual appliance que se instalaba e integraba con vCenter y un plugin que se instalaba e integraba con vSphere Client.

En la actualidad esta appliance ha dejado de mantenerla VMware y la ha sustituido por vSphere Data Protection.

En principio, estuvimos manteniendo los dos sistemas de copias hasta corroborar que el nuevo sistema de copias de seguridad funcionaba perfectamente. Se mantuvo unos meses vSphere Data Recovery como herramienta de recuperación de las antiguas copias realizadas en las máquinas virtuales, y las nuevas copias se empezaron a hacer en el nuevo sistema vSphere Data Protection.

vSphere Data Protection[8] es una solución de respaldo y recuperación desarrollada por VMware para entornos de vSphere con un rango de hasta 50 máquinas virtuales. Cuenta con tecnología EMC Avamar[9] y se incluye con vSphere Essentials Plus y ediciones superiores sin costo adicional.

Existen dos versiones de vSphere Data Protection, la básica que viene licenciada con la adquisición de vCenter y la avanzada que necesita un licenciamiento distinto y ofrece mayor escalabilidad y flexibilidad.

En nuestro caso se ha instalado la versión 5.8.1

VDP básica está disponible en tres configuraciones, según la capacidad que necesitemos para nuestras copias:

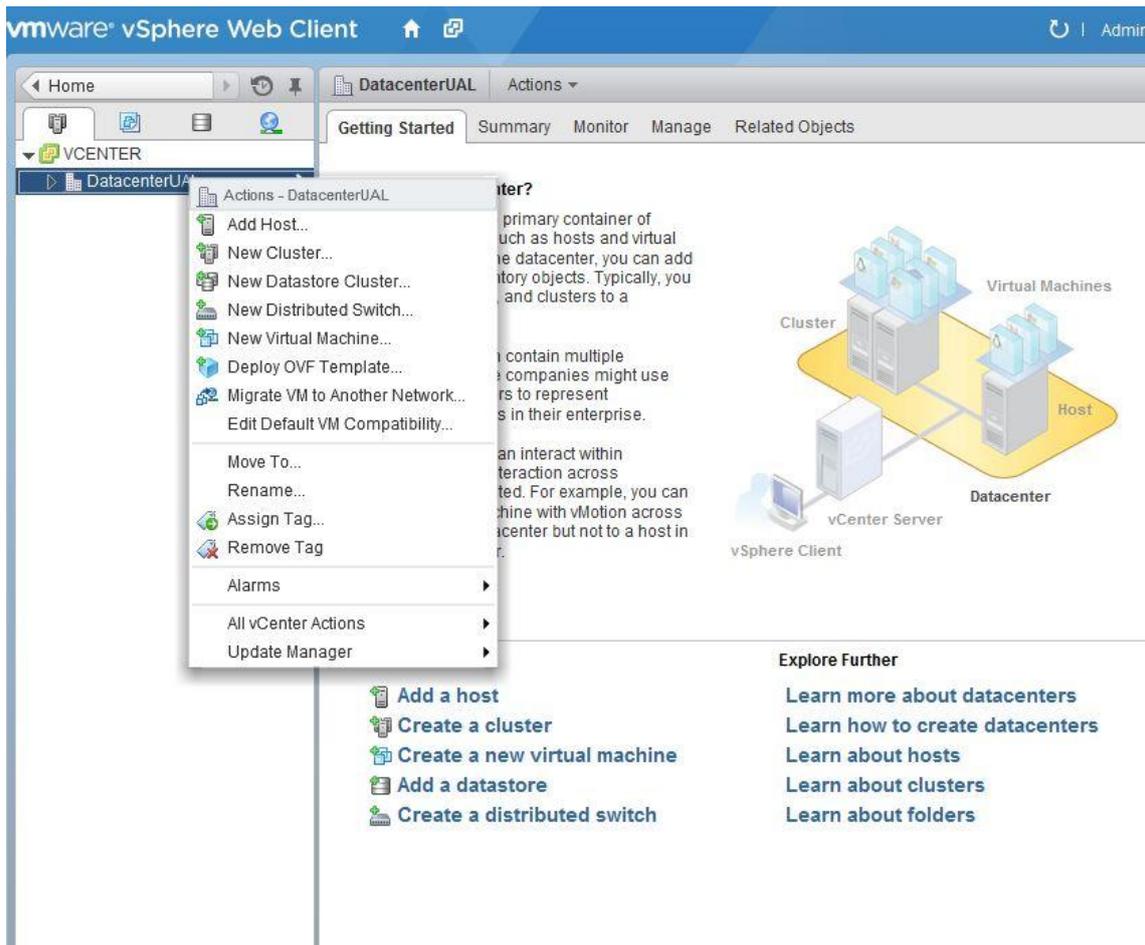
- 0,5 TB y necesitaremos 873 GB de espacio disponible.
- 1 TB y necesitaremos 1,6 TB de espacio disponible.
- 2 TB y necesitaremos 3,1 TB de espacio disponible.

Para la instalación de la VDP, se ha creado en la SAN un disco de 3,01 TB para el almacenamiento de las copias de seguridad.

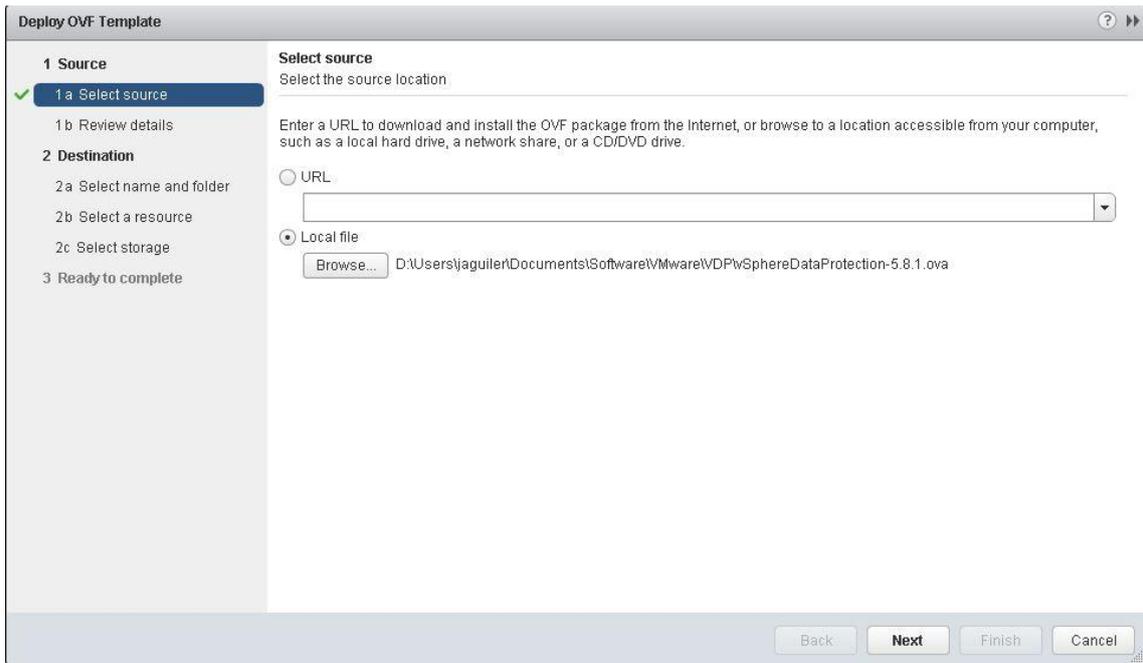
- **Instalación y configuración de la VDP**

Para ello, nos conectaremos a VMware y nos descargaremos el fichero vSphereDataProtection-5.8.1.ova desde la cuenta que tenemos asignada y lo guardaremos en un directorio de nuestro PC local.

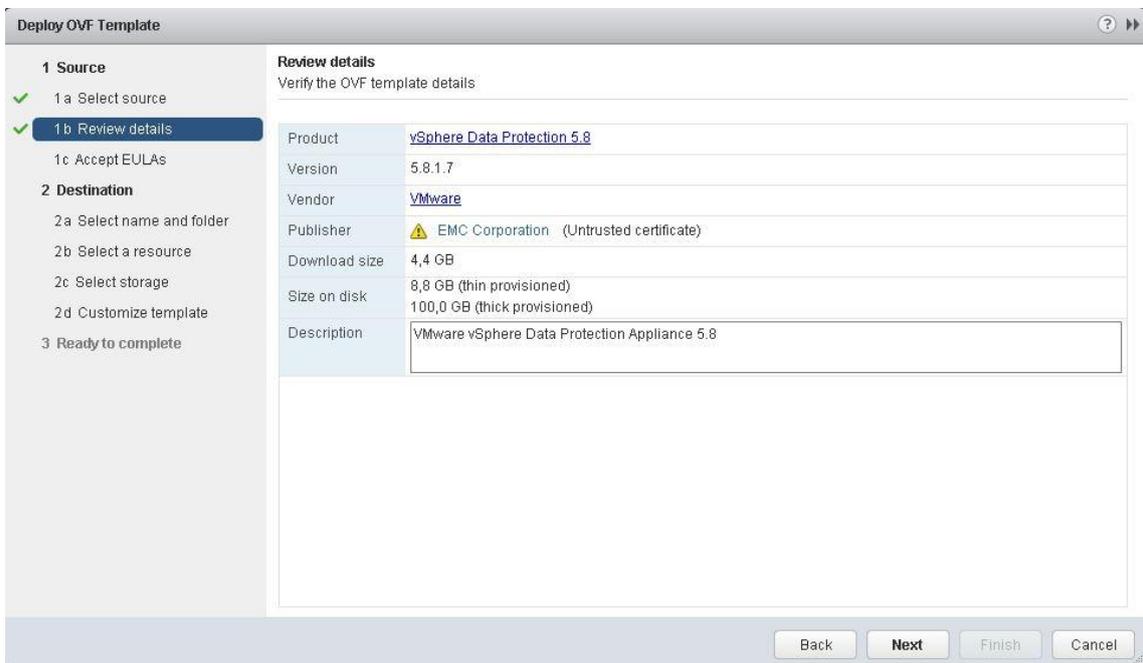
Para la instalación, debemos de conectarnos al vCenter <https://<IP address vCenter Server>:9443/vsphere-client/> y dentro de Datacenter seleccionamos la acción Deploy OVF Template



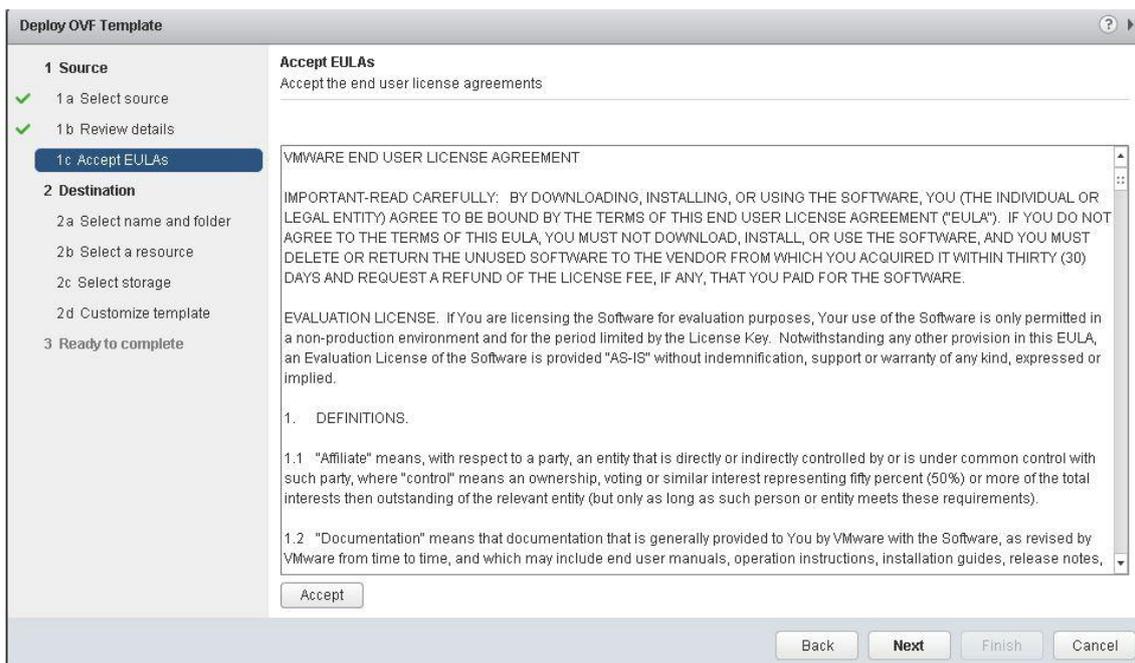
Para el despliegue, lo primero que debemos hacer es indicar la localización del paquete que vamos a instalar, marcaremos la opción Local file y con Browse buscaremos el fichero en el disco duro local donde lo habíamos almacenado, nos aparecerá en la ventana y pulsaremos Next para pasar a la siguiente pantalla:



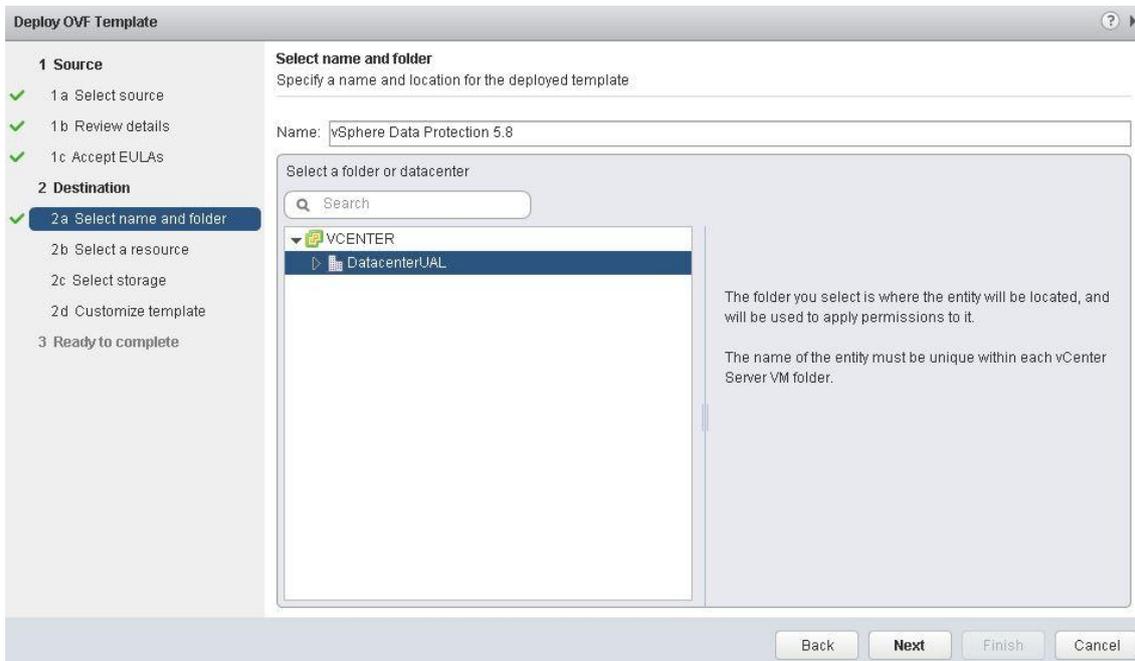
En el siguiente paso, aparecerá la verificación que el paquete es correcto y nos indicará cual es el contenido del mismo. Si todo es correcto, pulsaremos Next.



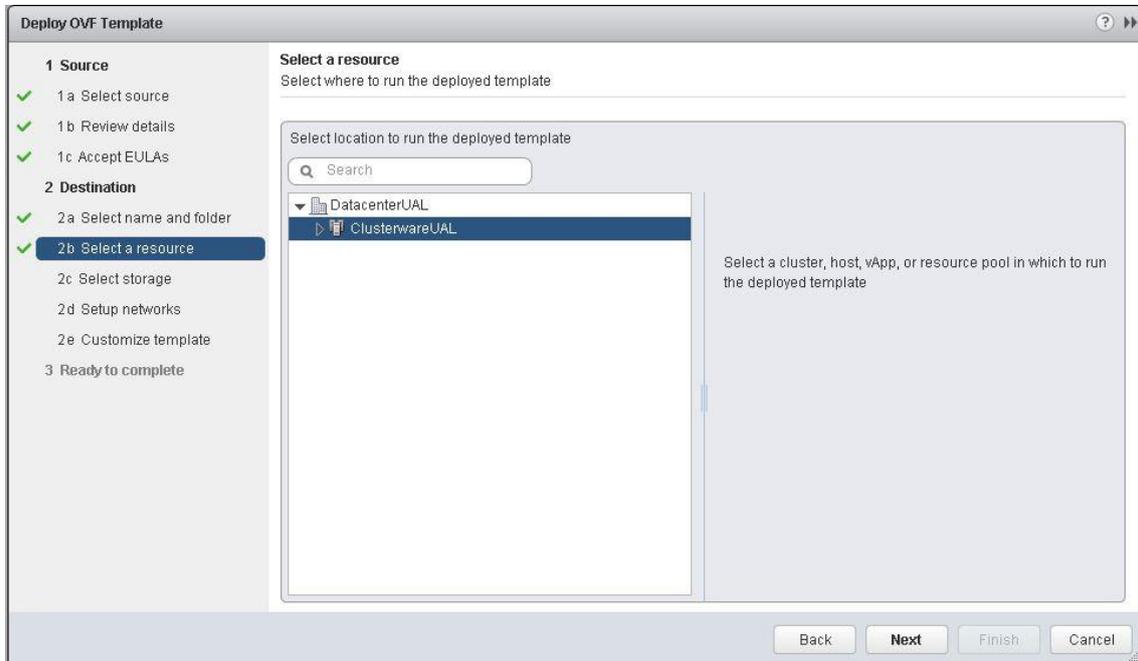
Después nos pedirá que aceptemos la licencia, pulsaremos Accept para confirmar y Next para continuar.



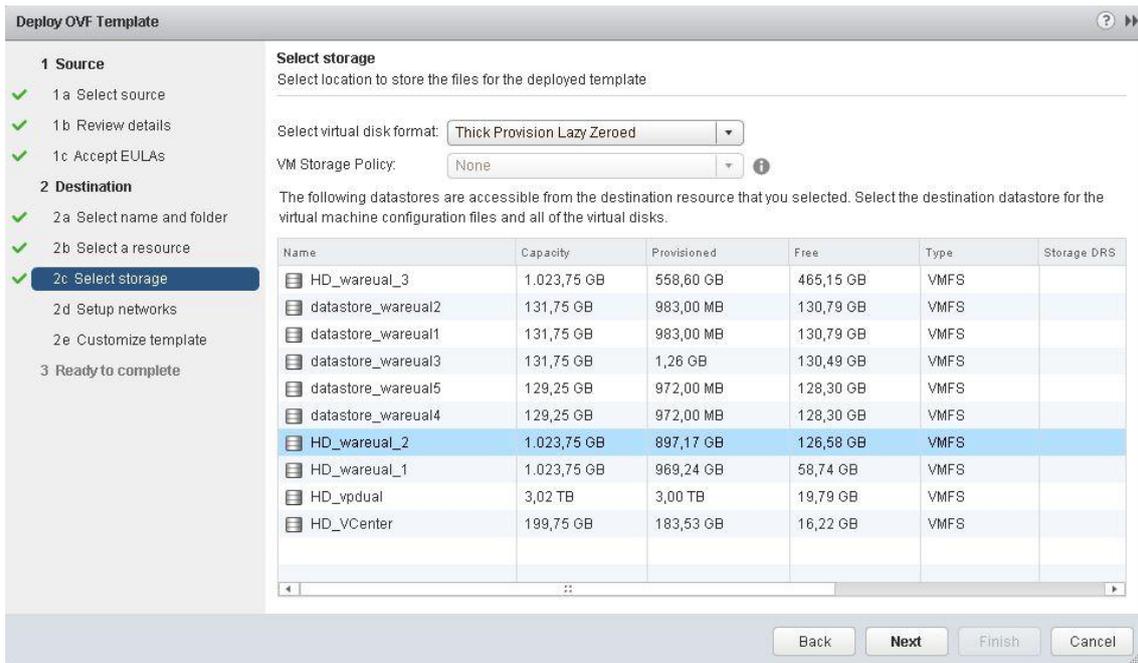
A continuación, indicaremos el nombre de la máquina virtual y el lugar donde se va a instalar, la llamaremos VDP 5.8 y se instalará en el Datacenter que tenemos, pulsaremos Next para continuar.



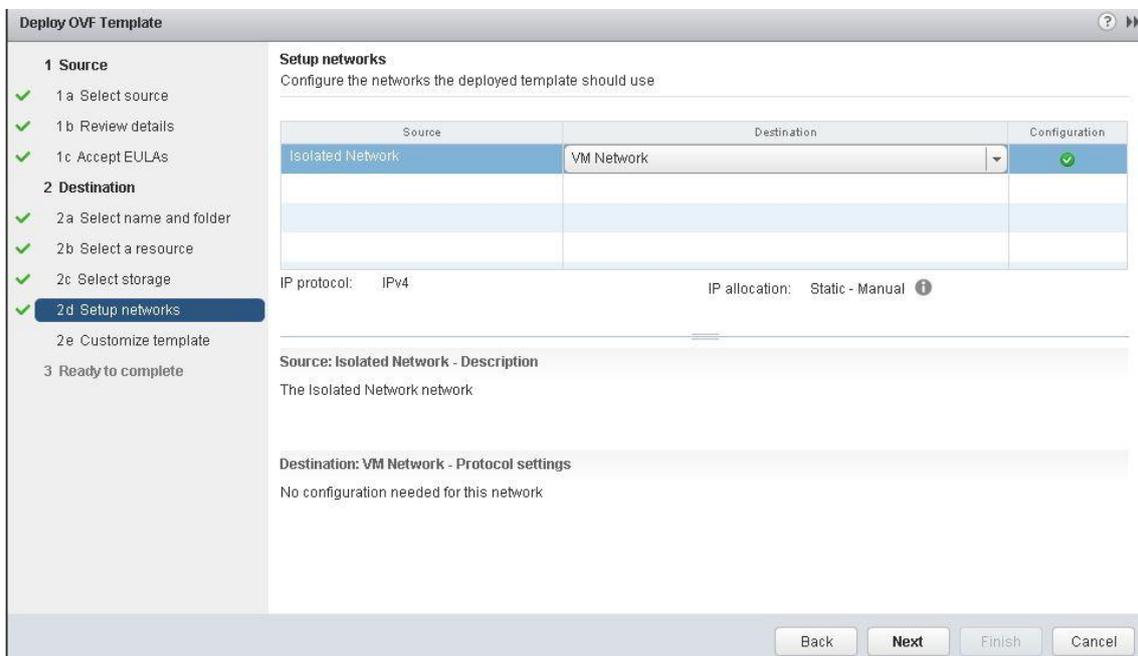
Seleccionaremos, dentro del Datacenter, el clúster donde desplegaremos el paquete, incluso podemos indicar el host en el queremos que se ejecute. Pulsaremos Next para pasar al siguiente paso.



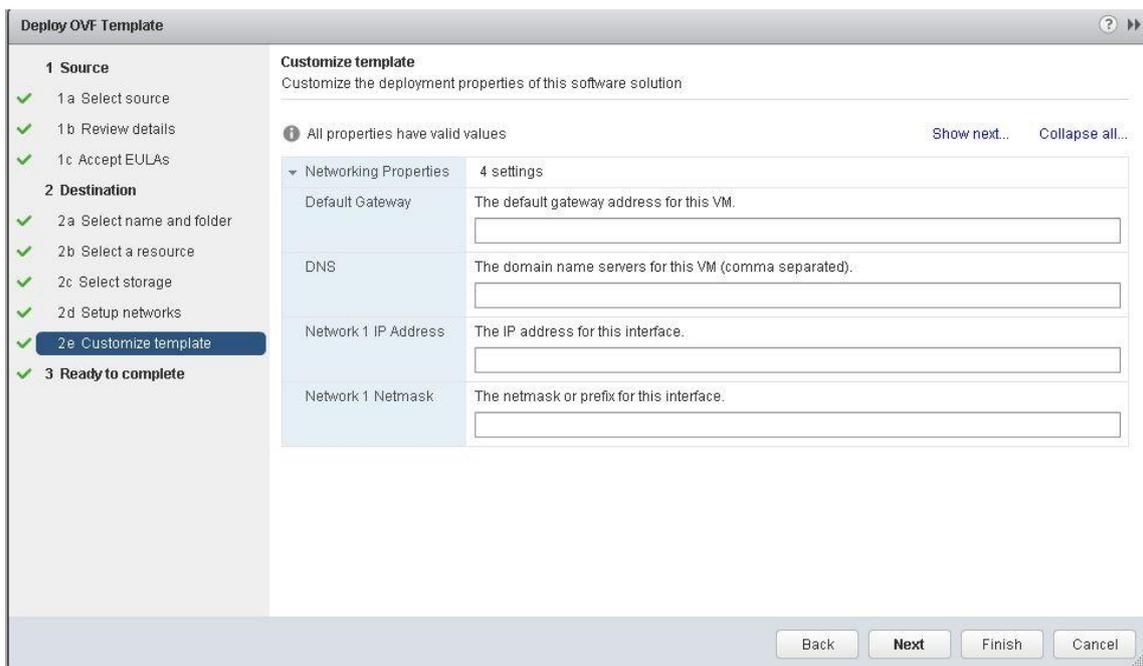
En este paso, indicaremos el disco duro donde queremos que se despliegue lo que será la máquina virtual del VDP, elegiremos un disco de la SAN al que tienen acceso todos los hosts del clúster, y pulsaremos Next.



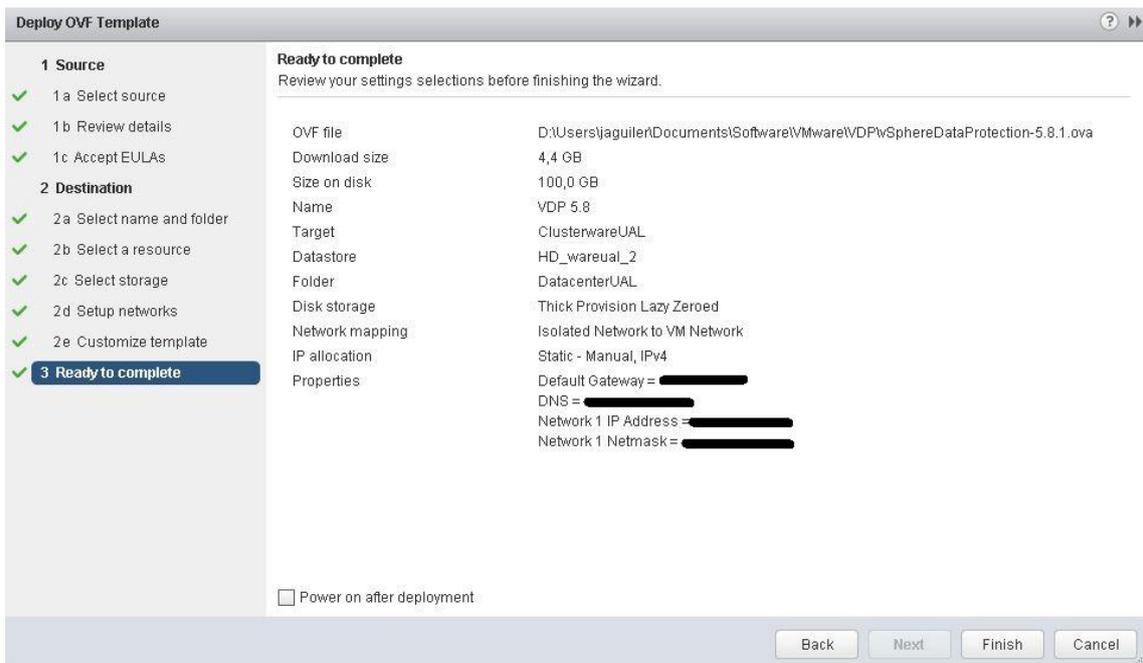
Seguidamente elegiremos que red de las que tenemos configurada en nuestro hosts queremos que utilice, y pulsaremos Next para seguir.



En esta penúltima pantalla indicaremos la configuración de red de la máquina virtual, rellenaremos los campos puerta de enlace, DNS, IP y máscara. Pulsaremos Next para continuar.



Y por último nos aparecerán todas las configuraciones que hemos seleccionado para revisarlas. Marcaremos la opción Power on after deployment para que se ponga en marcha la máquina virtual VDP. Pulsaremos Finish y comenzará el proceso de despliegue.



Después del despliegue correcto de la máquina virtual, si nos conectamos a su propia consola a través de vCenter, podemos ver el siguiente menú:



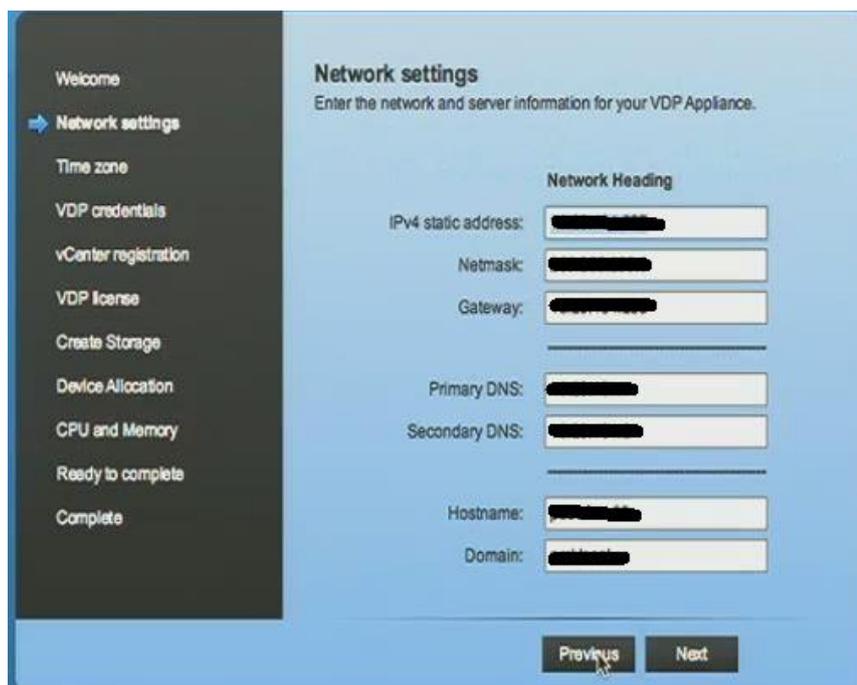
Para seguir configurando la VDP lo podemos hacer desde consola o desde el navegador [https://<IP\\_address\\_VDP\\_Appliance>:8543/vdp-configure/](https://<IP_address_VDP_Appliance>:8543/vdp-configure/)

Nos solicitará usuario y password (root/changeme) y al conectarnos nos saldrá una pantalla de bienvenida.

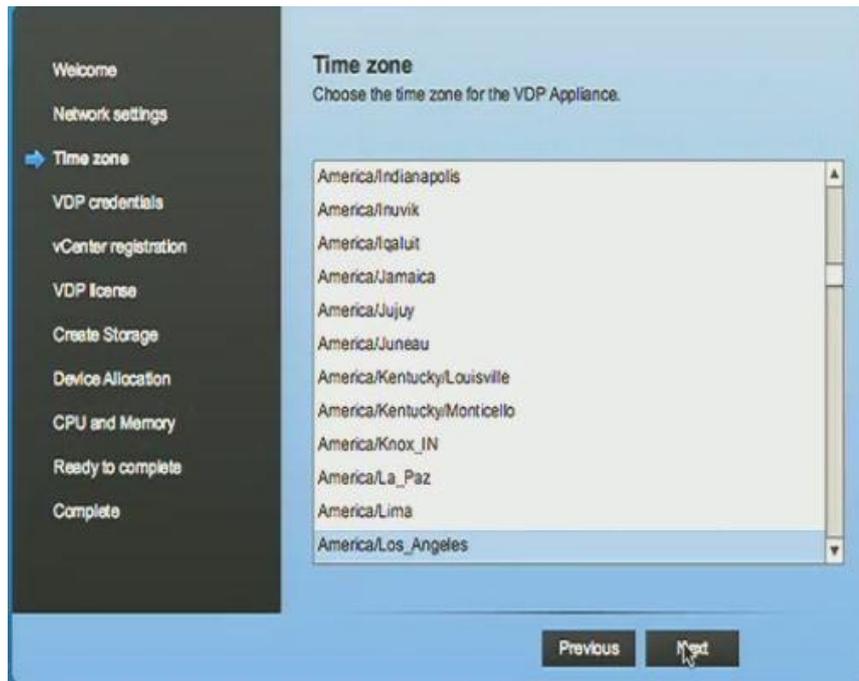


Pulsaremos Next y debemos de rellenar las siguientes pantallas[10]:

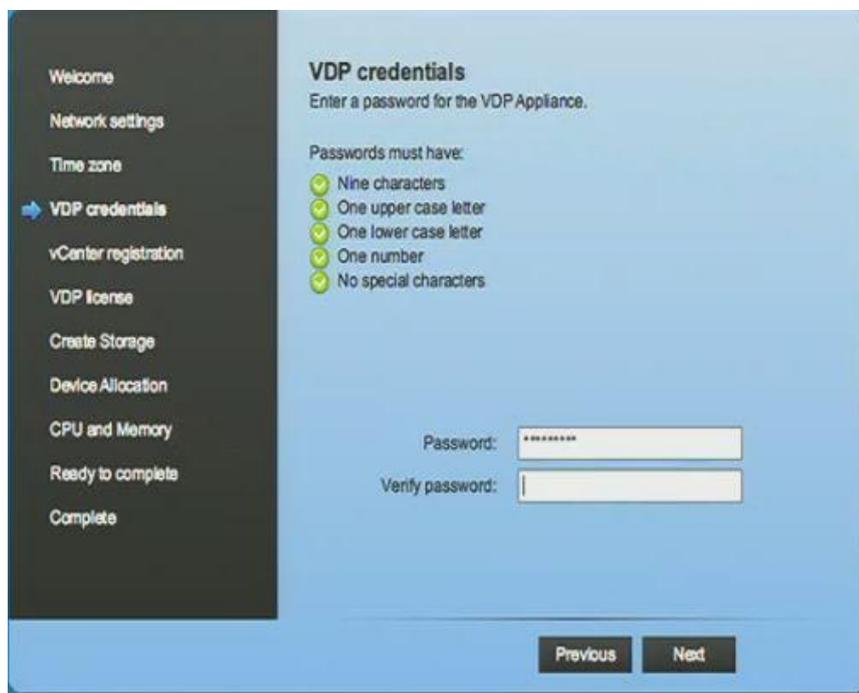
- Network settings: revisaremos los valores que indicamos en el despliegue de la VDP que son la IP, mascara, Gateway, DNS primario, DNS secundario, nombre del host y dominio.



- Time Zone: indicaremos la zona horaria Europe/Madrid.



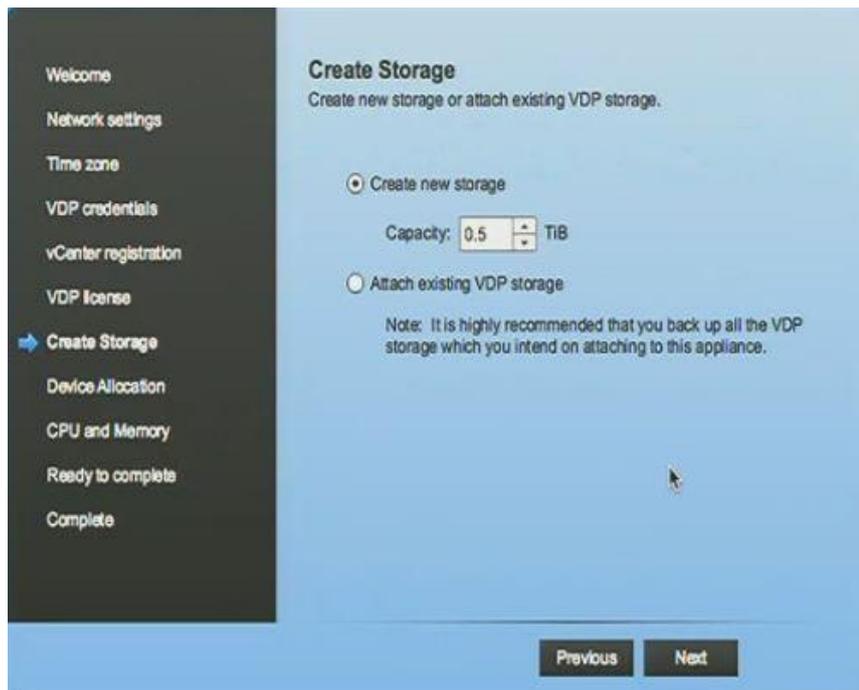
- VDP credentials: crearemos la nueva contraseña para el usuario root con los criterios que nos especifica.



- vCenter registration: debemos de registrar la VDP en nuestro vCenter, facilitando la información necesaria y antes de continuar haremos un test que nos indicará que todo es correcto.

- VDP license: elegimos el tipo de licencia, en nuestro caso la básica.

- Create Storage: indicaremos que queremos crear un almacenamiento de 2TB, el proceso creará los nuevos discos vmdk en el almacenamiento.



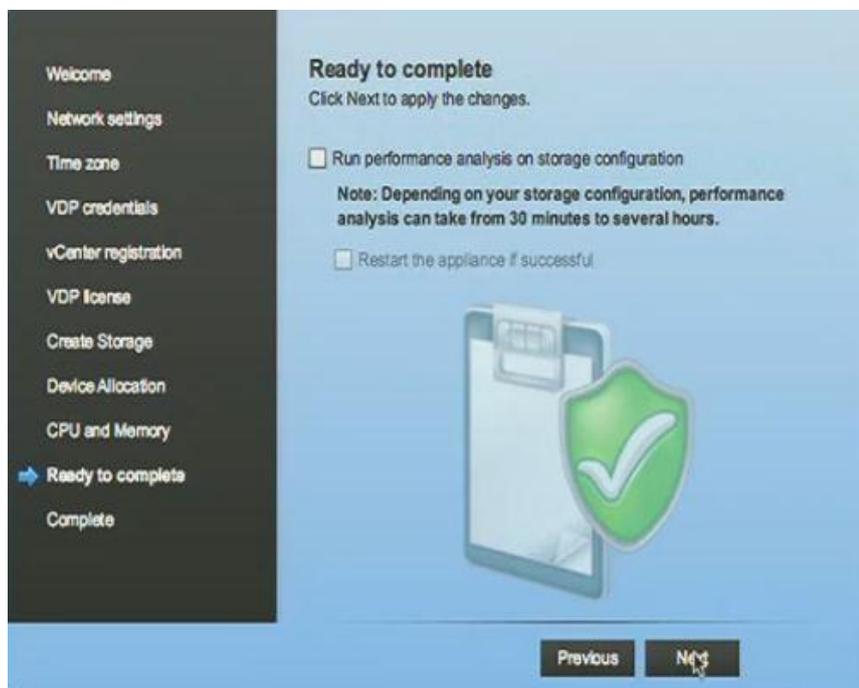
- **Device Allocation:** en este menú, por defecto, nos sale marcada la opción Store with Appliance que hace que busque la localización del almacenamiento que queremos crear dentro de la propia appliance. En nuestro caso, desmarcaremos esta opción para que compruebe los almacenamientos de datos de los hosts que podría asignar, y buscaríamos el disco de 3TB llamado HP\_VDP. En el tipo de Provision de disco dejaremos la que viene por defecto y que es la recomendada, Thick Lazy-Zeroed.



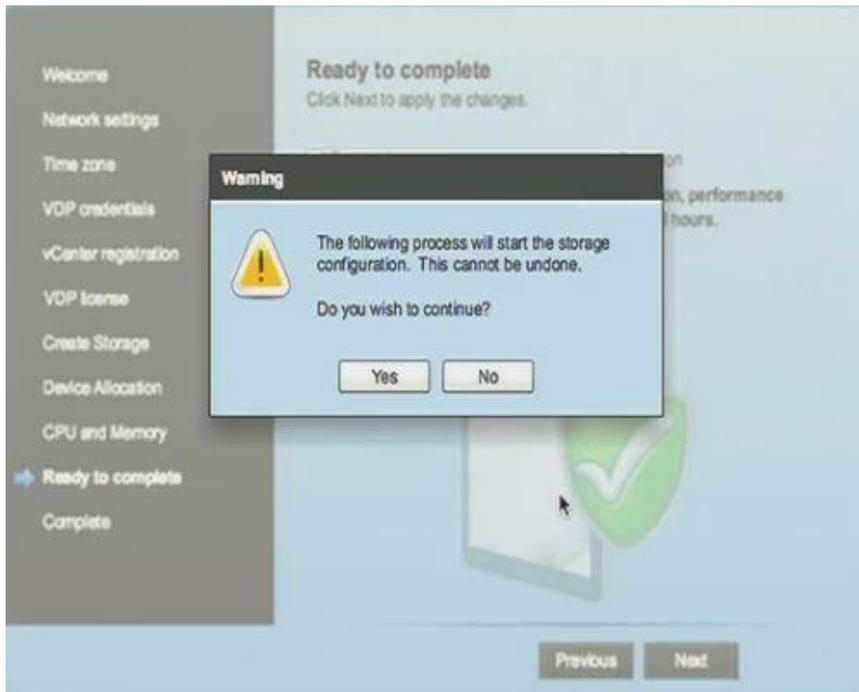
- CPU and Memory: se asigna por defecto las vCPUs y Memoria que va a tener la VDP.



- Ready to complete: no marcamos la opción de rendimiento del almacenamiento y pulsaremos Next.

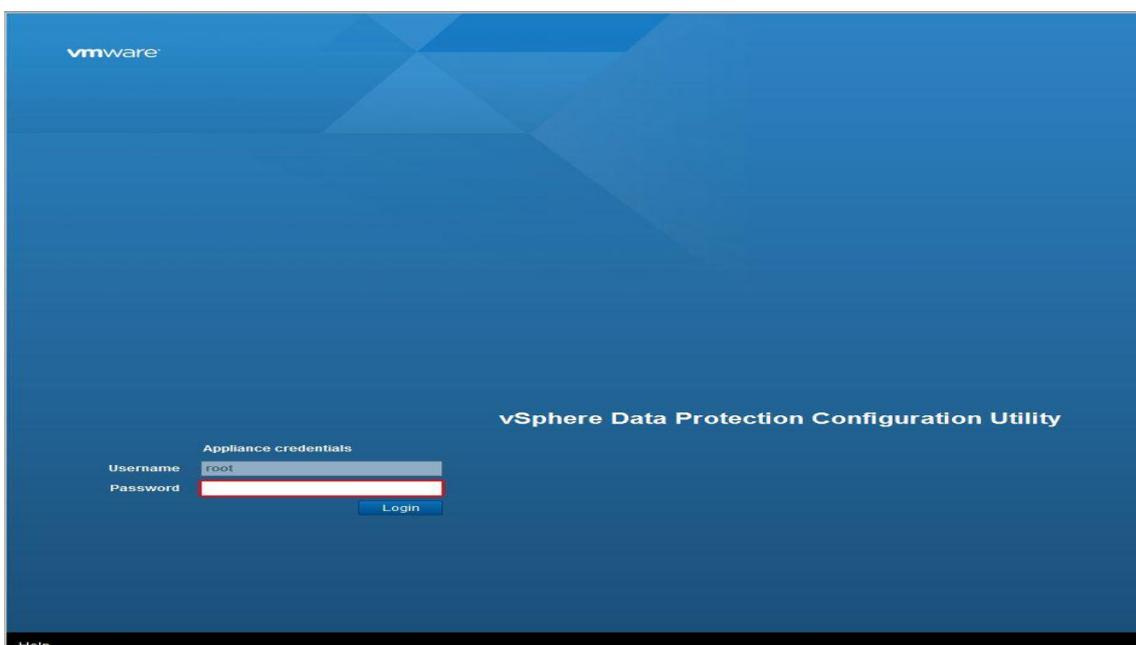


Nos saldrá otra ventana de confirmación indicando que el proceso de configuración va a comenzar.

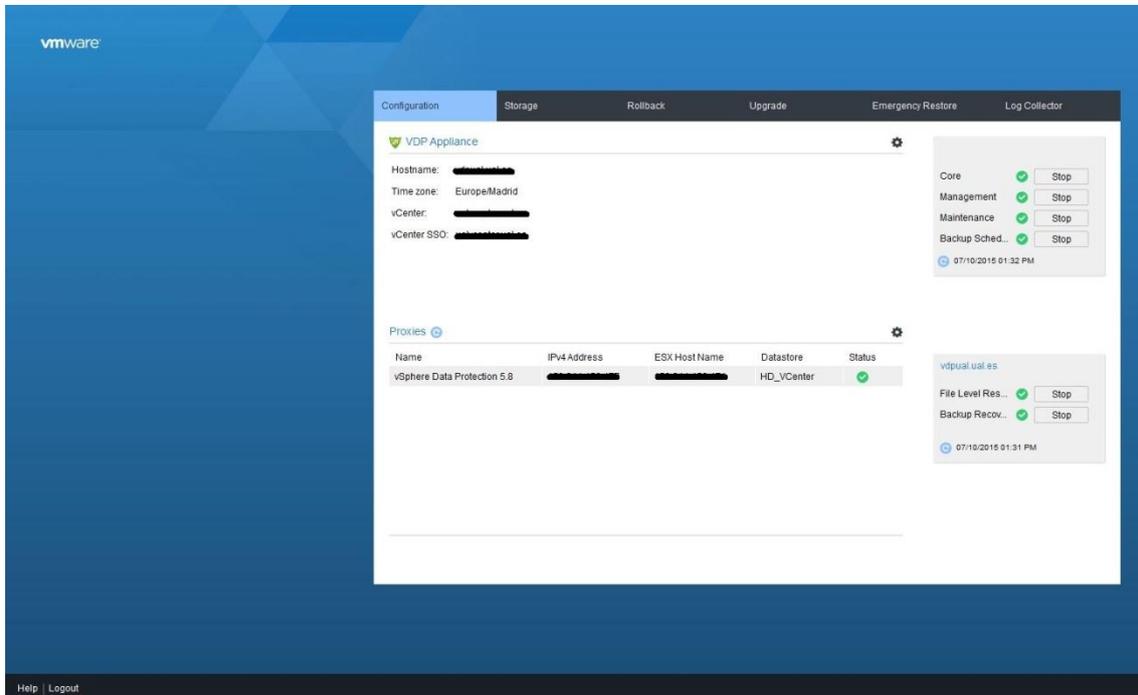


Y, por último, veremos cómo se van aplicando los cambios, y si todo es correcto, nos pedirá el reinicio de la máquina virtual VDP para que finalice la configuración.

Una vez configurada la VDP, si nos volvemos a conectar a la misma dirección web de configuración: [https://<IP\\_address\\_VDP\\_Appliance>:8543/vdp-configure/](https://<IP_address_VDP_Appliance>:8543/vdp-configure/) nos aparecerá una nueva ventana de conexión, que nos pedirá usuario y contraseña de la VDP.



Al verificar nuestras credenciales correctamente nos conectaremos al menú de la VDP, se realizará un chequeo del estado de salud del sistema antes de devolvernos el interfaz de la configuración de la VDP.

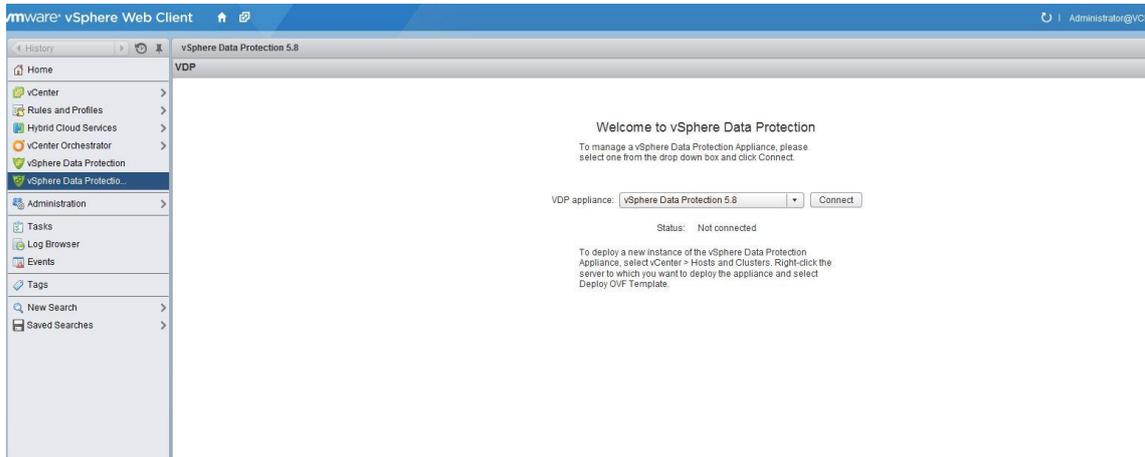


Podremos realizar las siguientes tareas:

- Configuration: nos permite visualizar y cambiar la configuración de red, de la zona horaria, cambiar la contraseña. También nos permite ver los servicios actualmente funcionando, levantar y parar los servicios.
- Storage: nos permite ver la configuración del almacenamiento y ampliar el almacenamiento de la VDP
- Rollback: se podría restaurar la VDP a un estado anterior y valido, ya que el sistema guarda hasta dos puntos de chequeo, aunque se perderían las copias y configuraciones realizadas hasta la fecha.
- Upgrade: desde esta opción podemos actualizar la VDP a una versión superior.
- Emergency Restore: nos permite restaurar una máquina virtual directamente en el host, se usa en el caso que el vCenter no estuviera disponible.
- Log Collector: podemos descargarnos los ficheros de logs de la VDP para investigar posibles problemas.

- **Backup y restore con VDP**

Para administrar y configurar los procesos de backup y restore, debemos conectarnos a la VDP a través de vCenter. En el Home encontraremos el enlace a la VDP.



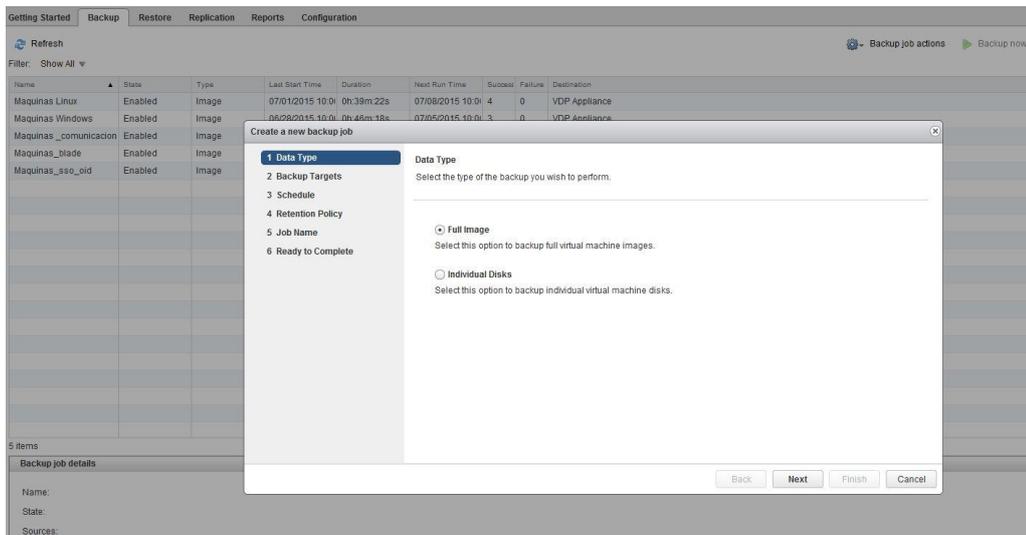
En la pantalla de inicio de la VDP tenemos cinco posibles tareas que desarrollaremos a continuación.

The image shows the vSphere Data Protection (VDP) home page. At the top is a navigation bar with tabs for 'Getting Started', 'Backup', 'Restore', 'Replication', 'Reports', and 'Configuration'. Below this is the 'vSphere Data Protection' section, which includes a description of the product's capabilities and a 'Basic Tasks' section. The 'Basic Tasks' section contains four task cards: 'Add a VDP advanced license', 'Create Backup Job', 'Restore Backup', and 'See an Overview'. To the right of the text is an illustration of a clock and several blue data blocks, symbolizing backup and restore operations.

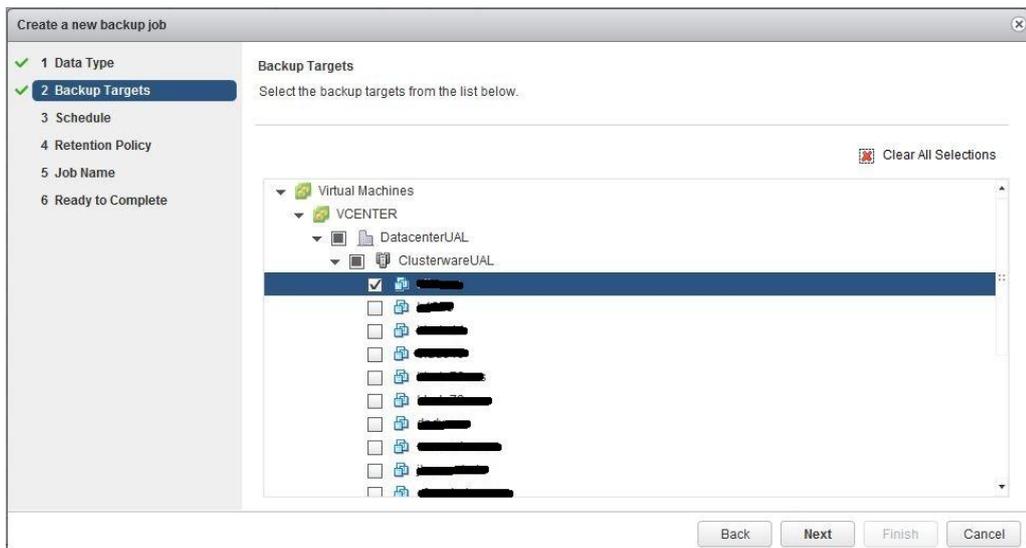
- Backup

Esta opción de VDP es la dedicada a configurar las copias de seguridad de las máquinas virtuales. Se trata de crear un trabajo de copias de seguridad programado, al que asociaremos una o varias máquinas virtuales. También se podría lanzar una copia de cualquier máquina virtual en el instante.

Para crear un trabajo de backup, desde las acciones de backup, elegiremos crear nuevo trabajo de backup y seleccionaremos el tipo de backup, que será un backup completo y pulsaremos Next.



En la siguiente pantalla, elegiremos una o varias máquinas virtuales para este nuevo trabajo.



Indicaremos la cantidad de veces que se realizará este trabajo de backup, a diario, en un día concreto de la semana o de cada mes e indicar la hora en que comenzará a realizarse, en definitiva la programación de esta copia.

The screenshot shows the 'Create a new backup job' wizard at the 'Schedule' step. The left sidebar lists the steps: 1 Data Type, 2 Backup Targets, 3 Schedule (selected), 4 Retention Policy, 5 Job Name, and 6 Ready to Complete. The main area is titled 'Schedule' and contains the following options:

- Backup schedule:**  Daily,  Weekly performed every    The     of every month
- Start Time on Server:**

At the bottom right, there are four buttons: Back, Next, Finish, and Cancel.

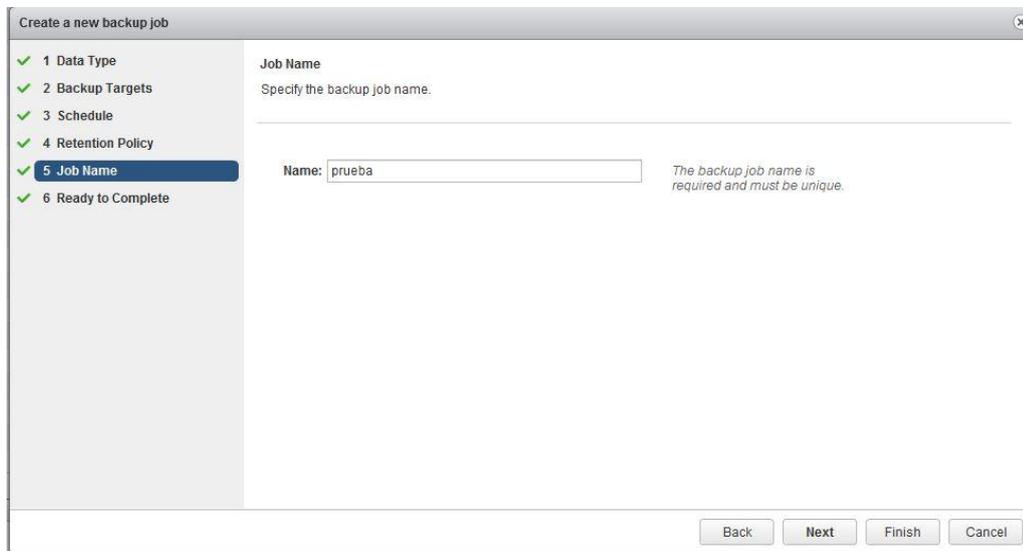
Después tendremos que indicar la política de retención de las copias, cuánto tiempo queremos mantener estas copias antes que sean borradas. Se podrían mantener para siempre, indicar cuantos días se mantendría o hasta que fecha, se podría mantener desde días hasta años, todo dependerá del almacenamiento y de las políticas de backup que se hayan especificado.

The screenshot shows the 'Create a new backup job' wizard at the 'Retention Policy' step. The left sidebar lists the steps: 1 Data Type, 2 Backup Targets, 3 Schedule, 4 Retention Policy (selected), 5 Job Name, and 6 Ready to Complete. The main area is titled 'Retention Policy' and contains the following options:

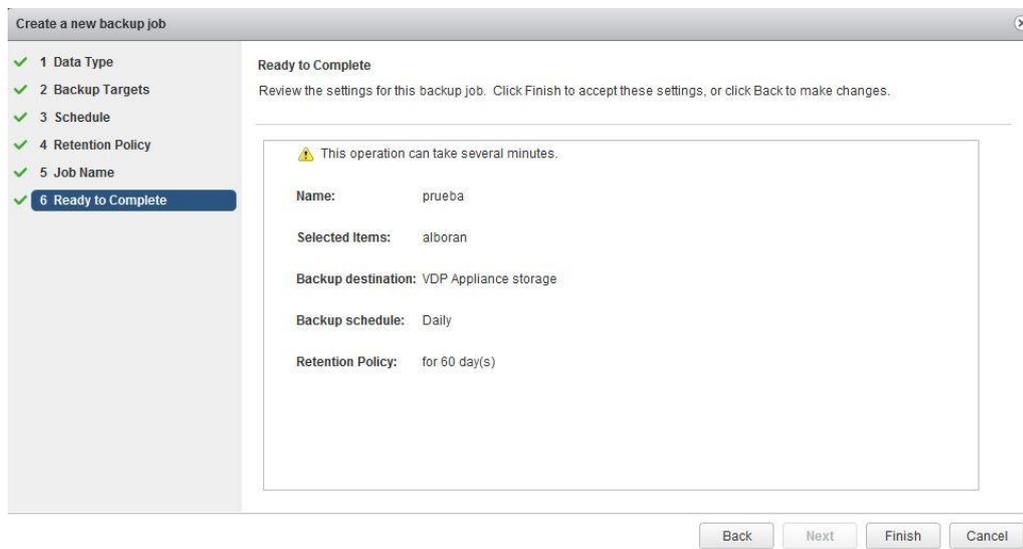
- Keep:**  Forever,  for    ,  until  ,  this Schedule:
- Daily for:**
- Weekly for:**
- Monthly for:**
- Yearly for:**

At the bottom right, there are four buttons: Back, Next, Finish, and Cancel.

Asignaremos un nombre para identificar el trabajo de backup.

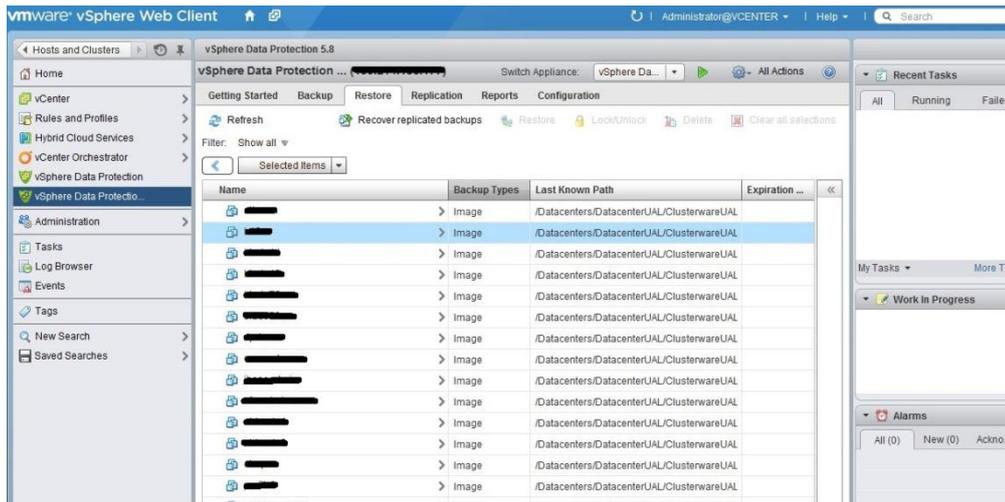


Por último, antes de acabar, aparecerá una pantalla para revisar el trabajo y aceptar la configuración.

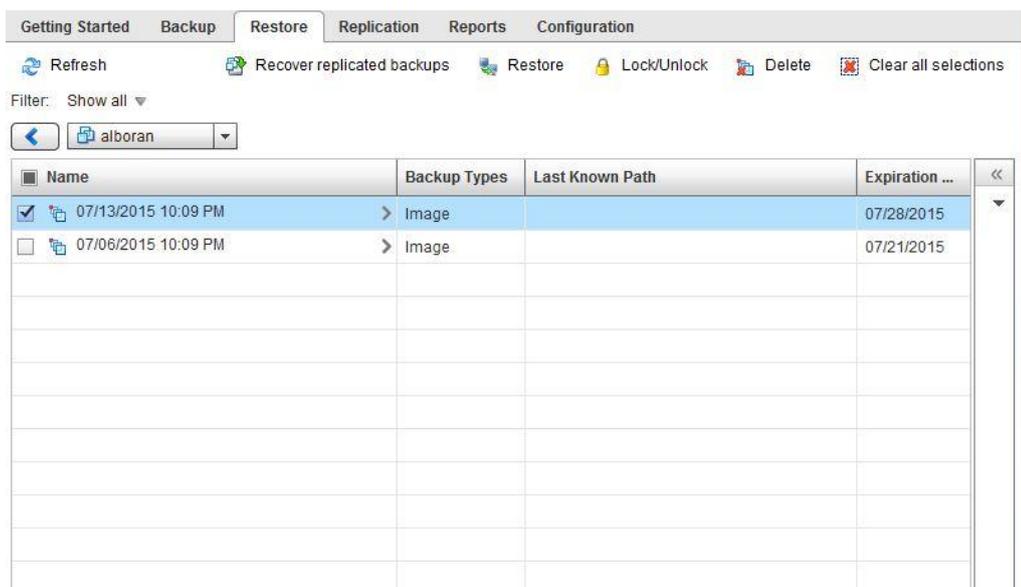


- Restore

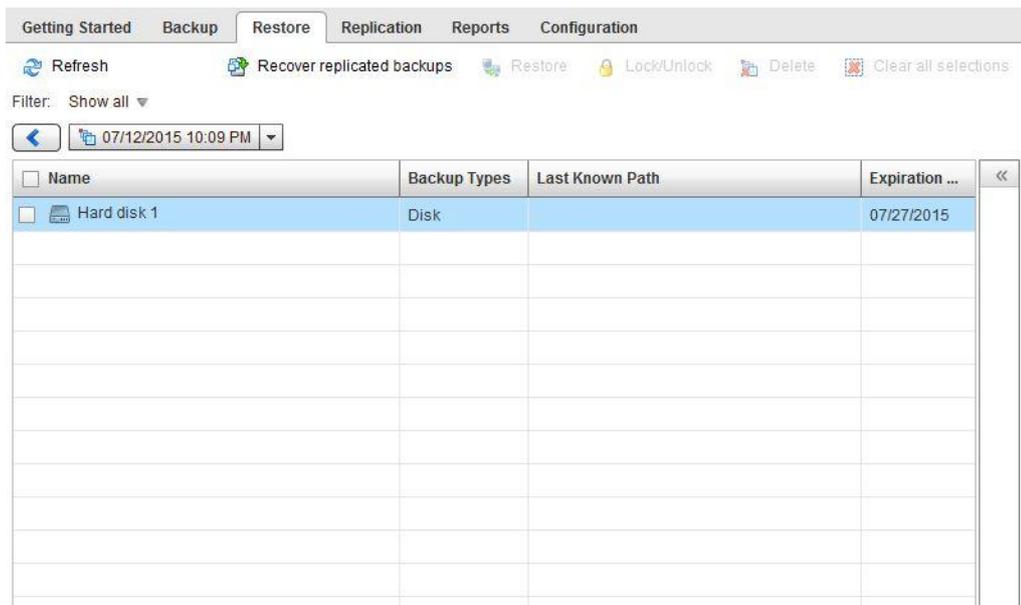
Otra de las tareas es la restauración de una máquina virtual. Cuando nos situamos en la pestaña Restore, nos saldrán todas las máquinas virtuales que tienen una copia de seguridad.



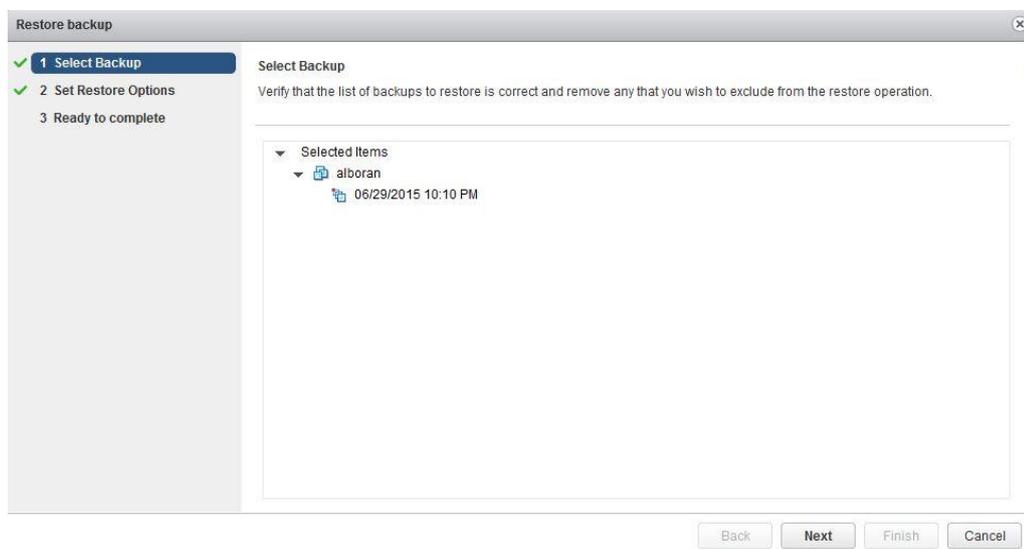
Seleccionaremos una de las máquinas virtuales y nos mostrará las posibles recuperaciones que tiene actualmente, marcaremos la que nos interese y pulsaríamos el icono restore para pasar a la pantalla de restauración.



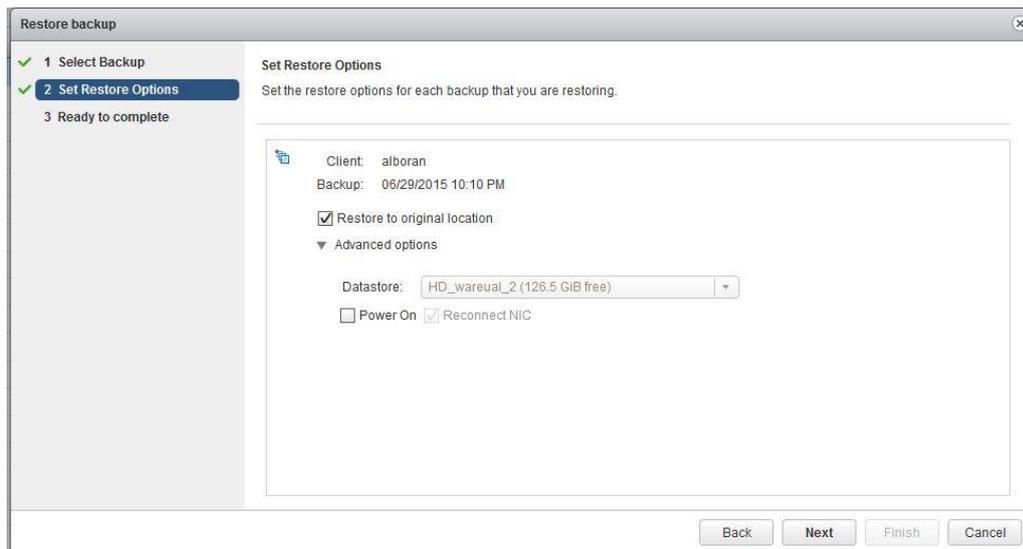
Pero si pulsamos dos veces la fecha seleccionada de la máquina virtual nos aparecerá el almacenamiento de la máquina virtual, por si solamente queremos recuperar el disco en otra ubicación.



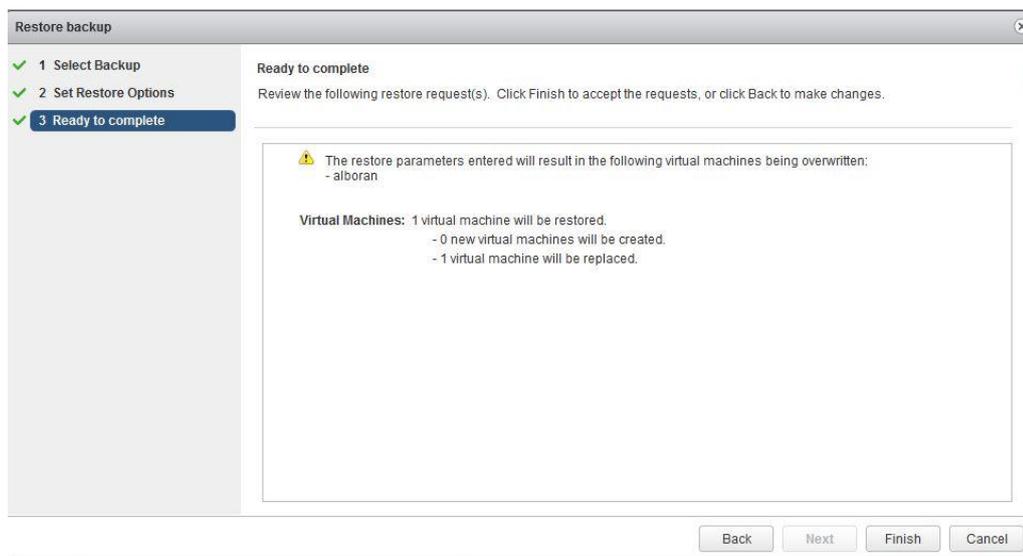
En el proceso Restore, después de haber marcado la fecha elegida de backup de la máquina virtual, nos indicara la copia seleccionada de la máquina virtual. Pulsaremos Next para pasar a seleccionar las opciones de restauración.



En las opciones, nos permite restaurar la máquina virtual en su localización original, borrando la anterior o en otro lugar de almacenamiento, pudiéndola recuperar con otro nombre y sin conexión a la red para que no interfiera con la que se encuentre operativa.



Y por último, como siempre antes de empezar la tarea, nos informará de lo que se va a realizar. Pulsaremos Finish para comenzar la creación del trabajo de backup.



- Replication

Nos permitiría hacer una réplica de las copias realizadas en una VDP a otra VDP, se podría activar un trabajo de replicación de las copias seleccionadas y de manera programada. Es otro nivel de seguridad ante un desastre o pérdida de datos o fallo de la VDP.

Name	State	Destination	Last Run Time	Duration	Next Run Time	# of Clients

- Reports

En esta pestaña veremos el estado de la VDP y de las tareas realizadas por los trabajos.

Failure Time	Reason	Client Name	Job Name	Job Type	Next Run Time

- Configuration

En la pestaña de configuración podemos cambiar la ventana de backup, las horas en las que se puede realizar las copias de seguridad. Se pueden ver los logs del sistema y configurar el cliente de correo para que mande la información de la realización de las copias a una cuenta de correo. También si adquirimos la licencia Advanced de VDP, podemos instalarla y subir al nivel avanzado de VDP.



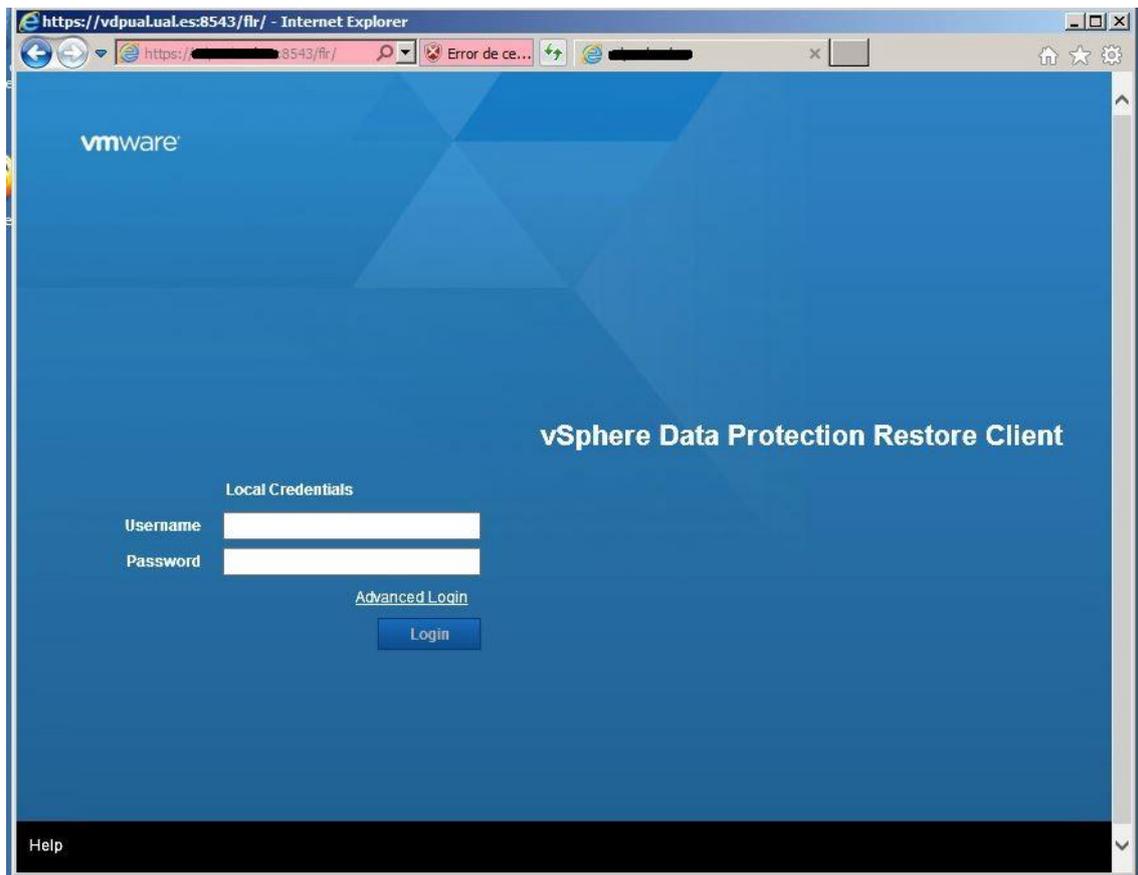
- **Restauración a nivel de fichero con VDP**

Este tipo de restauración nos permite en las máquinas virtuales donde hemos realizado copias con el VDP, poder restaurar ficheros específicos y no tener que restaurar la máquina completa como vimos anteriormente, sólo necesitan tener las máquinas virtuales instalado un navegador.

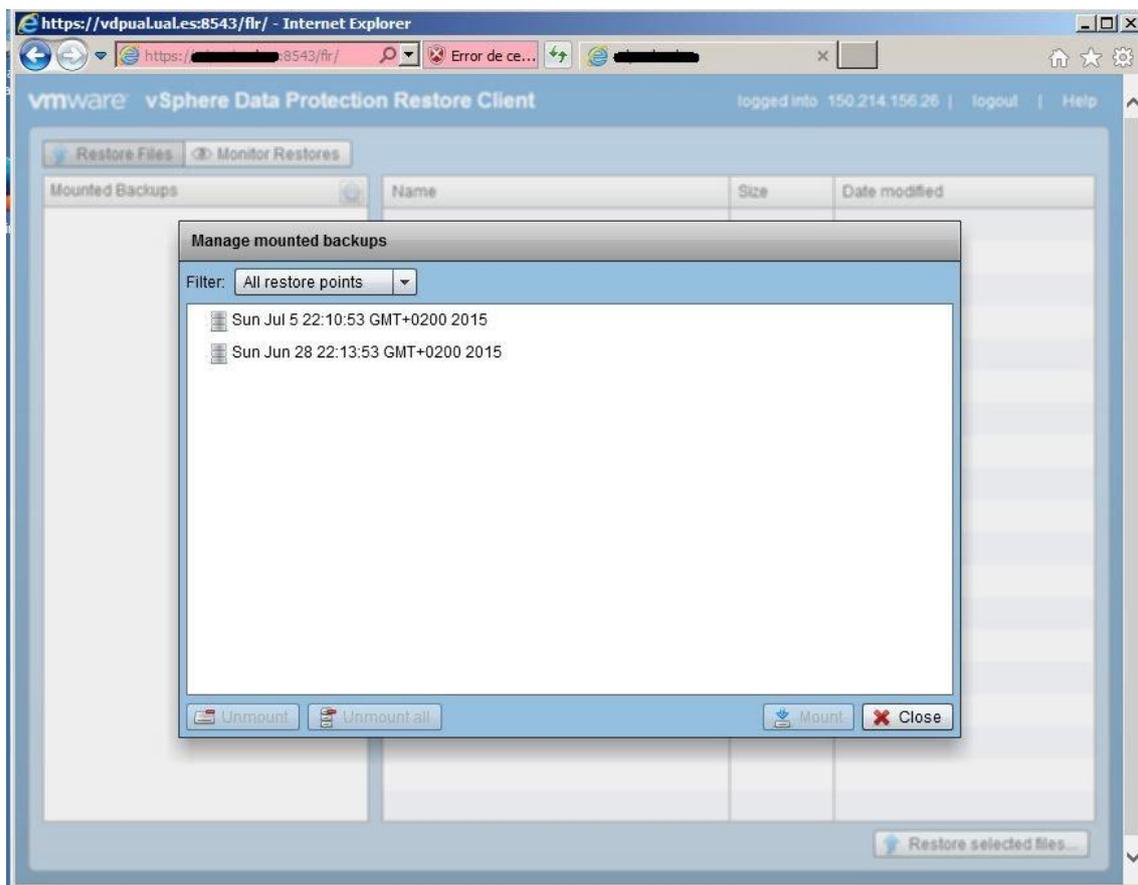
Para realizar este tipo de restauración, nos conectaremos a la consola de la máquina virtual y desde el navegador ejecutaremos la url siguiente:

<https://<IP address VDP Appliance>:8543/flr/>

Nos aparecerá la ventana de conexión a la VDP, tendremos que introducir el usuario de la máquina virtual con privilegios de administrador y su contraseña.



Se conectará a la VDP y nos aparecerá una pantalla que nos indica los puntos actuales de restauración que tiene la máquina virtual, podemos elegir uno o varios. Seguidamente nos permitirá montar el punto de restauración como un disco local al que tendremos acceso.



Podemos explorar el disco de restauración montado para buscar el fichero o directorio que necesitamos recuperar y una vez seleccionado se puede proceder a la restauración de los mismos.

Después de acabar con la recuperación de los ficheros, pulsaremos en la parte superior el botón de logout para desconectarnos de la VDP y automáticamente el disco de restauración será desmontado de la máquina virtual.



## Previsiones de futuro

Con el nuevo entorno virtual configurado y en el pleno rendimiento, el siguiente paso es la creación de nuevas máquinas virtuales configuradas para las actuales necesidades y nuevos proyectos de la Universidad de Almería.

Por otro lado, ante la aparición de la nueva versión de VMware vSphere 6, se plantea de nuevo planificar una migración de todo el entorno virtual para poder aprovechar las nuevas mejoras y funcionalidades de la nueva versión.

Entre las principales características y mejoras de VMware vSphere 6[11] con respecto a la versión 5.5 podemos destacar las siguientes:

- Aumento de escalabilidad: las máquinas virtuales admitirán hasta 128 CPU virtuales (vCPU) y 4 TB de RAM virtual (vRAM) (64 CPU virtuales y 1 TB de RAM virtual en la versión 5.5).

Los hosts admitirán hasta 480 CPU y 12 TB de RAM, 1024 máquinas virtuales (320 CPU y 4 TB de RAM, 512 máquinas virtuales en la versión 5.5) por host.

El clúster soporta 64 nodos y 8000 máquinas virtuales (32 nodos y 4000 máquinas virtuales) por clúster.

- Mayor compatibilidad: con los chipsets x86, dispositivos, controladores y sistemas operativos invitados más recientes.
- Gráficos impresionantes: el software NVIDIA GRID™ vGPU™ ofrece todas las ventajas de los gráficos acelerados por hardware de NVIDIA a las soluciones virtualizadas.
- Clon instantáneo: tecnología integrada en vSphere 6.0, que sienta las bases para clonar e implementar de forma rápida máquinas virtuales, diez veces más rápido de lo que es posible hacerlo en la actualidad.
- vSphere Web Client: Se han realizado importantes mejoras de rendimiento, siendo mucho más rápido el acceso y la interacción. También en la usabilidad, se han incluido nuevos menús y se ha aumentado la operatividad de los mismos. En definitiva, una interfaz de usuario con mayor capacidad de respuesta, más intuitivo y más simplificado que nunca.

- vCenter Server: Las mejoras ofrecen una nueva plataforma de controladores de servicios que contiene servicios como VMware Single Sign-On, Licenciamiento y Gestión de Certificados que puede conectarse a otra plataforma para alta disponibilidad y replicación.

En esta versión hay dos métodos de despliegue del vCenter, uno con todo embebido en un solo servidor y otro que separa la plataforma y la instancia de vCenter en servidores distintos. Ambos soportan una base de datos embebida PostgreSQL.

vCenter Server Appliance ahora tiene la misma escalabilidad que el vCenter Server instalado en un Windows.

- vMotion: en esta nueva versión han sido mejoradas sus capacidades de migración de máquinas virtuales entre switches distribuidos y sobre todo entre vCenter Servers. Es más eficaz y permite un ahorro de tiempo y recursos.
- vSphere HA: Mejoras en la alta disponibilidad permiten detectar posibles errores que en versiones anteriores no era posible como caídas de todos los caminos o de pérdida de dispositivos permanentes y que necesitaban la intervención del administrador. Con esta nueva versión la recuperación de la máquina virtual con estos tipos de problemas en otro host es automático.
- vSphere Data Protection: La mayor ventaja es que todas las funcionalidades disponibles en la versión vSphere Data Protection Advanced han sido consolidadas en vSphere Data Protection 6.

Según VMware se pueden actualizar las licencias que tenga un contrato de soporte y suscripción activa.

Tenemos la posibilidad de actualizar todo el entorno virtual a la nueva versión y así poder aprovechar las nuevas mejoras en lo que se refiere a la vSphere HA, a la interfaz de usuario vSphere Web Client y sobre todo al nuevo vSphere Data Protection.

Ante esta perspectiva de poder actualizar el sistema sin coste y aprovechando los conocimientos adquiridos en el uso y migración, se plantea que el siguiente paso será la actualización de la plataforma virtual a la nueva versión.

## Conclusiones

Después de casi cinco años, podemos afirmar que hemos alcanzado el objetivo propuesto, la consolidación de un entorno virtual en producción basado en VMware.

Se ha conseguido consolidar la infraestructura con un software de virtualización líder en el mercado y dar continuidad al negocio con mínimos costes y máxima garantía en los sistemas virtualizados.

Ante la llegada de una nueva versión de VMware con numerosas mejoras y ventajas y para aprovechar los conocimientos adquiridos con el software VMware y no quedar obsoletos en poco tiempo, debemos seguir avanzando y realizar una nueva migración del entorno de virtualización.

Como hemos comprobado la virtualización de servidores genera una reducción sustancial en costes y mayor disponibilidad de la infraestructura, por lo tanto, es una faceta muy importante a tener en cuenta.

Debemos de mantener una constante línea de estudio en el campo de la virtualización para estar al día en los últimos avances que pudieran influir en nuestro entorno y poder actuar en consecuencia.

La virtualización de servidores, la infraestructura virtual que actualmente tenemos consolidada, es solo la primera fase en el camino al Cloud Computing.

"El **Cloud Computing**[12] es un servicio propuesto a los clientes que permite poner a su disposición recursos informáticos que evolucionan dinámicamente. El acceso a un servicio Cloud se realiza a través de la red (privada o Internet) y se factura por uso.

Es, por tanto, una nueva forma de consumir recursos informáticos. El objetivo consiste en hacer frente a las necesidades de negocio de los usuarios de los recursos IT proporcionando servicios informáticos completamente automatizados.

Con este modelo, el Sistema de Información pasa de un modelo centrado en costes a un modelo centrado en beneficios donde se va a refacturar los recursos que se pongan a disposición del usuario. Los usuarios consumen los recursos informáticos a través de un portal que proporciona un catálogo de servicios".

## Bibliografía

- [1] “Virtualización de VMware para escritorios, servidores, aplicaciones y clouds públicas o híbridas.” [Online]. Available: <http://www.vmware.com/es>. [Accessed: 24-May-2015].
- [2] “Download VMware vSphere.” [Online]. Available: [https://my.vmware.com/web/vmware/info/slug/datacenter\\_cloud\\_infraestructure/vmware\\_vsphere/5\\_5](https://my.vmware.com/web/vmware/info/slug/datacenter_cloud_infraestructure/vmware_vsphere/5_5). [Accessed: 24-May-2015].
- [3] “VMware KB: Resumen de VMware Tools.” [Online]. Available: [http://kb.vmware.com/selfservice/search.do?cmd=displayKC&docType=kc&docTypeID=DT\\_KB\\_1\\_1&externalId=2016232](http://kb.vmware.com/selfservice/search.do?cmd=displayKC&docType=kc&docTypeID=DT_KB_1_1&externalId=2016232). [Accessed: 31-Jul-2015].
- [4] “HP Intelligent Provisioning - c03245704.” [Online]. Available: <http://h10032.www1.hp.com/ctg/Manual/c03245704>. [Accessed: 14-Jun-2015].
- [5] “VMware KB: Políticas de rutas múltiples en ESXi 5.x y ESXi/ESX 4.x.” [Online]. Available: [http://kb.vmware.com/selfservice/microsites/search.do?language=en\\_US&cmd=displayKC&externalId=2055705](http://kb.vmware.com/selfservice/microsites/search.do?language=en_US&cmd=displayKC&externalId=2055705). [Accessed: 30-Jun-2015].
- [6] “hp-enterprise-virtual-array-family-vsphere-configuration.pdf.” [Online]. Available: <http://www.vmware.com/files/pdf/techpaper/hp-enterprise-virtual-array-family-vsphere-configuration.pdf>. [Accessed: 30-Jun-2015].
- [7] “PuTTY Download Page.” [Online]. Available: <http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>. [Accessed: 30-Jun-2015].
- [8] “vSphere Data Protection 5.8 Administration Guide - vmware-data-protection-administration-guide-580.pdf.” [Online]. Available: <http://pubs.vmware.com/vsphere-55/topic/com.vmware.ICbase/PDF/vmware-data-protection-administration-guide-580.pdf>. [Accessed: 09-Jul-2015].
- [9] “Avamar. Respaldo y recuperación con deduplicación de datos. EMC.” [Online]. Available: <http://spain.emc.com/data-protection/avamar.htm>. [Accessed: 11-Jul-2015].
- [10] “VMworld 2013: Session BCO5041 - vSphere Data Protection - What’s New and Technical Walkthrough.” [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=vMB2fs1oR3s>. [Accessed: 12-Jul-2015].
- [11] “VMW-TWP-vSPHR-6.0-Pltfrm-USLET-102 - VMW-WP-vSPHR-Whats-New-6-0-PLTFRM.pdf.” [Online]. Available: <https://www.vmware.com/files/es/pdf/vsphere/VMW-WP-vSPHR-Whats-New-6-0-PLTFRM.pdf>. [Accessed: 29-Jul-2015].

- [12] Eric MAILLÉ - René-François MENNECIER, *VMware vSphere 5 en el seno del Datacenter*. 2012.



Este trabajo se basa en la experiencia llevada a cabo en la Universidad de Almería en virtualización de servidores. En 2010 se inició el proyecto adoptando la tecnología VMware en base a un análisis exhaustivo de las diferentes soluciones disponibles en el mercado, y que respondieran a los requisitos planteados. Una vez realizada la primera fase de implementación y puesta en explotación, se abre una nueva etapa: la consolidación de ese entorno inicial de virtualización. Qué requisitos se han de tener en cuenta en cuanto al hardware y a los cambios de licencia, cómo migrar el entorno inicial, cómo instalar y configurar los nuevos servidores, cómo crear un nuevo clúster o la configuración del sistema de backup, son algunos de los aspectos que se analizan en este caso práctico.

Palabras clave: virtualización, máquinas virtuales, servidores, VMware, clúster

This work is based on the experiment carried out at the University of Almería in servers virtualization. In 2010 the project started adopting VMware technology based on a comprehensive analysis of the different solutions available in the market, and to respond to the requirements set. Once the first phase of implementation and operation, opens a new stage: the consolidation of that initial virtualization environment: What requirements must take into account in hardware and license changes, how to migrate the initial setting, installing and configuring new servers, creating a new cluster or system configuration backup, are some of the aspects discussed in this case study.

Keywords: virtualization, virtual machines, servers, host, VMware, cluster