

# IMPLEMENTACIÓN DE ESCRITORIOS VIRTUALES PARA PEQUEÑAS/MEDIANAS EMPRESAS

**Andrés Pedroche Coronado**

**Tutor: José Oscar Romero Martínez**

Trabajo Fin de Grado presentado en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universitat Politècnica de València, para la obtención del Título de Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

Curso 2018-19

Valencia, 3 de septiembre de 2019



## Resumen

El objetivo de este proyecto consiste en el despliegue de un sistema de escritorios virtuales para empresas de pequeño/mediano tamaño, ya que por su tamaño son las que más se benefician a nivel económico y productivo de esta tecnología. Para el correcto desarrollo de este proyecto será necesaria una planificación acorde a los requerimientos mínimos que se deban de obtener como resultado del proyecto, es decir, en función del coste y las funciones que se deban implementar.

Para este proyecto se optará por planificar de la manera que los costos sean los menores posibles y unas funcionalidades básicas, para que cualquier empresa de pequeño/mediano tamaño pueda implementar este tipo de sistema. Para poder tener una visión cercana a la realidad y poder analizar los problemas que se presenten en la implantación se realizarán pruebas mediante el hardware disponible.

En el proyecto abordamos temas de almacenamiento, virtualización (VMware), diseño de infraestructura y gestión de la misma.

## Palabras clave

1. Virtualización
2. VDI
3. PYME
4. VMware
5. Escritorio Remoto



## Resum

L'objectiu d'aquest projecte consisteix en el desplegament d'un sistema d'escriptoris virtuals per a empreses de petit / mitjà grandària, ja que per la seva grandària són les que més es beneficien a nivell econòmic i productiu d'aquesta tecnologia. Per al correcte desenvolupament d'aquest projecte serà necessària una planificació d'acord amb els requeriments mínims que s'hagin d'obtenir com a resultat de el projecte, és a dir, en funció del cost i les funcions que s'hagin implementar.

Per a aquest projecte s'optarà per planificar de la manera que els costos siguin els menors possibles i unes funcionalitats bàsiques, perquè qualsevol empresa de petit / mitjà mida pugui implementar aquest tipus de sistema. Per poder tenir una visió propera a la realitat i poder analitzar els problemes que es presenten en la implantació es realitzaran proves mitjançant el maquinari.

En el projecte abordem temes d'emmagatzematge, virtualització (VMware), disseny d'infraestructura i gestió de la mateixa.

## Paraules clau

- Virtualització
- VDI
- PIME
- VMware
- Escriptori Remot



## **Abstract**

The objective of this project is the deployment of a virtual desk system for small / medium-sized companies, because of their size they are the ones that benefit most economically and productively from this technology. For the correct development of this project, planning will be necessary according to the minimum requirements that must be obtained as a result of the project, that is, depending on the cost and the functions to be implemented.

For this project, it will be decided to plan in a way that costs are the lowest possible and basic functionalities, so that any small / medium-sized company can implement this type of system. In order to have a vision close to reality and to be able to analyze the problems that arise in the implementation, tests will be carried out using the available hardware.

In the project we address storage, virtualization (VMware), infrastructure design and management issues.

## **Keywords**

- Virtualization
- VDI
- SME
- VMware
- Remote Desktop



## Índice

Capítulo 1. Introducción	6
1.1 Motivación	6
1.2 Objetivos	7
1.3 Planificación del trabajo	7
1.4 Estructura del trabajo	8
1.5 Conceptos básicos	9
1.6 Ventajas y desventajas de la virtualización	14
Capítulo 2. Software utilizado	17
2.1 Hypervisor	17
2.2 vCenter	18
2.3 Windows Server 2012 R2	19
2.4 Active Directory	20
2.5 VMware View (Horizon 7)	20
2.6 Workstation 15 Pro	21
Capítulo 3. Diseño del trabajo y pruebas	22
3.1 Diseño de la infraestructura	22
3.2 Hosts ESXi	23
3.3 vCenter	27
3.4 Dominio de Active Directory	28
3.5 Servidores Horizon View (Connection y Composer)	31
Capítulo 4. Revisión del hardware necesario	36
Capítulo 5. Análisis económico	37
Capítulo 6. Conclusiones	40
6.1 Propuesta de trabajos futuros	41
Bibliografía	42
Anexo	43
Instalación de ESXi 6.7	43
Instalación de vCenter	49
Instalación y creación de dominio en Active Directory	56
Instalación de Horizon View (Connection Server y Composer)	67



## Capítulo 1. Introducción

Actualmente la llamada “nube” es un modelo de consumo de tecnología como servicio tanto para aplicaciones, como para computación y almacenamiento. La ventaja de esto es la poca inversión que se necesita para llevarlo a cabo, la comodidad del acceso desde casi cualquier sitio y también la seguridad que ofrece.

En los últimos años, estos servicios han ido ganando fuerza y han conseguido ser una parte importante en nuestro día a día. Pero estos servicios sobretodo se han abierto un hueco importante en el mercado empresarial, debido principalmente a las ventajas siguientes:

1. Bajo coste, tanto de implantación como mantenimiento.
2. Gran escalabilidad debido a la naturaleza del servicio.
3. Mayor seguridad del servicio informático.
4. Instalación de software sencilla.
5. Evita la necesidad de la actualización del equipo del cliente.

Dentro de estos servicios en la nube se encuentran varios entornos bastante conocidos en la actualidad por algunas marcas.

El entorno IaaS (Infraestructure-as-a-Service) es el sistema ideal para en el caso de que se quiera encargar de la gestión y administración de su infraestructura sustituyéndolo por máquinas virtuales, este sistema ofrece mayor control que las otras alternativas, el ejemplo más conocido es Amazon Web Service.

PaaS (Platform-as-a-Service) es un entorno para poder construir y desplegar aplicaciones, este entorno se gestiona automáticamente para mantener la estabilidad. El mejor ejemplo de este entorno es Google App Engine.

SaaS (Software-as-a-Service) el entorno que más usan los usuarios promedio, sobretodo el almacenamiento, en este normalmente los usuarios acceden al servicio vía web y no necesitan realizar ninguna gestión con el software. Un ejemplo claro es Google Drive y Dropbox.

Por último, el entorno que se considera más reciente y objeto de estudio de este trabajo, el entorno DaaS (Desktop as a Service), como su propio nombre indica es en el cual tienes un escritorio remoto como servicio. Este escritorio es ejecutado en un equipo remoto y no en la maquina local en la cual se accede, brindando al cliente mayor comodidad de acceso, control y seguridad de los datos (normalmente confidenciales en el entorno empresarial).

### 1.1 Motivación

En el siguiente trabajo se va a intentar desarrollar un sistema de escritorio remoto cuyas capacidades sean las mínimas de manera estándar. Esto se ha decidido así ya que de esta manera los usuarios de este servicio puedan trabajar de manera cómoda y eficaz en un entorno de trabajo simple. Este entorno se podría adaptar a entornos de trabajo más especializados realizando algunos cambios en las especificaciones y ajustes en el trabajo.



**Figura 1. Ejemplo de escritorio virtual estándar.**

Para que todos los departamentos de la empresa puedan realizar correctamente su trabajo, algunos departamentos por ejemplo el de marketing, necesitan la utilización de equipos con especificaciones mayores que las que ofrecen los equipos locales disponibles.

Como se supone que la empresa puede contratar más empleados si crece, se plantea la posibilidad de utilizar un sistema de escritorios virtuales donde el servidor realizaría todo el trabajo de computación y el cliente tan solo ejecutaría un programa en su equipo de normalmente bajas especificaciones.

## 1.2 Objetivos

El objetivo principal de este trabajo consiste en la implementación de un sistema de escritorios virtuales (VDI) basado en VMware Vsphere.

Pero esto solo es la conclusión a los siguientes objetivos parciales que una empresa normal podría pedir, los cuales normalmente son:

1. Utilización de equipos de trabajo *Thin Client* (de menores prestaciones y consumo eléctrico)
2. Reducción de los costes administrativos y de las IT (tecnologías de la información).
3. Seguridad en los sistemas que tratan la información de tipo confidencial (cifrado de la información que se transporta).
4. Todos los departamentos deben de poder operar de forma eficaz y rápida (incluso aquellos que sean un poco más exigentes con el trabajo relacionado con computación).

## 1.3 Planificación del trabajo

Dada la complejidad del trabajo se ha organizado en una serie de fases ya que el desarrollo e implementación de este proyecto es bastante complicado si no se tiene los conocimientos suficientes de los elementos que lo forman. Se puede obtener gran cantidad de información en la red, pero hay que saber clasificar y escoger la más acertada.



En primer lugar, se busca por la ser información sobre la viabilidad y las posibilidades del trabajo en cuestión, se comparan las opciones que se pueden escoger y finalmente se define que software se utilizara para poder llevarlo a cabo.

Luego de buscar información y decidir la mejor alternativa se llegan a las siguientes fases:

- Familiarización con el software (VMware) que se va a utilizar para el despliegue de los escritorios, para conocer sus posibilidades en profundidad y como implementarlo correctamente.
- Elección y configuración del programa de gestión administrativa de cuentas ligado al programa de los escritorios virtuales.
- Pruebas en el equipo real para comprobar posibles errores o fallos de configuración.
- Elección del hardware que utilizaríamos para poder construir el entorno VDI deseado para los escritorios (esta parte es la que más puede variar si se cambian los objetivos).
- Calculo de costes que supone la implantación de este entorno y su posterior mantenimiento.

## 1.4 Estructura del trabajo

Este trabajo se encuentra redactado con la siguiente organización:

En primer lugar, se describen unos conceptos básicos a tener en cuenta para poder realizar el trabajo de forma correcta. Esta parte es la base para todas las demás, sin esta base es posible no entender el proyecto y realizarlo de mala forma.

En el siguiente capítulo se establece que software se va a utilizar tanto para realizar pruebas como para luego lo que sería la implementación final. Esta fase es delicada debido a que dependiendo de los requisitos y el presupuesto puede variar, pero no de una forma tan brusca como la parte de hardware. Aun así, es la parte que más se debe deliberar para que cumpla los requisitos mínimos y que además se tengan en cuenta otros resultados colaterales de la elección del software.

En el capítulo tres, una vez elegido el software, este necesita una infraestructura bien planificada y una vez decidida una serie de pruebas. Como se puede ver durante las pruebas se tienen ciertas limitaciones debido al hardware que se está utilizando en el entorno de pruebas. En este capítulo se han podido ver que hay ciertas acciones que requieren de pruebas, pues a veces surgen imprevistos que pueden resultar tan triviales que a primera vista no se ven, pero luego si se implantan sin las debidas pruebas pueden suponer un gran quebradero de cabeza para cualquier técnico o ingeniero que lo tenga que solucionar.

En el cuarto capítulo se contabiliza que hardware sería necesario y en específico que producto del mercado sería la mejor opción para este. En este capítulo se basará en los requerimientos mínimos que se necesiten para una empresa de unos 25 trabajadores, ya que esta suele ser la media entre las medianas empresas.

Siguiendo con esto llegamos al capítulo cinco, en el cual en base a lo visto en el anterior capítulo se hará un balance económico y una comparación respecto a lo ahorrado con un sistema no virtualizado tradicional.



Por último, en el capítulo final se hablarán de las conclusiones que se sacan de la realización del trabajo y sus posibles mejoras. En este punto se tendrán en cuenta nuevas tecnologías que se podrían implantar, nuevos mecanismos de seguridad y una ampliación que se pudiera hacer en el futuro con respecto al sistema fuera de la empresa.

Aparte se incluirá un anexo con algunos procesos de instalación fundamentales realizados durante las pruebas.

## 1.5 Conceptos básicos

El propósito de este apartado es explicar algunos conceptos básicos en esta materia y que aparecen varias veces en la documentación del proyecto, de este modo los lectores de este documento podrán entender de forma más o menos clara lo que se vaya a decir a lo largo de este trabajo.

**Virtualización:** se refiere al uso de los recursos de un equipo en la que tendremos Hypervisor que mediante una capa software gestiona el hardware de este servidor físico (llamado host) y el sistema operativo de cada escritorio virtual (de los guest) permite dividir los recursos del host en uno o más entornos de ejecución. Este software (Hypervisor) gestiona y controla los recursos principales del servidor (CPU, Memoria, Periféricos y Conexiones de red), así reparte de forma dinámica estos recursos entre todos los escritorios virtuales que se encuentran en el servidor. Esto permite que se puedan tener varios escritorios virtuales ejecutándose al mismo tiempo y en el mismo servidor físico.

**PYME:** Este concepto son las siglas de Pequeñas y Medianas Empresas, las cuales están definidas por la Unión Europea desde el 2005. Dentro de este concepto normalmente se encuentran tres grupos que son las microempresas, pequeñas empresas y las medianas empresas. La diferencia entre ellas es básicamente el tamaño en cuanto a personas se refiere y el balance general anual. Las microempresas son las que tienen a menos de 10 personas y su balance general anual no supera los dos millones de euros. Las pequeñas empresas son los que tienen menos de 50 personas y su balance general anual no supera los diez millones de euros. Las medianas empresas son aquellas que tienen menos de 250 personas y su balance general anual no supera los cuarenta y tres millones de euros. Se eligen este tipo de empresas porque son en las cuales los sistemas de virtualización tienen mayor impacto.

**VDI (Virtual Desktop Infrastructure):** La virtualización de escritorios es un término bastante nuevo, que se vio por primera vez en los años 90, en este se describe un proceso de separación entre lo que es el escritorio (datos en general y programas que utilizan los usuarios) y lo que es el equipo físico. El escritorio virtual se almacenado de forma remota en un servidor centralizado en lugar de un disco duro local en el equipo local. Esto ofrece la posibilidad de que cuando los usuarios trabajan en su escritorio desde un portátil u ordenador personal, todos los programas, aplicaciones y datos en general se almacenan y ejecutan de forma centralizada, lo que permite a los usuarios tener un acceso de forma remota a sus escritorios desde cualquier dispositivo capaz de conectarse remotamente al escritorio, como por ejemplo un portátil, un PC, un Smartphone o en nuestro caso un Thin client.

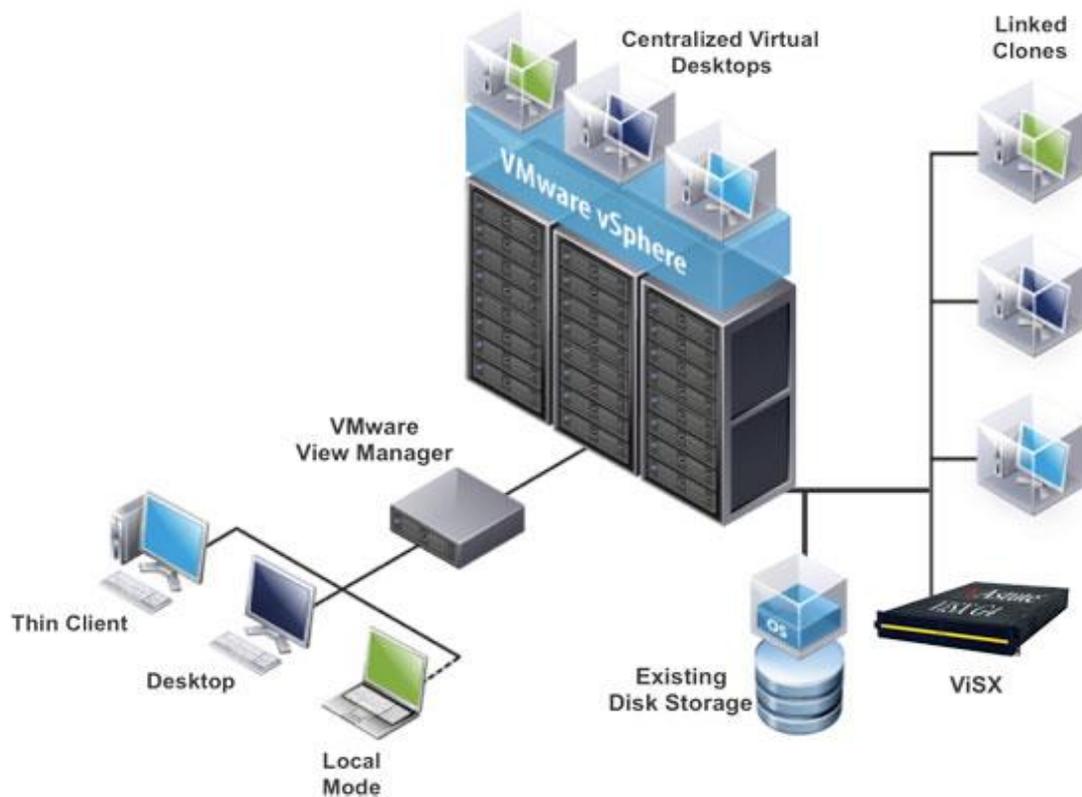


Figura 2. Esquema de un VDI.

**Thin client:** Es llamado así un equipo cliente o un software cliente en una infraestructura de red cliente-servidor que tiene una dependencia principalmente de un servidor central para las tareas de procesamiento, y enfocado de manera principal en el transporte de la comunicación de entrada/salida entre el usuario y el servidor. Este tipo de clientes normalmente disponen de un navegador web o algún tipo de programa de conexión de escritorio remoto para poder conectar con el servidor que ofrece el servicio de escritorio virtual. En la actualidad existen versiones de sistemas operativos basados en GNU/Linux que instalados en un equipo de este tipo solo ejecutan el programa de conexión remota.



Figura 3. Thin client de HP modelo T510 y T610.

**Máquina virtual:** Este concepto se trata de la simulación de un sistema informático sobre la arquitectura de un equipo físico, las implementaciones de este sistema pueden depender del uso de hardware especializado, un software que requiera potencia gráfica o computacional o una combinación de estos dos anteriores. Explicado de forma sencilla esto permite la multiplicación de un servidor en varias instancias, las cuales son independientes entre sí y están controladas por el software Hypervisor.

**Hypervisor:** es la plataforma elegida que nos permitirá gestionar y controlar al mismo tiempo, los diferentes sistemas operativos que se pueden encontrar en una máquina virtual. Hay dos tipos de software Hypervisor, los nativos y los llamados hosted [1]. Los Hypervisor nativos el software se ejecuta directamente sobre el mismo hardware del equipo para ofrecer la funcionalidad especificada, los ejemplos más claros de este tipo son VMware ESXi, XenServer y Hyper-V.

Los Hypervisor hosted consisten en un software que, en lugar del mismo hardware, se ejecuta sobre un sistema operativo para ofrecer la funcionalidad especificada, algunos ejemplos de este tipo son VirtualBox, VMware Workstation y MS Virtual PC.

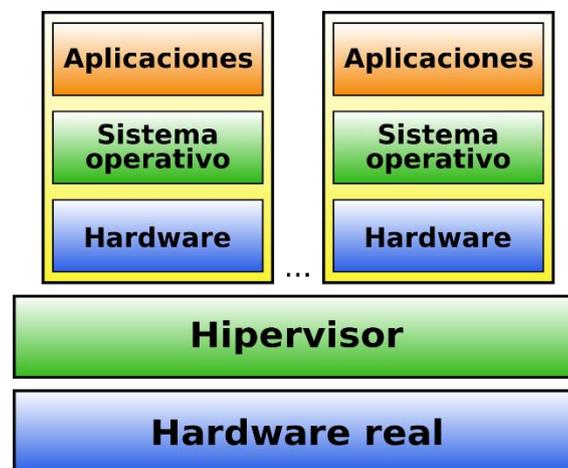


Figura 4. Esquema de virtualización de Hypervisor.

**Sistema operativo del “Host”:** Nos referiremos de este modo al servidor físico en el que se ejecuta un Hypervisor.

**Sistema operativo del “Guest”:** Nos referiremos de este modo a las diferentes instancias de cada máquina virtual que se ejecutan sobre un Hypervisor.

**Clúster:** Se define como un clúster a un conjunto de equipos construidos con la característica principal de tener un hardware común y que se comportan como si estuvieran unidos y fuesen un único equipo. La tecnología de clústeres ha ido avanzando y evolucionado dado a la necesidad de estos en actividades que van desde aplicaciones de gran capacidad de computación o software de misiones especiales, servidores web de comercio electrónico, bases de datos con un alto rendimiento y otros usos. Este tipo de arquitectura tiene una alta escalabilidad y por eso es cada vez más común. Existen diferentes tipos de clúster los cuales se pueden catalogar en tres tipos, esta clasificación no es estricta, ya que un clúster puede presentar combinación de estos tipos.

1. El clúster de alto rendimiento (HP - High Performance) son los diseñados para dar altas prestaciones en cuanto a capacidad computacional, requieren grandes capacidades de memoria o las dos cosas mencionadas anteriormente. Este tipo de clúster aprovecha la cantidad de equipos frente a la calidad, obteniendo así una gran capacidad de cómputo por un coste menor al que sería un solo equipo más costoso con mejores prestaciones.

2. El clúster de alta disponibilidad (HA - High Availability) consiste en un conjunto de dos o más nodos los cuales mantienen una serie de servicios compartidos y se encuentran constantemente monitorizándose entre sí. Esta característica permite que en el caso de que exista un fallo en uno de los nodos, los otros nodos tengan la capacidad de soportar todos los servicios de cualquiera de los otros equipos del clúster, a esto se le llama failover, y además cuando el nodo caído se recupera, los servicios vuelven de manera automática a la máquina original, a esto se le llama failback.

3. El clúster de alta eficiencia (HT - High Throughput) el cual puede tener uno o más nodos que actúan como distribuidores del clúster ya que se ocupan de distribuir las peticiones de servicio que recibe el sistema entre los equipos que forman el clúster. Para esta distribución se suele utilizar frecuentemente el algoritmo Round-Robin, aunque se puede utilizar otros algoritmos de gestión de colas según convenga, el uso de uno u otro algoritmo será una decisión que dependerá de que tipo de carga y como se quiere distribuir.

Como se puede observar los clústers de alta disponibilidad y alta eficiencia pueden ir combinados perfectamente si se estudia la manera óptima de hacerlo. Normalmente la mezcla de estos tipos de clúster es utilizada para trabajos relacionados con la tecnología de la información (IT).

**Pool (VDI):** Podemos definir de manera simple este concepto diciendo que es un grupo de escritorios virtuales los cuales están configurados de manera idéntica. Esta centralización de los escritorios virtuales ofrece que la gestión y configuración de los escritorios se vuelva una tarea sencilla. Este concepto permite la rápida implantación de aplicaciones y la actualización en varios escritorios virtuales tan solo teniendo estos en el mismo pool. Se pueden clasificar los pools en varios tipos, pero los más comunes son los dedicados y los flotantes [2]. En el pool dedicado al usuario se le asigna un escritorio exclusivo, el cual permite al usuario personalizar el escritorio y guardar esos cambios después de cerrar la sesión, en cambio un pool flotante no guarda los cambios una vez se finaliza la sesión por lo que crea un escritorio virtual nuevo cada vez que un usuario se conecta.

**Adaptador de host (HBA - Host Bus Adapter):** Este hardware es una placa de circuito integrado la cual es una conexión física entre el servidor y la red de equipos o unidades de almacenamiento, se utiliza para la entrada y salida de datos. Las HBAs procesan casi la totalidad de los datos tanto de almacenamiento como recuperación de datos, debido a esto sus características tienden a mejorar el funcionamiento general del servidor. Existen varios tipos de adaptadores de host, pero actualmente cuando se habla de este término se refiere a una tarjeta de canal de fibra (FC-Fiber Channel) ya que estas son las tarjetas que ofrecen mayor velocidad y seguridad de datos. Cada HBA tiene un nombre único mundial (WWN), similar a la MAC de Ethernet ya que se usa un identificador único organizado, asignado por el IEEE. Sin embargo, los WWN son de unos 8 bytes [3].



Figura 5. Brocade 4gb Dual Port HBA Fiber Channel.

**Transceptor (SFP - Small form-Factor Pluggable):** Ligados los adaptadores de host se encuentran estos dispositivos los cuales son un transmisor y un receptor que comparten circuitería, son conectables en caliente, es decir el equipo al que se conectan no hace falta apagarlo, habitualmente utilizados para comunicaciones de datos y telecomunicaciones. Están diseñados para soportar Sonet, canales de fibra, Gigabit Ethernet y otros estándares de comunicaciones [4]. Están desarrollados de forma conjunta de la gran mayoría de fabricantes de componentes de red. El par trenzado de Ethernet permite que se alcancen velocidades de hasta 1Gbps. Después de estos existen los SFP+ que pueden alcanzar los 10Gbps, SFP28 alcanza los 25Gbps, QSFP28 los 100Gbps y por ultimo QSFP-DD la cual por medio de 8 líneas llega a alcanzar los 400Gbps.

Obviamente en un entorno como este trabajo no necesitamos llegar a tales velocidades de transmisión, pero es un dato interesante que se siga ampliando las velocidades continuamente para operaciones con gran carga de datos.



Figura 6. Distintos módulos de SPF que podemos encontrar.

**Red de área de almacenamiento (SAN - Storage Area Network):** Se define como SAN a una red que se utiliza principalmente para mejorar la accesibilidad de los dispositivos de almacenamiento la cual está conectada a las redes de comunicación. Estas redes normalmente son dedicadas a dispositivos de almacenamiento a la que otros dispositivos no pueden acceder a través de la red de área local (LAN), evitando así la interferencia del tráfico LAN en la transferencia de datos [5]. A principios de la primera década del 2000 el coste y la complejidad de las SAN se redujeron. Estas redes tienen además de interfaces de red tradicionales, una interfaz de red específica que se conecta a la propia SAN. La calidad del servicio (QoS) de la red SAN puede verse afectada normalmente por el hardware utilizado para la transmisión de datos. Esta red puede tener capacidades gigantescas de terabytes que pueden ir en aumento casi ilimitado. Lo más habitual es que en este tipo de redes se utilice iSCSI, mapeo de SCSI sobre TCP / IP [6], ya que ofrece un mejor acceso a los LUNs que un canal de fibra.

**Numero de unidad Lógica (LUN - Logical Unit Number):** Se define como un disco/partición virtual o volumen que ha sido creado por la SAN. Este disco se comporta de la misma forma que un disco conectado directamente a un equipo, el cual, para poder realizar acciones específicas sobre él, se necesitan permisos de administrador. Este es un dispositivo dirigido por el protocolo SCSI encapsulado en un canal de fibra o en un iSCSI [7]. Lo más habitual es que un LUN sea una partición virtual de un disco, dentro de lo que se llama RAID, y no uno en su totalidad.

**Volumen:** Se define como un área de almacenamiento creada de la partición de uno o más discos, normalmente esta área solo es una partición de un solo disco. Para el correcto borrado de esta sin que afecte a las demás particiones es conveniente utilizar un sistema de archivos.

**Matriz redundante de discos (RAID - Redundant Array of Independent Disks):** Es una tecnología de virtualización de almacenamiento de datos que combina múltiples componentes de un disco físico en una o más unidades lógicas para fines de redundancia de datos, mejora del rendimiento o ambos. Hay diferentes tipos de RAID, entre los cuales se encuentran RAID0, RAID1, RAID2, RAID3, RAID4, RAID5 y RAID6 [8]. Estos se diferencian en el nivel de redundancia y rendimiento que obtienen utilizando de diferentes formas la paridad. Además, existen los anidados, que son una combinación de dos o más de los anteriores y los propietarios que son bastante diferentes debido a que cada marca de dispositivos los hace de una manera diferente.

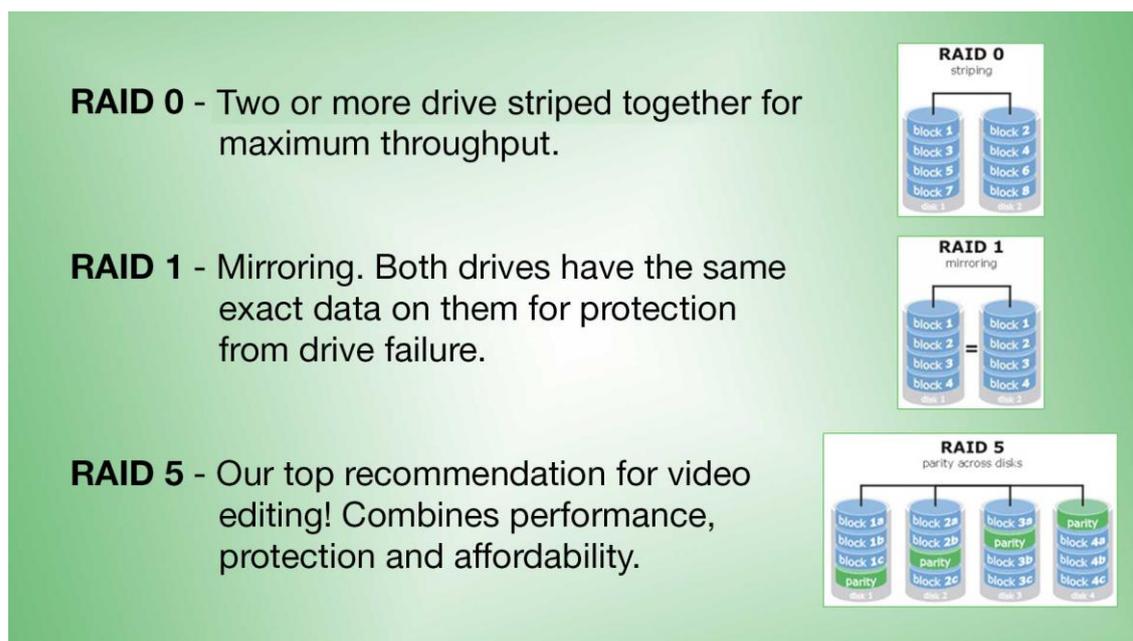


Figura 6. Ejemplo de distribuciones RAID.

**Green IT:** Es el término que se refiere al conjunto de buenas prácticas que tienen como objetivo usar de manera eficiente los recursos IT para minimizar el impacto ambiental de la actividad y reducir el consumo energético, esto se consigue sobre todo con una gestión eficiente de los recursos e infraestructuras para así obtener la productividad máxima en los sistemas y de esta forma evitar el consumo excesivo al que en tema tecnológico está bastante implantado [9]. Entre las medidas destacadas para lograr esto se encuentra la virtualización de servidores y escritorios el cual es el objetivo de este trabajo, con lo cual está también relacionado con este concepto. Esto se debe a que la virtualización crea un menor consumo energético, lo que se traduce a una menor necesidad de creación de electricidad que repercute directamente en las emisiones de gases como el dióxido de carbono a la atmósfera.

## 1.6 Ventajas y desventajas de la virtualización

En el siguiente apartado se van a definir las ventajas y las desventajas que nos vamos a encontrar con la implantación de un sistema de virtualización de escritorios, frente al uso tradicional de escritorios físicos en el lugar de trabajo.



Comenzando por las ventajas podemos decir que una que destaca es la independencia entre los escritorios que hace que no interfieran entre sí. Por ponerlo de forma simple, esto permite que dos usuarios distintos puedan utilizar el mismo equipo físico sin interferir a ningún nivel en el sistema operativo, aplicaciones o configuraciones del otro usuario.

Ligado a esto tenemos también el incremento de la seguridad, debido a la independencia de la virtualización de los escritorios, si un escritorio se ve atacado los demás estarán a salvo del ataque (salvando que ese escritorio concreto tenga privilegios de administración). Esta ventaja es también un punto muy a tener en cuenta sobre todo debido al crecimiento de los ciberataques en los últimos años.

La realización de operaciones que requieran permisos de administrador pueden ser algunas veces un problema con los escritorios en equipos físicos. Esto se debe a la cantidad de equipos o que sus configuraciones pueden no permitir ciertas acciones. Con la virtualización de los escritorios se adquiere la gran ventaja de que se pueden clonar máquinas y también realizar instalaciones/actualizaciones de forma masiva casi sin impedimentos.

Siguiendo con las ventajas que más destacan, la escalabilidad de la virtualización de escritorios es muchísimo más alta que la que puede ofrecer una infraestructura física. La creación de un nuevo escritorio virtual en un servidor es tarea simple y si se requirieran más recursos para poder prestar más servicio sería más sencillo actualizar la infraestructura del servidor a que varios equipos físicos.

La asignación dinámica de los recursos en los escritorios virtuales es un término bastante habitual a día de hoy. Los recursos de un equipo físico pueden llegar a quedarse cortos si en un principio se quería utilizar este para un cometido, pero luego se decide realizar otra clase de trabajos con él. En cambio, con la asignación dinámica de recursos este problema se solventa solo, cuando el Hypervisor detecta que un escritorio virtual se está quedando falto de recursos este le asigna más recursos tomándolos de otras máquinas virtuales o realizando la migración a otro servidor con más recursos disponibles si es que lo hay.

La seguridad ante caídas es algo vital para una empresa, por eso normalmente existen como mínimo dos servidores, uno principal y otro de respaldo. Con la virtualización de los escritorios además de guardar los datos, se guarda por así decirlo el progreso de la actividad que se estaba realizando durante la caída. En un sistema de equipos físicos esto tendría que depender de otro dispositivo que ayudara a mantener soporte a los usuarios durante las caídas.

Muchas veces ocurren problemas de última hora en instalaciones o actualizaciones de programas y/o aplicaciones, la virtualización de escritorios nos ofrece un entorno de prueba y evaluación que un entorno físico no podría ofrecer.

Por último, la ventaja que más saldrá a relucir a lo largo del tiempo, el ahorro de costes. La aplicación de escritorios virtuales repercute en el ahorro de costes en prácticamente todos los ámbitos, esto permite que se puedan destinar gastos a otros temas o recursos importantes. Como ejemplos a esto tenemos el ahorro en la adquisición de equipos físicos, ya que estos requieren hardware menos exigente, y el ahorro en el mantenimiento de los servidores, ya que dadas las ventajas que ofrece el sistema de virtualización de escritorios se ahorra en costes de administración, soporte del servicio, instalación, configuración y copias de seguridad tanto a corto como largo plazo. También existe un ahorro energético ya que habrá menos servidores físicos y utilizados de una forma eficiente.

Después de ver las ventajas principales debemos mirar también las principales desventajas que nos pueda traer.

La primera desventaja principal que se puede observar es que el diagnóstico y la resolución de problemas en un entorno de escritorios virtuales puede ser bastante más compleja y difícil de solventar en ciertos casos debido a la complejidad de este.

Ligado a esto tenemos la amplia necesidad de redundancia dentro del sistema, esto se debe a que problemas de cierto nivel pueden afectar no solo a un usuario, sino a múltiples. La necesidad de



servidores redundantes, en algunos casos, supone un coste más elevado del que un sistema con escritorios físicos el cual apenas necesita redundancia.

Recordando lo mencionado en las ventajas de los costes existe una contraparte, la cual consiste en que el cambio de un sistema de escritorios físicos a un sistema de escritorios virtuales supone una inversión bastante importante tanto en el hardware del servidor como en las comunicaciones del mismo. Claro que esto se compensa a lo largo del tiempo que lleve la instalación, es decir, la inversión es beneficiosa a largo plazo.

En el tema de aplicaciones, existe una desventaja y es que ciertas aplicaciones no están diseñadas para ser utilizadas sobre un entorno virtualizado, por lo que es imposible utilizarlas en este y requieren de un equipo físico. Afortunadamente cada vez son menos los programas que están diseñados de esta forma.

Y como última desventaja algo bastante obvio pero que pasa de largo a primera vista, la adaptación de la gente a esta manera de trabajar. Esto puede parecer insignificante, pero juega un papel muy importante a la hora de trabajar en cualquier empresa, un usuario nuevo y habituado a trabajar sobre un escritorio físico notará el cambio seguramente por acciones que realizaba normalmente ahora no están permitidas o están hechas de una manera distinta. Esto siempre conllevará a quejas las cuales hay que escuchar para mejorar todo lo posible el sistema, pero siempre manteniendo unas normas estrictas en cuanto a permisos, ya que cuantos menos permisos tenga un usuario promedio menor será la amenaza para los servidores.

## Capítulo 2. Software utilizado

En el siguiente capítulo se explicará de manera clara y precisa que software se va a emplear para realizar la virtualización de escritorios, así como para que parte del trabajo se va a utilizar y por qué se ha escogido dicho software frente a otras alternativas.

### 2.1 Hypervisor

En primer lugar, se tiene el VMware Vsphere ESXi el cual es un software de virtualización para equipos de nivel de empresa que ofrece la compañía VMware. Vsphere ESXi se considera la nueva versión del antiguo ESX, este software es el más conocido de VMware. Como este software es un hypervisor de tipo nativo, ESXi no es una aplicación de software la cual se puede instalar en un sistema operativo (SO); en su lugar, incluye e integra componentes vitales de un sistema operativo, como un kernel por lo que esto permite la ejecución de múltiples máquinas virtuales de forma directa sobre el hardware sin ser necesario un sistema operativo en el servidor. Al ser una herramienta pensada para el ámbito empresarial se encuentra formada por servicios de gestión de la infraestructura por lo que ofrece seguridad y confianza. El kernel que utiliza es un Linux Red Hat modificado llamado vmkernel de forma que lanza el hypervisor solo ejecutable en sistemas de 64 bits (antiguamente permitía en 32 bits pero por temas de eficiencia y rendimiento ya no) [10]. El hypervisor trabaja y distribuye la CPU y la memoria.

Vsphere ESXi permite el uso de gran variedad de sistemas operativos como pueden ser: Linux, MS Windows, Mac OS, FreeBSD, Oracle, Solaris, Unix. Para poder gestionar todas las máquinas virtuales de forma centralizada se encuentra la herramienta Vsphere VCenter, con esta herramienta todo el trabajo de configuración y demás de los escritorios virtuales se vuelve una tarea sencilla puesto que no hay que ir al servidor concreto donde se encuentran.

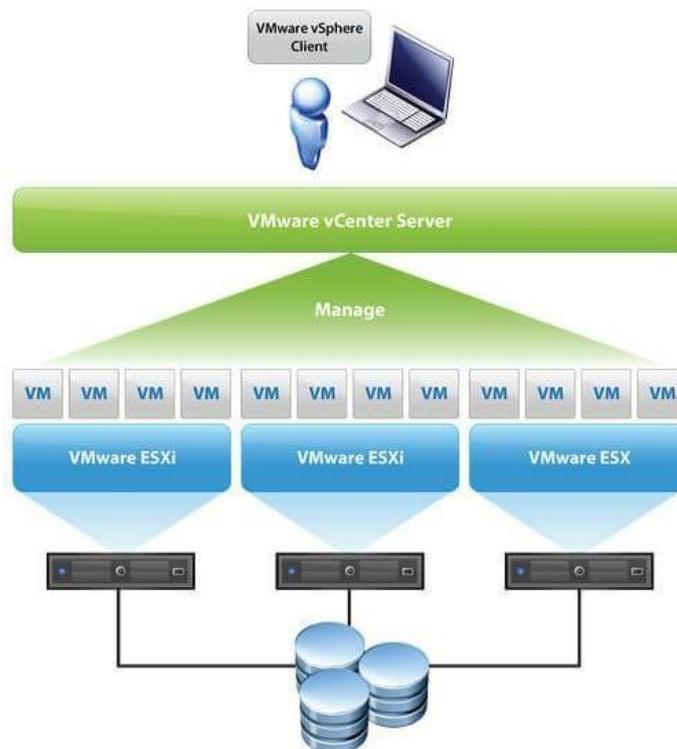


Figura 7. Esquema de funcionamiento de vCenter sobre ESXi.

Se ha elegido este software después de realizar una comparación con sus principales competidores, los cuales son Hyper-V de Microsoft y Xenserver de Citrix.

Funciones	VMware ESXi	Microsoft Hyper-V	Citrix Xenserver
Migración de máquinas virtuales	SI	SI	SI
Migración automática	SI	SI	NO
Power Management	SI	SI	NO
Migración de almacenamiento	SI	SI	SI
Tamaño del Clúster	32 Hosts y 4000 VMs	64 Hosts y 8000 VMs	16 Hosts
Tolerancia a Fallos	SI	NO	NO
HA(High Availability)	SI	SI	NO
App HA	SI	SI	NO
Clonación	SI	SI	SI
Copia de seguridad integrada	SI	SI	NO
Compatibilidad hardware	Alta en general	Alta con Windows	Un poco limitada
Posición en el mercado	1	2	3

**Tabla 1. Comparativa de los tres softwares de Hypervisor.**

Tal y como se puede observar en la tabla, se eligió la opción de VMware porque era la que más prestaciones en la situación en la que se desenvuelve el trabajo.

## 2.2 vCenter

A continuación, tenemos VMware vCenter Server el cual es un software importante dentro de esta infraestructura virtual en VMware vSphere ESXi. Como se ha comentado anteriormente este software permite unificar la gestión de todos los hosts que se vayan a instalar además de los escritorios virtuales del centro de datos en una única consola para facilitar el trabajo.

Se ha elegido este software de gestión porque al utilizar el Hypervisor de VMware es la opción más acertada debido a que la utilización de otro tipo de software de otra marca no garantizaría la compatibilidad con los hosts ESXi.

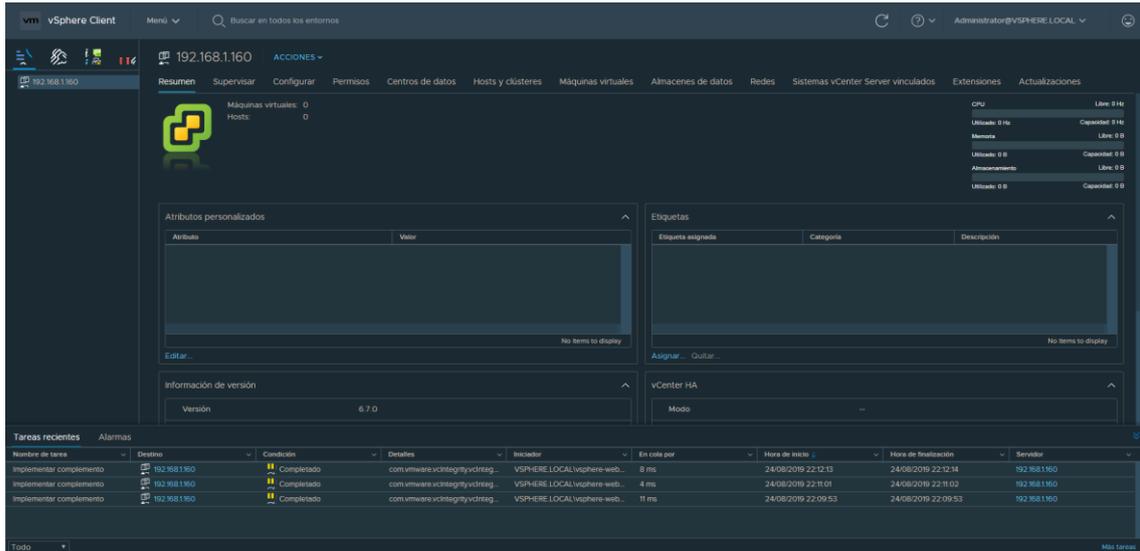


Figura 8. Página principal vCenter.

## 2.3 Windows Server 2012 R2

El siguiente software que se va a utilizar es el sistema operativo de Windows para servidores, el famoso Windows Server 2012 R2. Este sistema operativo dedicado para servidores es uno de los más cómodos y sencillos que se encuentran en el mercado. En este montaremos el servidor DNS de nuestro trabajo.

Entre otras cosas se ha elegido este sistema operativo en concreto porque una de las herramientas que incluye también es de las más utilizadas en el entorno empresarial. Esta herramienta se encarga de la administración y gestión de usuarios en grupos y equipos.

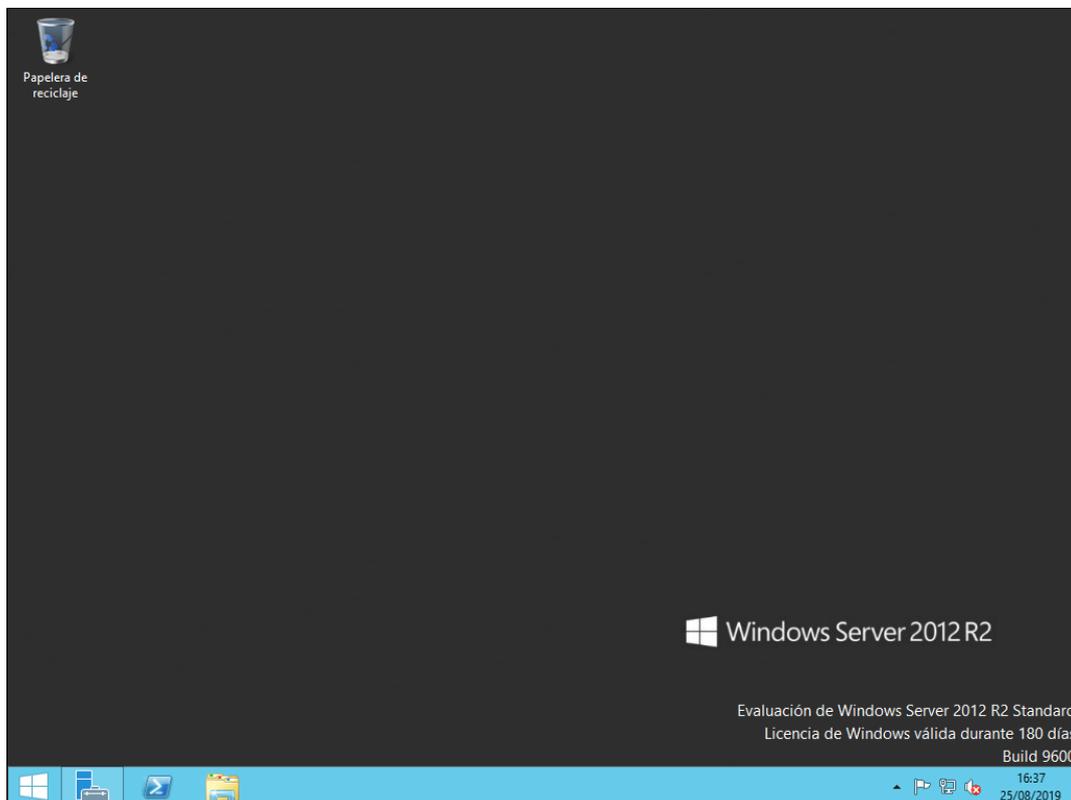


Figura 9. Escritorio principal de Windows Server 2012 R2.

## 2.4 Active Directory

Como se ha mencionado anteriormente, para la administración de usuarios, el software que se va a utilizar es el llamado Active Directory o Directorio Activo en español. Como su propio nombre indica es un servicio de directorio desarrollado por Microsoft para redes de dominio de Windows.

Para la utilización de este software se ha montado sobre el Windows Server 2012 R2 mencionado anteriormente, el cual será el que soporte el Dominio del Directorio Activo.

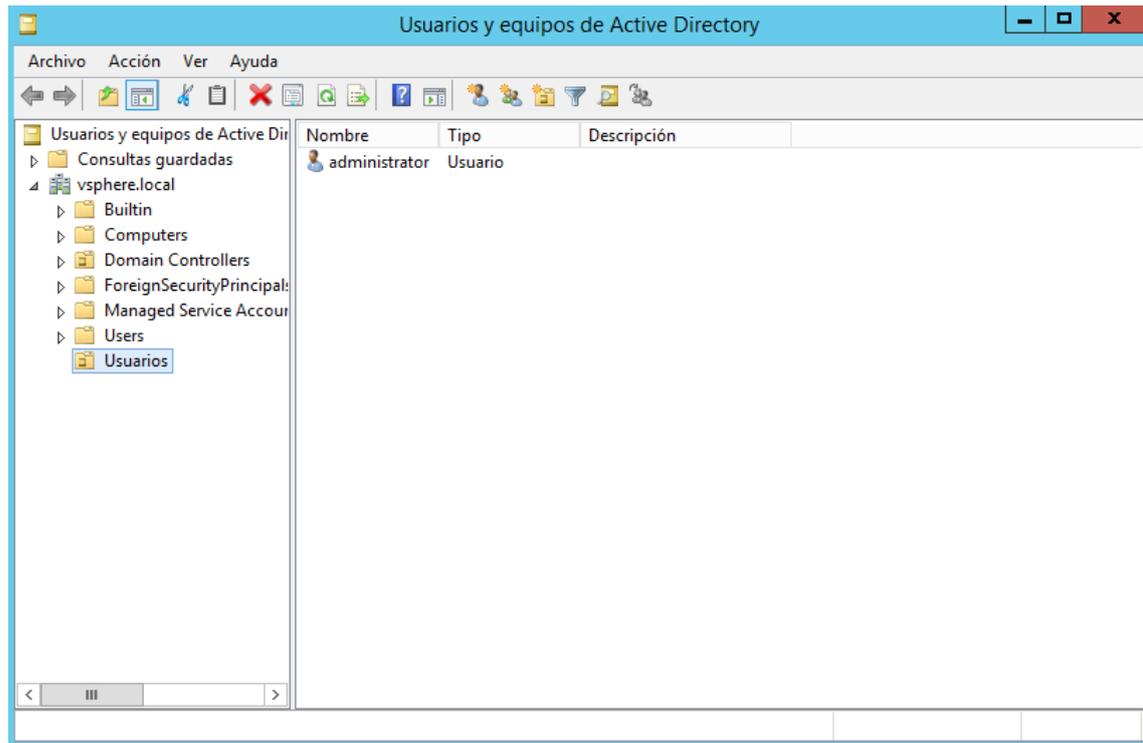


Figura 10. Pantalla principal de Usuarios y Equipos de Active Directory.

## 2.5 VMware View (Horizon 7)

El siguiente software es una parte esencial en la creación de este entorno de virtualización de escritorios, El VMware View, también llamado Horizon 7 con todas sus extensiones, es el software necesario para que los usuarios puedan acceder a sus escritorios virtuales. Fundamentalmente se necesitarán tres de sus subprogramas:

1. View Connection Server: Este componente se trata de la pieza clave de la infraestructura de escritorios virtuales ya que, se encargará de conectar los escritorios o aplicaciones virtualizadas en la plataforma de vSphere con los usuarios. De esta forma los usuarios pueden acceder a su escritorio tanto por HTML como por View Client si se prefiere la opción. Este software se puede disponer en tantos servidores como se prefiera para obtener una alta disponibilidad del servicio. Este software se necesita instalar sobre un servidor con un sistema operativo.
2. View Agent: Este componente será el encargado de permitir que los escritorios virtuales sean accesibles desde la plataforma Horizon View, tanto como se ha comentado antes, mediante el software View Client como vía web con HTML. Además, este es necesario para poder

aplicar las políticas de Persona Management. Este software se debe instalar sobre los escritorios virtuales que asignaremos a los usuarios o en su defecto sobre servidores RDS Host donde se publicarán aplicaciones.

3. View Composer: El software necesario para la optimización del espacio usado en los datastores de vSphere, para desplegar los escritorios, si queremos montar un Pool de escritorios se necesitará este software para relacionar una imagen base con los clones que se hayan desplegado. Este software necesita de una base de datos tipo SQL o Oracle para poder funcionar, se instala sobre un servidor con un sistema operativo [11].

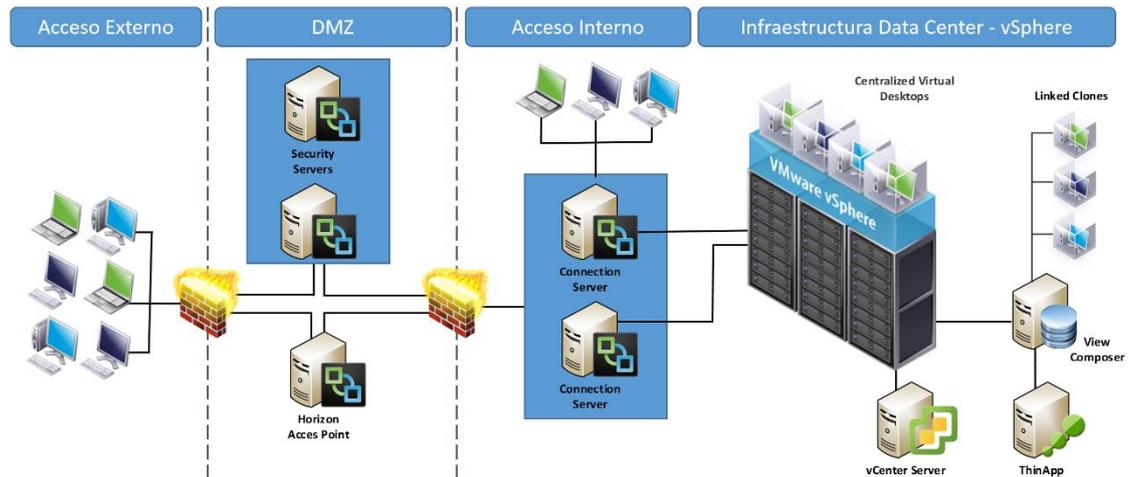


Figura 11. Esquema de un entorno VDI con acceso externo.

## 2.6 Workstation 15 Pro

Para poder realizar las pruebas en un entorno seguro y aislado se ha optado por la creación de máquinas virtuales para los servidores. El software que se va a utilizar es el Workstation 15 Pro de VMware.

Se ha decidido el uso de este software ya que se integra de manera muy sencilla con el uso de ESXi. Pero además una razón de peso para el uso de este es que cuenta con numerosas herramientas y funciones para entornos empresariales, lo que para este trabajo es algo esencial puesto que vamos a estar haciendo pruebas a niveles de simulación bastante complejos.

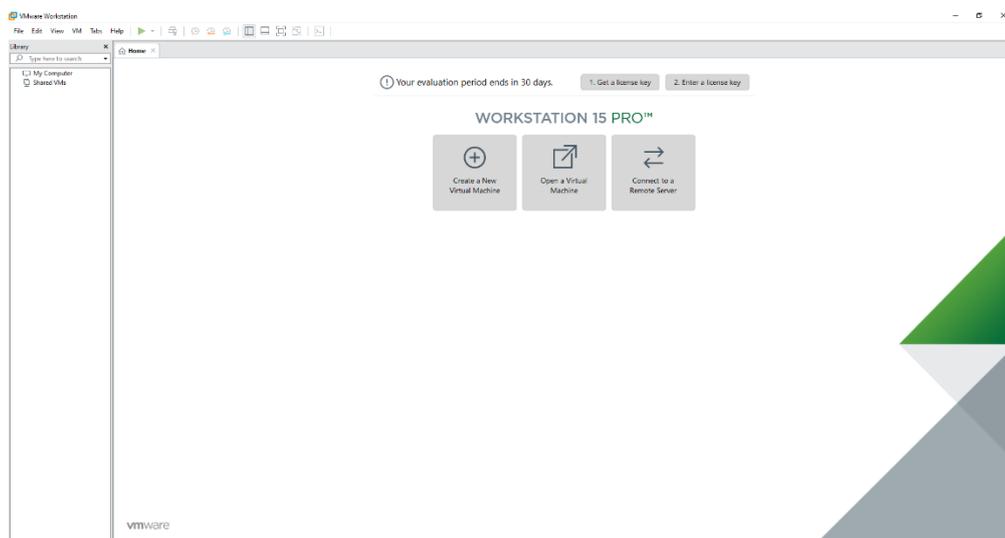


Figura 12. Pantalla principal de VMware Workstation 15 Pro.

## Capítulo 3. Diseño del trabajo y pruebas

En este capítulo se explicará cómo en base al software decidido y los requisitos mínimos como se ha decidido montar la infraestructura. Además, se realizarán pruebas sobre máquinas virtuales para observar los posibles fallos o inconvenientes del sistema pensado.

### 3.1 Diseño de la infraestructura

El siguiente esquema sería a rasgos generales como debería de quedar nuestra infraestructura cuando se instale de manera definitiva.

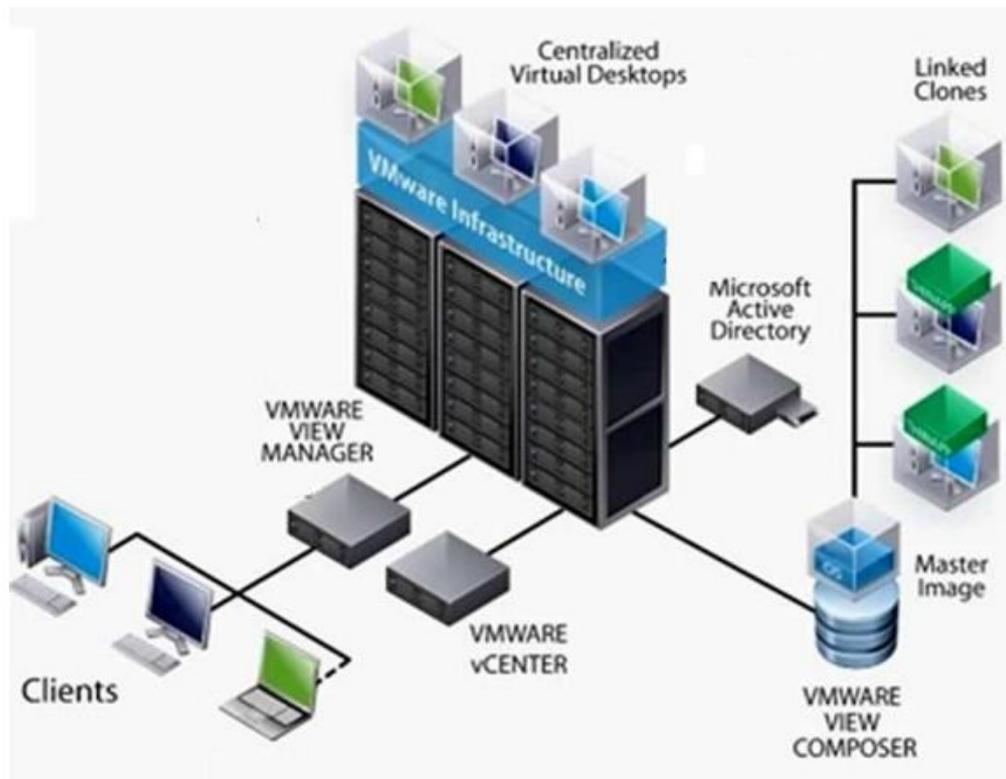


Figura 13. Esquema del diseño final del trabajo.

Este esquema debería tener la capacidad suficiente como para resistir la concurrencia de unos 10 escritorios ejecutándose a la vez, ser escalable para que se puedan ampliar el número de escritorios virtuales en un futuro, tener alta disponibilidad y buen balanceo para que la carga de los escritorios no afecten al correcto funcionamiento de los mismos y los escritorios no podrán tener una gran capacidad de personalización.

Como se puede apreciar, este esquema que se presenta en la Figura 12, es muy parecido al que se ha representado anteriormente en la Figura 2. Las diferencias básicas entre estos dos residen en, primeramente el esquema de la Figura 12 cuenta con un servidor de Active Directory mientras que la Figura 2 no, a continuación se puede ver como el esquema de la Figura 12 incluye el vCenter mientras que el otro no y como última diferencia es que la Figura 2 incluye un ViSX haciendo las funciones de SAN pero en nuestro trabajo se pretende utilizar la opción vSAN que ofrece VMware. Se pretende utilizar esta pero no se podrán realizar pruebas por la limitación del equipo que tenemos.

### 3.2 Hosts ESXi

El hardware físico el cual se tiene para realizar el entorno de pruebas es el ordenador personal del alumno el cual tiene las siguientes especificaciones:

- Procesador: AMD Ryzen 7 3700X 8-Core 3,6GHz
- Memoria ram: 16GB
- Grafica: Nvidia Geforce RTX Super 2070
- Sistema Operativo: Windows 10 Pro 64 bits
- 1 disco HDD de 1 Tb y 1 disco SSD de 2 Tb

Debido a que solo se dispone de un equipo con estas características las pruebas tendran unas limitaciones.

La primera de ellas sera que al solo tener un equipo debemos reducir el numero de host de prueba de dos a uno, con lo cual el vCenter no nos servira de mucho pero se instalara para ver las funcionalidades que tiene y demas.

En el Anexo se puede seguir el proceso de instalacion que se ha seguido para la creacion de una maquina virtual en Workstation 15 Pro y su posterior instalacion del Hypervisor ESXi. En este apartado solo se va a presentar la configuracion que se ha definido en el entorno de pruebas.

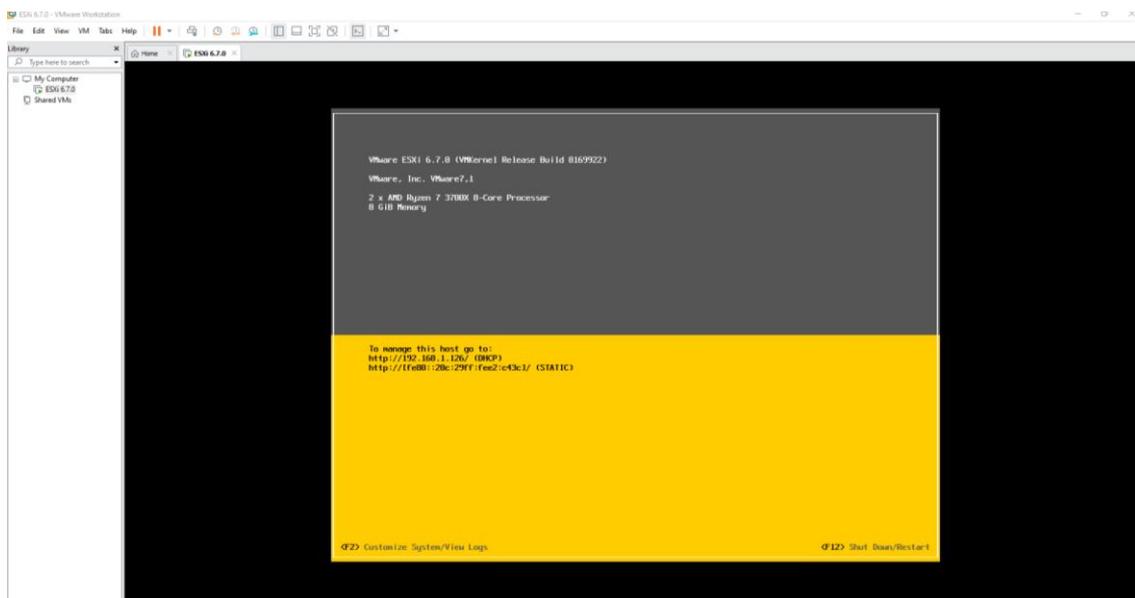


Figura 14. Pantalla inicio de ESXi.

Una vez se instala el software en la máquina virtual se puede comprobar como este ha tomado una dirección IP vía DHCP. Pero debemos configurar los parámetros de red para que esté funcionando de manera correcta.

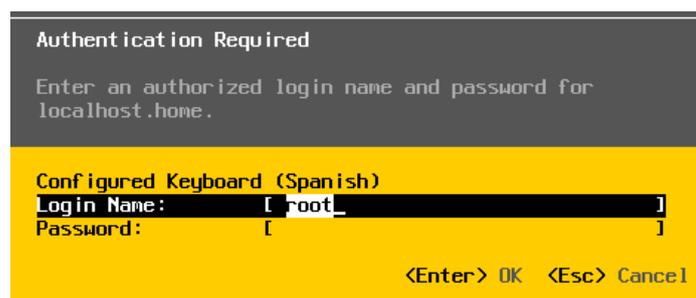


Figura 15. Pantalla al presionar F2.

A continuación, se presiona F2 para acceder a los ajustes, con lo que nos saldrá una pantalla como la Figura 14 donde tendremos que poner la contraseña de root que se ha puesto previamente en la instalación.

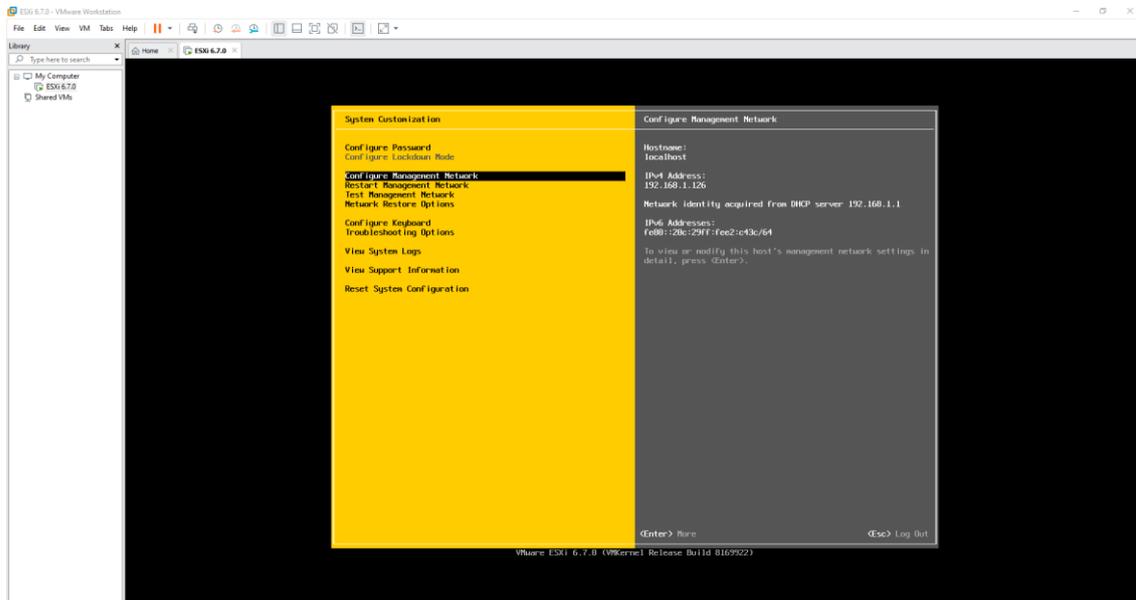


Figura 16. Pantalla de configuración.

Después de introducir la contraseña correcta nos llevará al menú de configuración donde se presiona la opción Configure Management Network.

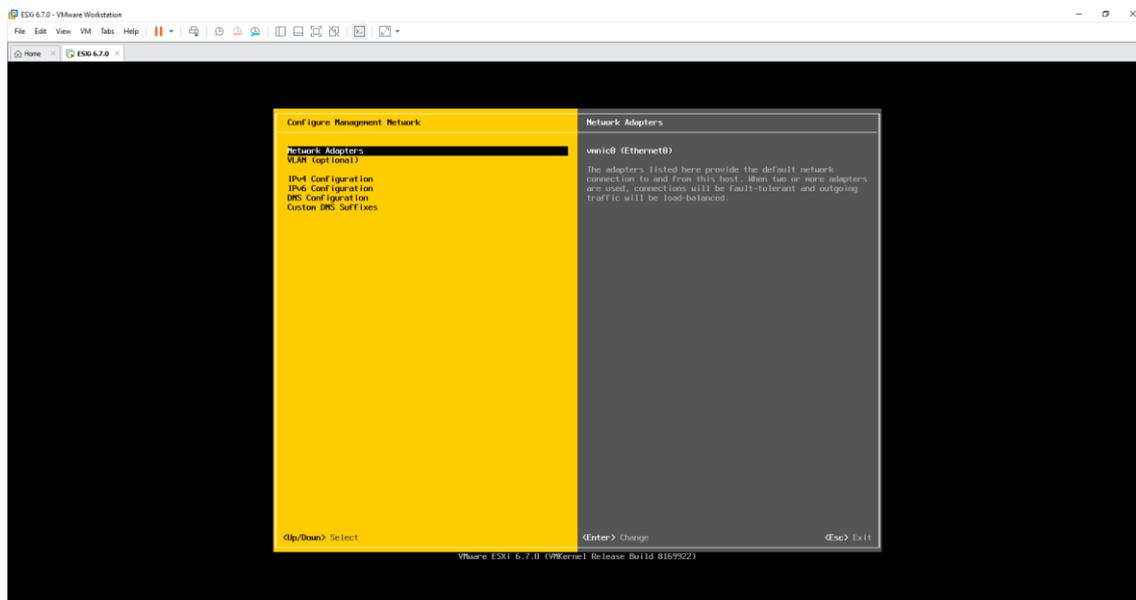


Figura 17. Pantalla de configuración de red.

Una vez allí se cambiarán varios parámetros, los cuales son:

1. En Network Adapters se habilitarán los dos que se han introducido en la instalación.
2. Si se utilizan VLANs es necesario configurarlas en el apartado VLAN.
3. En IPv4 Configuration se configurará para que la IP sea estática, la cual será 192.168.1.126, la máscara 255.255.255.0 y la puerta de enlace 192.168.1.1.

4. Se desactivará la Dirección IPv6 en IPv6 Configuration
5. En DNS Configuration se pondrá la dirección de nuestro servidor DNS (todavía no creado por lo que no aparece en la imagen), la del alternativo como el de google 8.8.8.8 y de Hostname ServerESXi.

The figure shows three sequential screenshots of a network configuration utility. The first screen is 'IPv4 Configuration', where the option 'Set static IPv4 address and network configuration' is selected, and the values for IPv4 Address (192.168.1.126), Subnet Mask (255.255.255.0), and Default Gateway (192.168.1.1) are entered. The second screen is 'IPv6 Configuration', where the option 'Disable IPv6 (restart required)' is selected. The third screen is 'DNS Configuration', where the option 'Use the following DNS server addresses and hostname:' is selected, and the values for Primary DNS Server (8.8.8.8), Alternate DNS Server, and Hostname (ServerESXi\_) are entered.

```
IPv4 Configuration
This host can obtain network settings automatically if your network
includes a DHCP server. If it does not, the following settings must be
specified:

( ) Disable IPv4 configuration for management network
( ) Use dynamic IPv4 address and network configuration
(o) Set static IPv4 address and network configuration:

IPv4 Address          [ 192.168.1.126 ]
Subnet Mask           [ 255.255.255.0 ]
Default Gateway       [ 192.168.1.1 ]

<Up/Down> Select  <Space> Mark Selected          <Enter> OK  <Esc> Cancel

IPv6 Configuration
This host can obtain network settings automatically if your network
supports Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC) or includes a
DHCPv6 server. If it does not, static settings must be specified:

(o) Disable IPv6 (restart required)
( ) Use dynamic IPv6 address and network configuration
    [ ] Use DHCPv6
( ) Set static IPv6 address and network configuration

Static address #1     [ ]
Static address #2     [ ]
Static address #3     [ ]
Default gateway       [ ]

<Up/Down> Select  <Space> Mark Selected          <Enter> OK  <Esc> Cancel

DNS Configuration
This host can only obtain DNS settings automatically if it also obtains
its IP configuration automatically.

( ) Obtain DNS server addresses and a hostname automatically
(o) Use the following DNS server addresses and hostname:

Primary DNS Server    [ 8.8.8.8 ]
Alternate DNS Server  [ ]
Hostname              [ ServerESXi_ ]

<Up/Down> Select  <Space> Mark Selected          <Enter> OK  <Esc> Cancel
```

Figura 18. Parámetros de red.

Una vez se han realizado dichas modificaciones se procede a guardar los cambios, con lo que nos pedirá un reinicio para poder efectuar estos cambios en el servidor. Esto es principalmente debido a que al desactivar la opción de IPv6 se pide un reinicio si o si, pero también es porque al realizarse en una máquina virtual dichos cambios no se realizarán hasta que la máquina se reinicie.

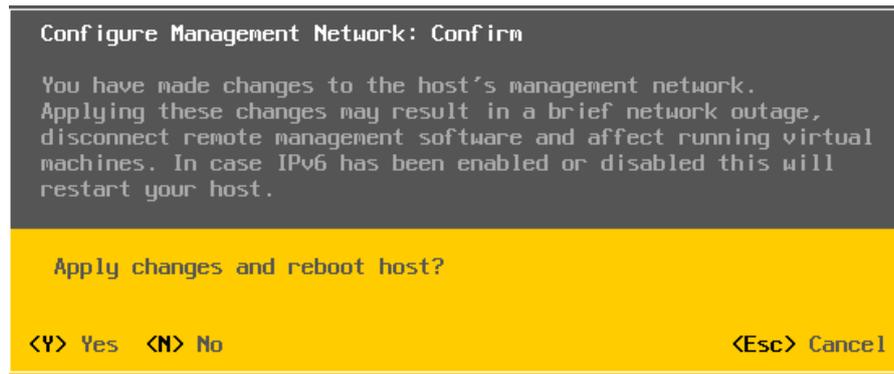
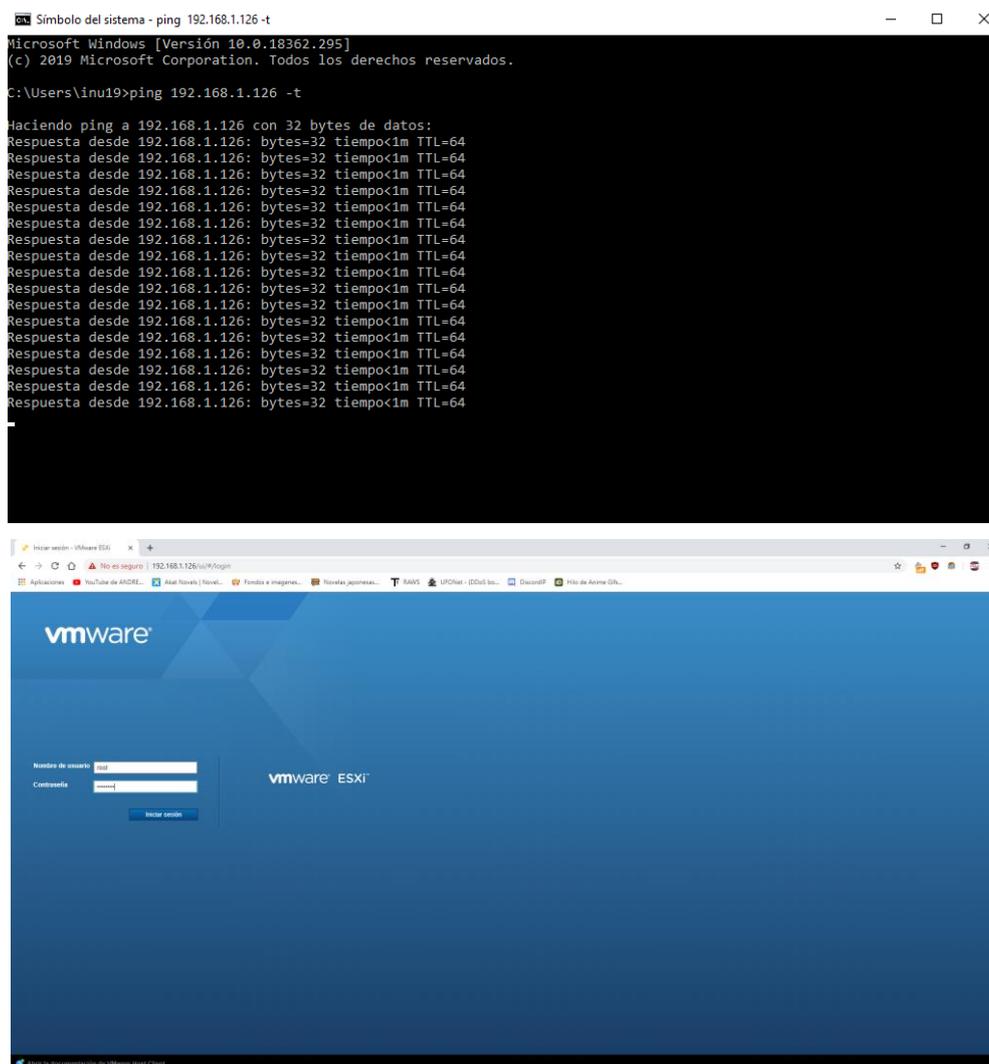


Figura 19. Petición de reinicio.

Una vez se realiza esto se reinicia el servidor, se espera a que arranque completamente, y una vez ha arrancado del todo se realizan pruebas de conectividad. La primera fue un ping sencillo para comprobar que se había asignado bien la IP, lo siguiente que se hizo fue poner en el navegador web la dirección asignada al servidor para poder comprobar si funcionaba su interfaz web. Por último, se introdujo usuario y contraseña de administrador para comprobar que todo estaba en orden y se podía modificar, añadir y borrar maquina virtuales del servidor ESXi.



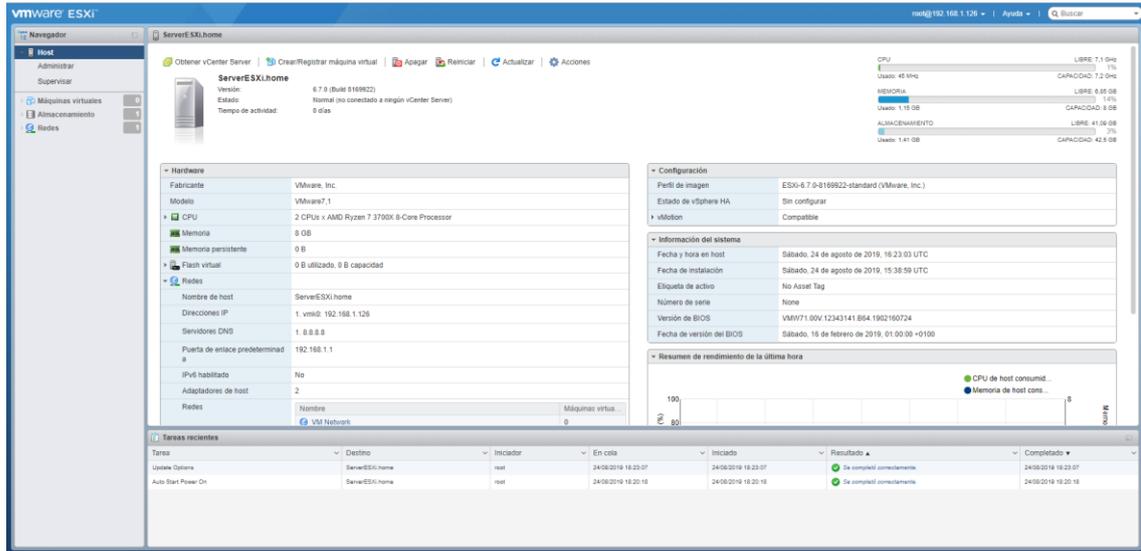


Figura 20. Pruebas de conectividad y pantalla web del servidor.

### 3.3 vCenter

Para el software de gestión de los hosts ESXi, vCenter, se puede utilizar un servidor aparte o bien utilizar un host ESXi como anfitrión del software creando una máquina virtual dentro de él. Como en este caso se tienen limitaciones de hardware, se optará por la segunda opción, por lo que el host creado anteriormente se queda un poco corto debido a los requerimientos que pide dicho programa.

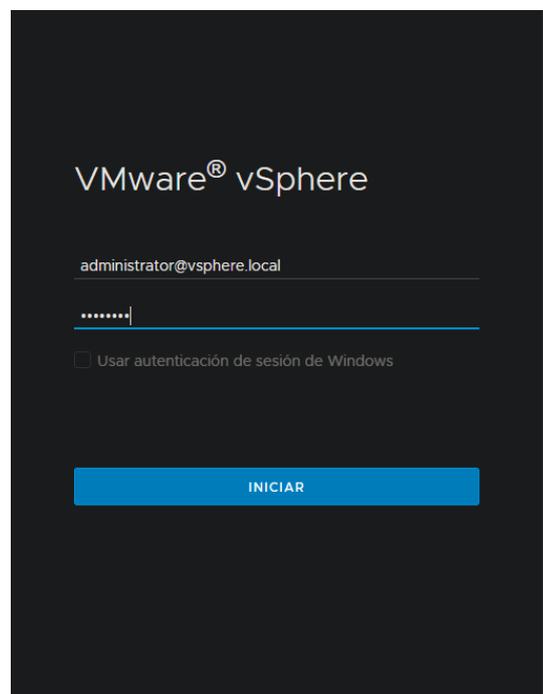


Figura 21. Pantalla de acceso del vCenter.

Los requerimientos mínimos del software vCenter son:

1. Un espacio libre mínimo de 300 GB, está claro que una vez instalado no ocupara ni una cuarta parte de esto, pero se pide esta cantidad como mínimo.
2. Un mínimo de 10 GB de RAM.

3. 2 CPUs como mínimo.
4. Un mínimo de 2 hosts ESXi.

Como la memoria RAM que tenemos disponible son tan solo 16 GB se ha optado por utilizar el host ESXi que se ha creado anteriormente. Como en el host creado anteriormente se habían destinado solo 8 GB de RAM y 50 GB de disco, se ha tenido que ampliar hasta cumplir las condiciones para poder instalar el software en el host.

Aunque uno de los requisitos sea 2 hosts ESXi permite su instalación con solo uno, aunque el vCenter tan solo es de utilidad cuando existen varios ESXi. Pero como se comentó anteriormente por limitaciones de equipo en esta prueba solo se utiliza un host. El proceso de instalación del software vCenter se puede encontrar en el Anexo, en él se configura con que tenga su propia IP 192.168.1.160.

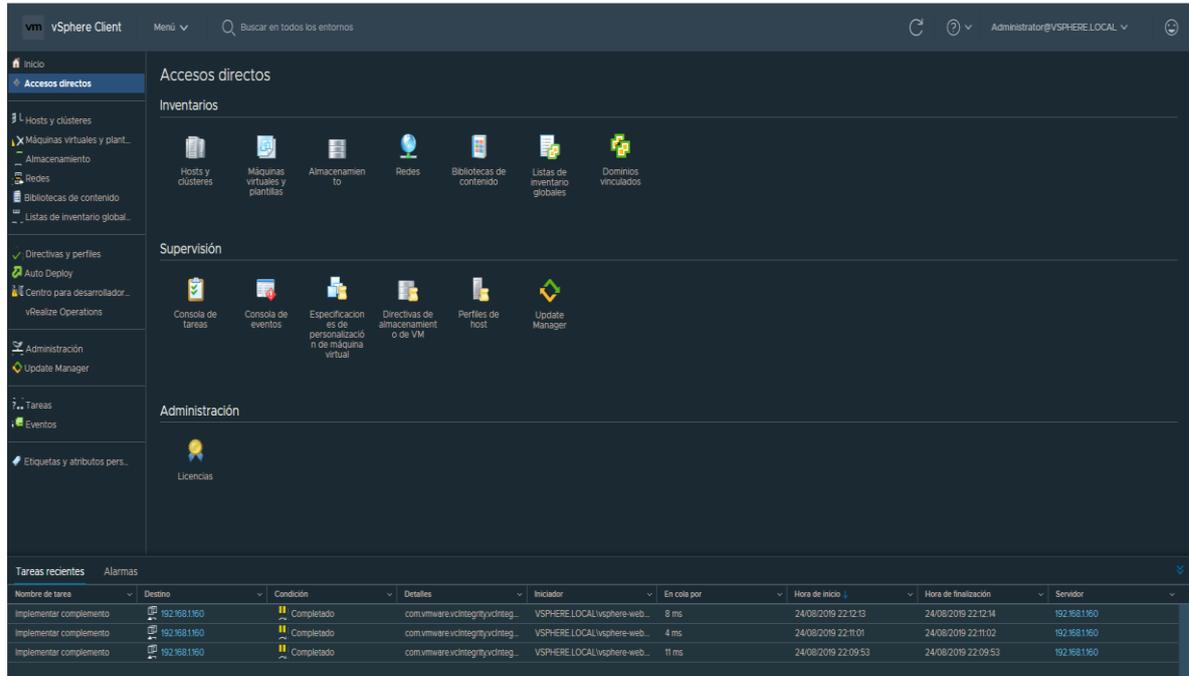
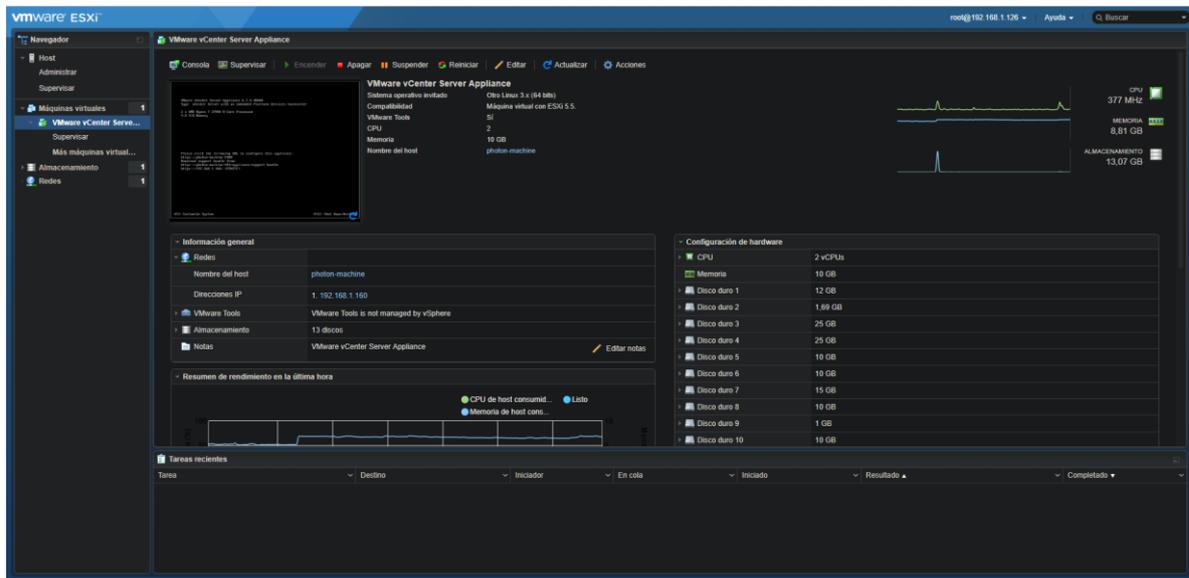


Figura 22. Pantalla del ESXi donde se puede ver la maquina virtual del vCenter y pantalla principal del vCenter.

### 3.4 Dominio de Active Directory

Para la implantación del software Active Directory se necesita un dominio alojado generalmente en un Windows Server. Por lo cual, y tal y como se comentó en apartados anteriores, se utilizará una máquina virtual la cual contará con Windows Server 2012 R2 como sistema operativo. Montado en esta máquina se podrá establecer un dominio de Active Directory, además de un servidor de resolución de nombres (más conocido como servidor DNS).

Este servidor tiene las siguientes características:

- 1 Procesador
- 4GB de memoria RAM
- 40 GB de memoria de disco
- Sistema Operativo Windows Server 2012 R2
- Función y Roles de Active Directory y DNS
- Dirección IP 192.168.1.180

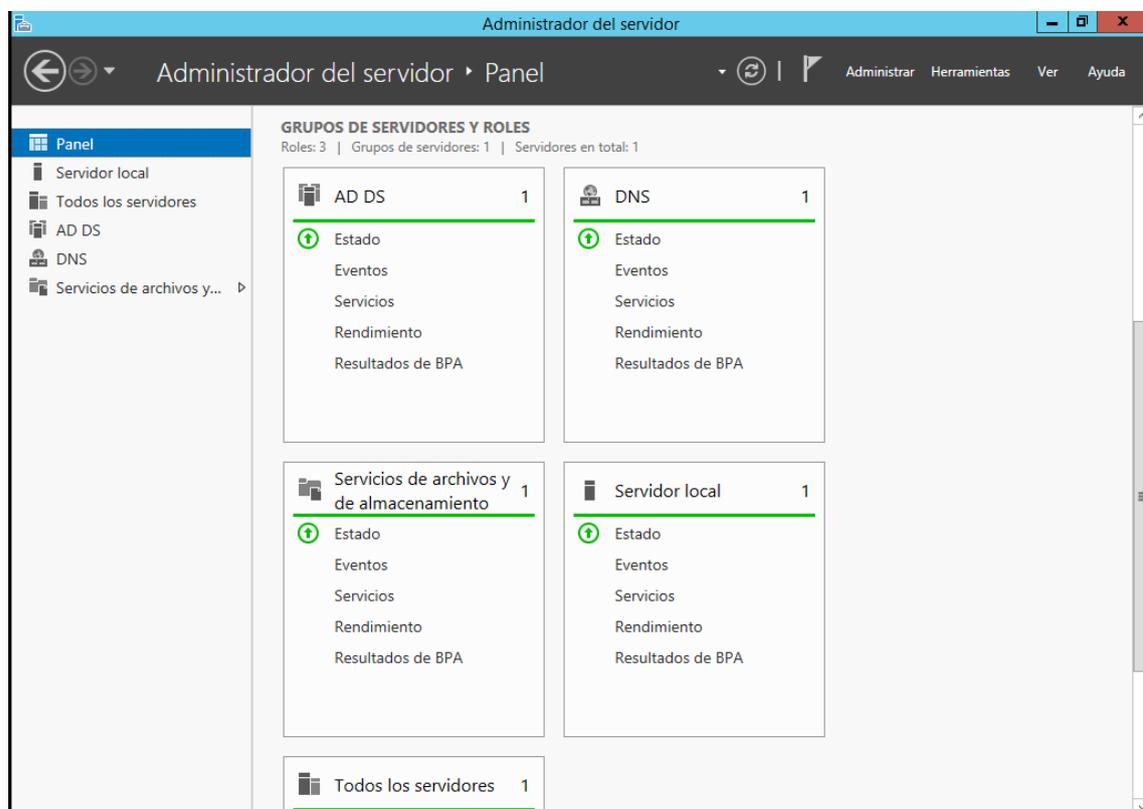


Figura 23. Pantalla del administrador del servidor Windows.

El proceso de instalación y configuración del dominio de Active Directory se encuentra en el Anexo, en él se configura que el servidor sea el dominio principal y se le otorga la dirección IP mencionada anteriormente además de ajustar sus parámetros de red.

Una vez puesto en marcha el servidor de Windows con el dominio de Active Directory activo se tienen que unir los hosts al dominio para así poder sincronizar los escritorios con los usuarios pertinentes. Para ello se necesita acceder a la página web del vCenter donde en el menú se tiene que ir a la pestaña Administración.

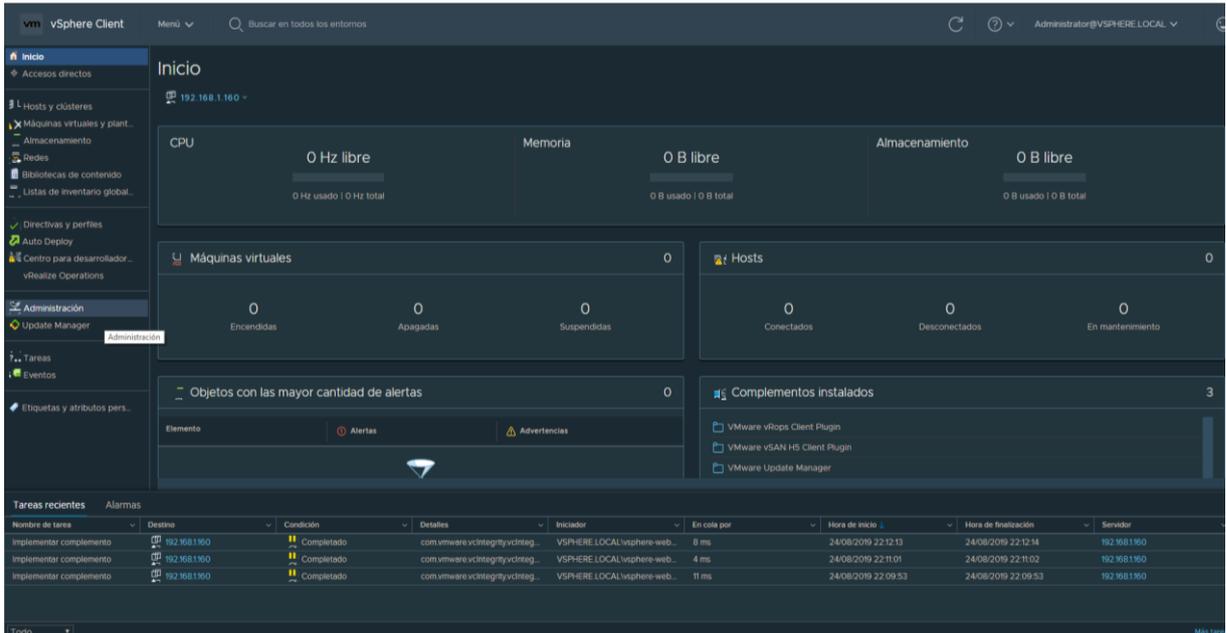


Figura 24. Pantalla web del vCenter.

Una vez en este menú, se procede a ir donde se encuentra el apartado de Single Sign On, con lo que dentro de este se selecciona la opción Dominio de Active Directory. Una vez ahí se selecciona el nodo que se quiere meter en el dominio y se le da al botón de encima Unirse a AD.

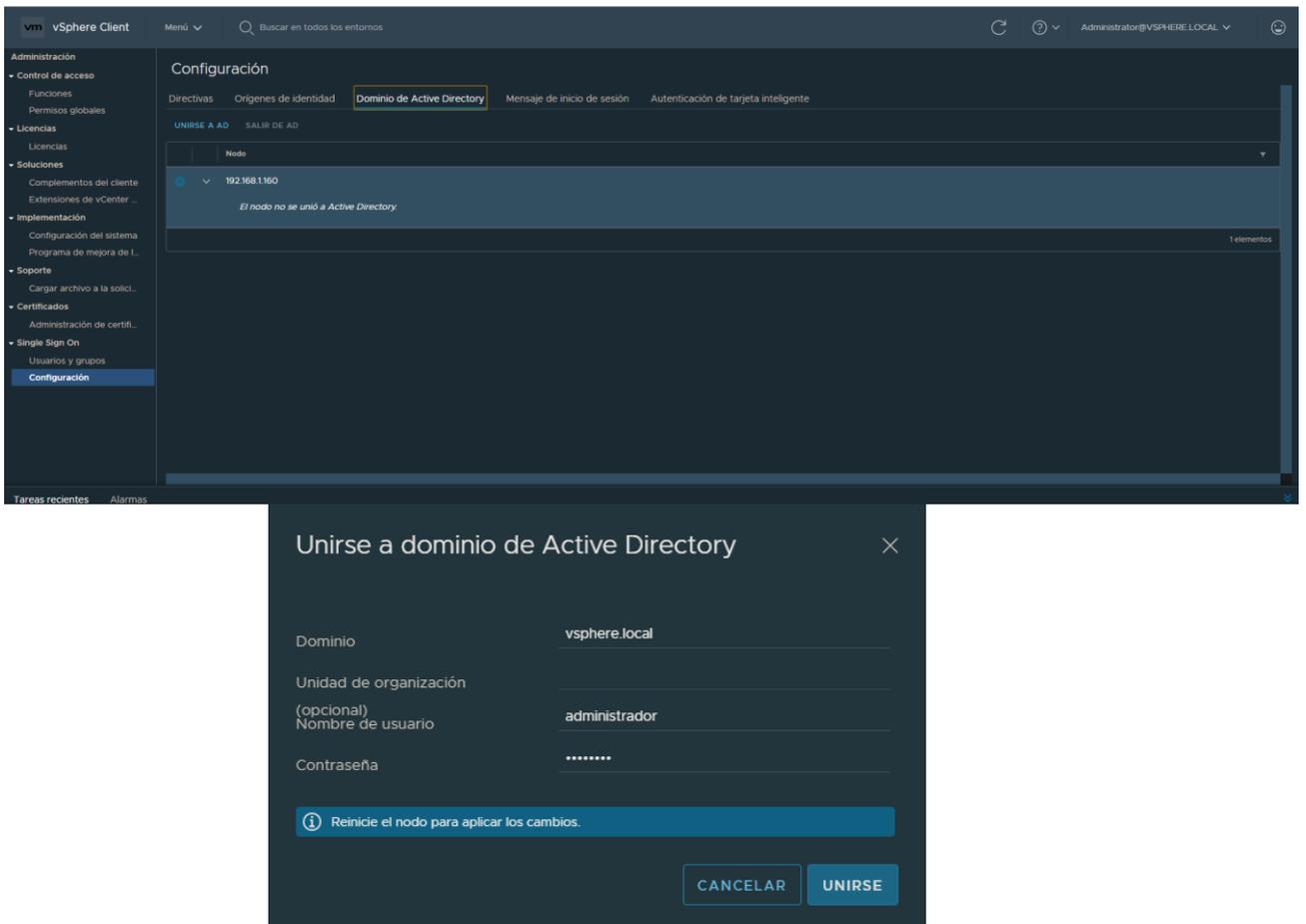


Figura 25. Pantalla de configuración del dominio.

Se requerirá un reinicio para que los cambios tengan efecto. Una vez se haya hecho esto se tiene que ir una vez más a Administración, Single Sign On, Configuración y esta vez a la pestaña Orígenes de identidad. Aquí se agregará un nuevo origen de identidad para así estar correctamente conectado al servidor de dominio de Active Directory.

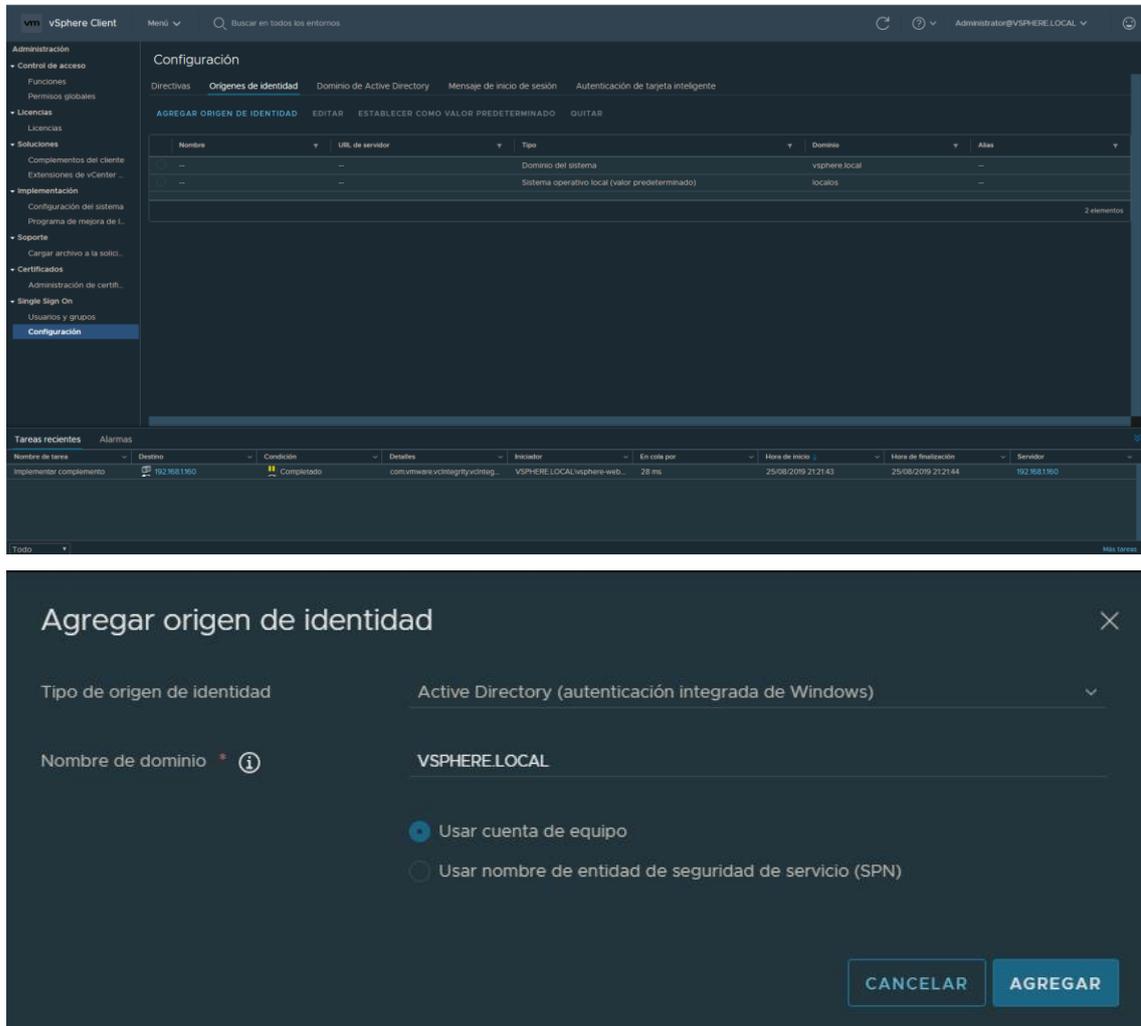


Figura 26. Pantalla de configuración de origen de identidad.

Se pondrá la autenticación integrada de Windows, el dominio utilizado en Active Directory y usar cuenta de equipo. Con esto ya tendremos relacionados Active Directory con vCenter.

### 3.5 Servidores Horizon View (Connection y Composer)

En el entorno de pruebas que se tiene no es posible realizar pruebas con todos los componentes juntos, es decir, no se dispone de suficientes GB de memoria RAM ni núcleos de CPU para simular todos los servidores. Por lo que se ha optado por realizar al menos el proceso de instalación y configuración de estos servidores de forma independiente para así al menos poder familiarizarse con el software.

A estos servidores se les ha asignado el siguiente hardware:

- 2 Procesadores

- 4GB de memoria RAM
- 40 GB de memoria de disco
- Sistema Operativo Windows Server 2012 R2
- Dirección IP 192.168.1.165 el Servidor Connection y 192.168.170 el Composer.



Figura 27. Pantalla de acceso al Horizon Administrator.

En el Anexo se puede seguir el proceso de instalación tanto del Connection Server como el Composer. Una vez instalado en el servidor es necesario acceder vía web a la página del servidor donde se ha instalado el Connection Server. Se accede mediante el usuario que tiene permisos de administración.

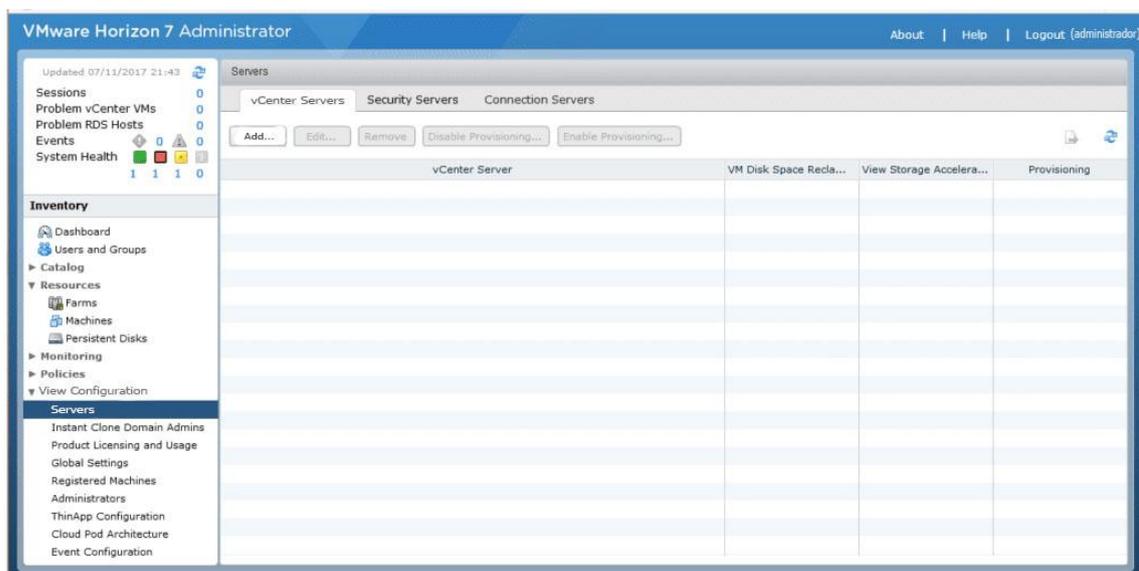


Figura 28. Pantalla de configuración de Horizon.

Para configurar la conexión entre el Connection Server, el Composer y el vCenter es necesario añadirlos. Para ello se accede en el desplegable View Configuration y se selecciona la opción de Servers. En pantalla tal y como se puede apreciar en la Figura 28 aparecerán varias pestañas, entre las que están, los vCenter Servers que están añadidos al sistema, los Security Servers que están añadidos al sistema y los Connection Servers que igualmente están añadidos al sistema.

En este caso se necesita añadir el vCenter por lo que se le da a la opción Add... dentro de la pestaña vCenter Servers.

Figura 29. Asistente para añadir un vCenter Server.

En el asistente que se proporciona, se pide la información básica para poder realizar la conexión con el servidor. Se proporciona la IP del servidor vCenter, la cual es 192.168.1.160, el usuario y contraseña que tiene permisos de administrador para poder realizar la conexión, si se quiere se puede poner una breve descripción y el puerto para contactar dicho servidor. Se ha optado por dejar los ajustes avanzados de forma predeterminada.

Se nos mostrara una pantalla en la cual nos dice que es necesario ver el certificado del servidor vCenter ya que no es capaz de detectar si es un host seguro o no. Se le da a la opción de View Certificate y luego se acepta dicho certificado para que la seguridad de Horizon permita la conexión con el vCenter.

En la siguiente pantalla del asistente se nos pide las opciones del Composer. Como se puede observar en la Figura 30 se pueden seleccionar tres opciones, no usar un View Composer, que el View Composer esté instalado en el mismo servidor que el vCenter, o bien como es el caso de las pruebas realizadas, poner los datos del servidor Composer. Seleccionando esta opción se introduce la IP, el usuario-contraseña de administrador y el puerto por el cual se debe de conectar al servidor del Composer.

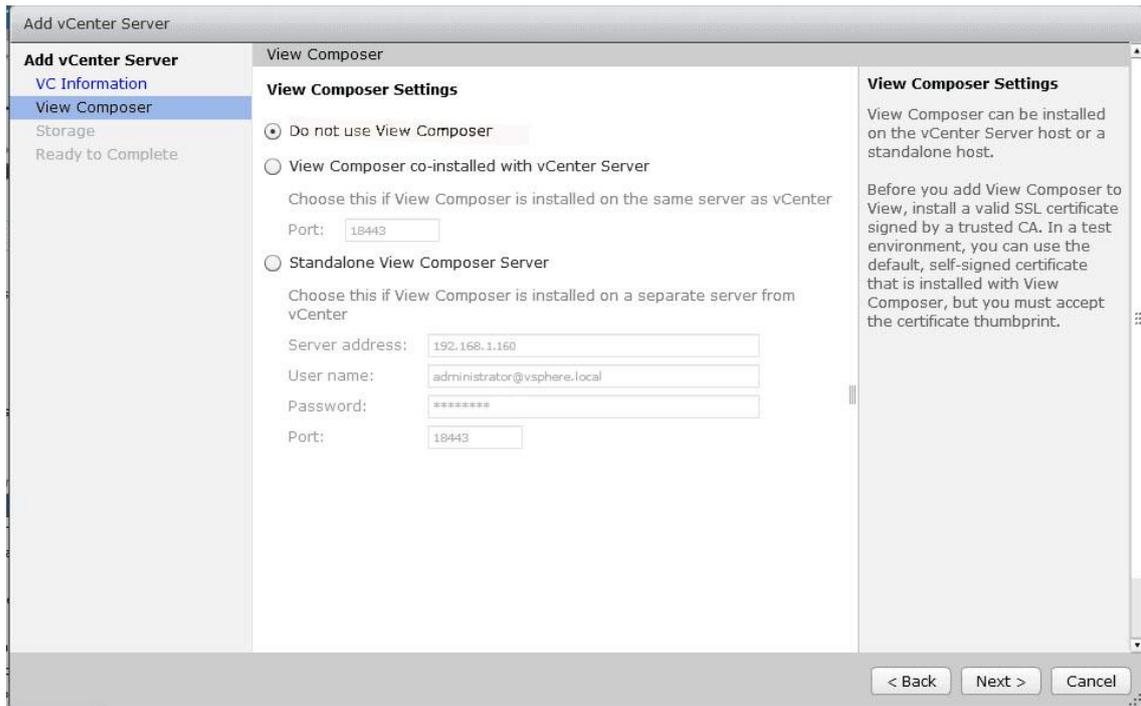


Figura 30. Asistente para añadir un vCenter Server, configuración del Composer.

Para finalizar el asistente se marcan las opciones Reclaim VM disk space y Storage Accelerator como aparece en la Figura 31. Una vez hecho esto saldrá la última pantalla del asistente donde deberemos de darle a finalizar para así terminar de añadir de forma definitiva el vCenter y el Composer respectivo al Horizon View.

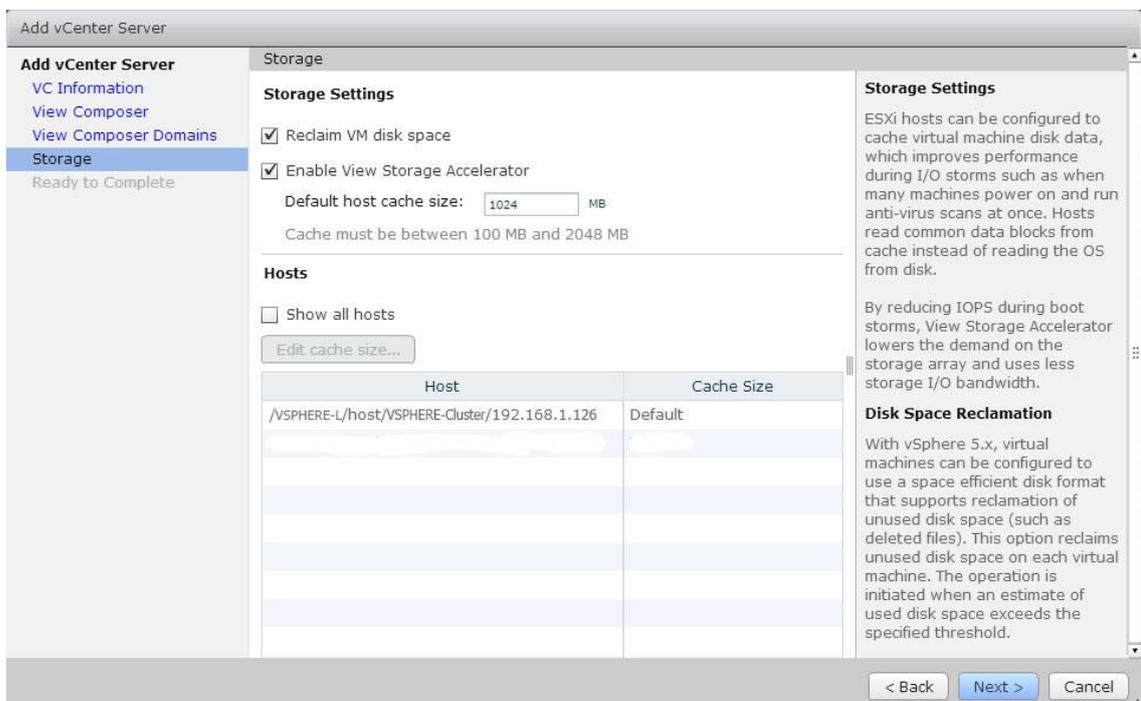


Figura 31. Asistente para añadir un vCenter Server, configuración del Storage.

Como detalle final es necesario tener una base de datos, bien SQL u Oracle para que pueda funcionar correctamente. Basándose en que esto se tenía previsto y la base de datos ha sido creada en el servidor del Composer solo debemos comprobar que esta tenga puesto el puerto estático y no dinámico. Si esto no es así la base de datos no tendrá una conexión con los demás componentes.

Para comprobar esto se tendrá que ir al SQL Server Configuration Manager, Configuración de red de SQL Server, opción TCP/IP y se accederá a la pestaña de Direcciones IP, donde pone IPAll se asigna el puerto por defecto de SQL Server 1433 y se borra el puerto dinámico dejándolo vacío. Con un reinicio esto se debería de implementar.

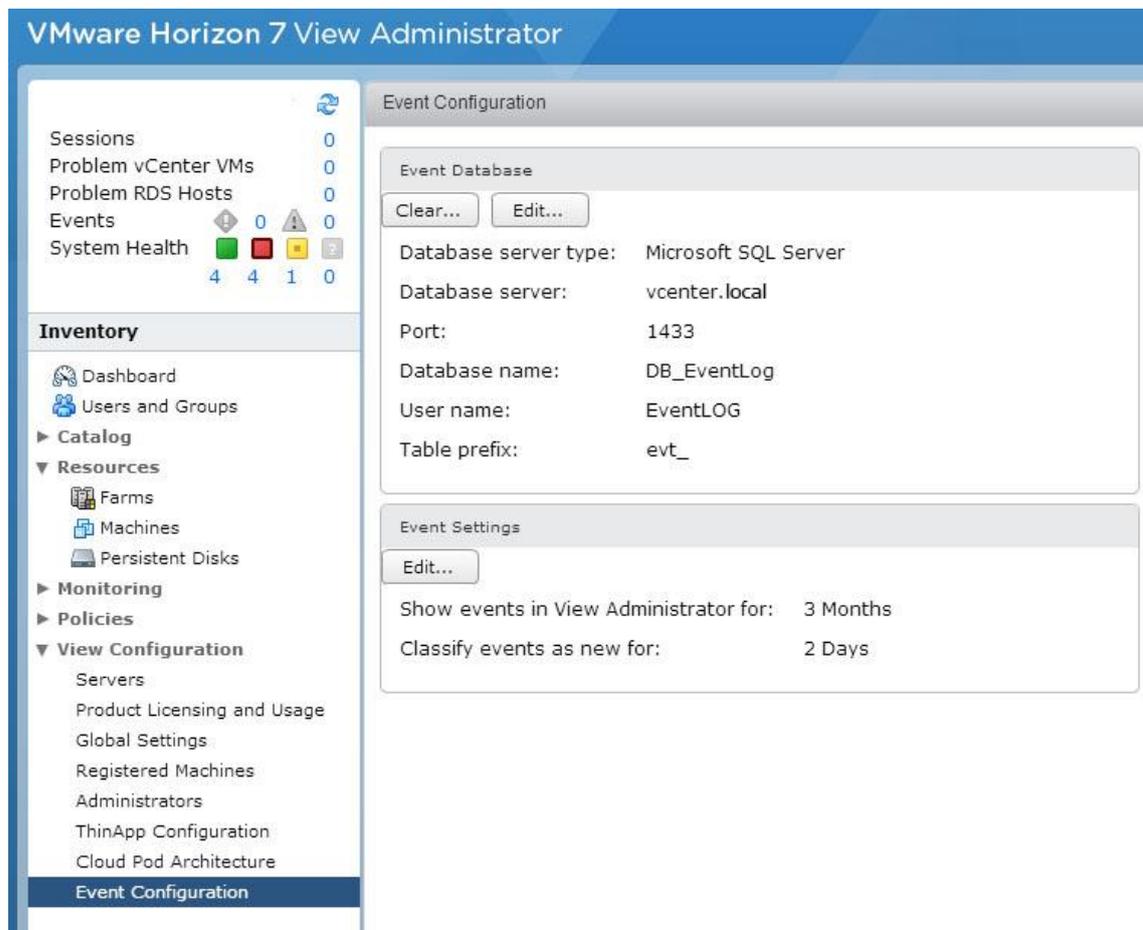


Figura 32. Base de datos añadida al Horizon View.

Para finalizar la conexión, en la opción Event Configuration, se pulsa el botón Edit... que nos permitirá introducir los datos de la base de datos para poder realizar la conexión. Dichos datos son el tipo de base de datos, en que servidor se encuentra, el puerto, el nombre de la base de datos y para finalizar un nombre y un prefijo de tabla.

Una vez introducidos los datos se quedará tal y como pone en la Figura 32.

## Capítulo 4. Revisión del hardware necesario

Una vez que se han realizado las pruebas necesarias y teniendo en cuenta el esquema realizado anteriormente de la infraestructura, se procede al estudio del hardware que se debe adquirir para llevarlo a cabo. Estos cálculos se van a realizar sobre la suposición de unos 25 escritorios virtuales, los cuales pueden ser ampliables a unos pocos más si se requieren, pero esto teniendo en cuenta que el rendimiento y la calidad bajaran.

Empezando con los hosts, deberían de haber 2 host ESXi cada uno de ellos con 64GB de RAM, con al menos 8 núcleos funcionando a 1,7GHz y una cantidad de disco aceptable. Con estas especificaciones podremos ofrecer a los usuarios unos recursos suficientes para realizar tareas básicas y también algunas de cierta complejidad.

Siguiendo con los servidores, en esta infraestructura se necesitan tres servidores:

- Servidor donde estará instalado el vCenter junto con el Composer.
- Servidor para el dominio de Active Directory y DNS.
- Servidor para el Connection Server junto con su base de datos SQL.

Para estos se ha investigado los requerimientos mínimos y recomendados del software que se va a emplear. Después de esto se llega a la siguiente conclusión, es necesario como mínimo 16 GB de RAM en el servidor donde se alojará el vCenter y lo mismo con el servidor de Connection Server, el procesador debe de tener unos 8 núcleos y ser lo suficientemente potente como para soportar las cargas a las que se puede llegar, la capacidad de disco debe de ser mínima de 500GB.

A continuación, se debe pensar en el NAS, debe de tener la suficiente capacidad como para satisfacer los requerimientos mínimos para los usuarios y a su vez soportar un sistema de RAID 5 como mínimo. Se ha utilizado el calculador de la página Synology [12], para poder calcular que cantidad de discos y que capacidad se necesitaría.

Gracias a los cálculos que se han realizado con el calculador de RAID se ha decidido que el RAID debe de disponer de 4 discos, ya que por precio y tamaño de la empresa es lo que más provecho se le puede sacar.

En el apartado de conexiones, se tienen los switches que se deberían de emplear a la hora de montar nuestra infraestructura, los requisitos mínimos es que sean de 24 puertos y gestionados. En este caso se optará por el uso de dos switches para tener la infraestructura bien organizada y con la posibilidad de realizar un aumento tanto de servidores, como de SAN o incluso como se mencionará más adelante la implantación de servidores Security de VMware para el acceso desde fuera de la red.

Cabe mencionar que es necesario que los usuarios tengan un equipo por el cual acceder a sus escritorios virtuales, pero como se presume que este trabajo consiste en una actualización de un sistema tradicional a uno virtual no se tendrán en cuenta. Si en el caso de que la empresa necesitara equipos de acceso para los trabajadores estos se recomendarían que fuesen Thin Client, pero si como en nuestro supuesto se dispone de equipos que se utilizaban antiguamente y todavía se encuentren operativos, se recomendaría el uso de estos hasta que se amortice la inversión inicial del sistema virtual para luego poder comprar si o si Thin Clients. De todos modos, en el análisis económico se menciona un Thin Client recomendado para estos casos.

Otro aspecto que no se abordara en el siguiente punto serán los cables. Esto es debido a que el coste de los cables necesarios para la implantación del sistema virtual no supone una cantidad bastante destacable a la hora de realizar el balance económico final.

Para finalizar, si se requiere algún tipo de configuración especial que requiera más tarjetas de red en los servidores, se podrían implementar más. Esto es más una cuestión de rapidez y calidad del servicio que se va a ofrecer, pero esto dependerá en gran medida de los requerimientos que se pidan en el proyecto.

## Capítulo 5. Análisis económico

En el siguiente capítulo se va a realizar un análisis económico, que se centrara sobre todo en los costes de la implantación de este sistema de virtualización. En este apartado se han consultado precios de distintos modelos y fabricantes, tanto de servidores como de switches, para buscar la mejor oferta teniéndose en cuenta lo visto en el anterior capítulo.

Concepto	Cantidad	Precio	Total
Hardware			
Servidor HP ProLiant ML110 Gen10	2	1.500 €	3.000 €
Smart Value Power Edge T140 Server Basic	3	560 €	1.680 €
RS1619xs+NAS 4 Bahías	1	2.700 €	2.700 €
Zyxel Gigabit Switch[GS1900-24HP]	2	270 €	640 €
Software			
SQL Estandar+CAL	1	840 €	840 €
Windows Server 2019 Essentials	3	452 €	1.356 €
VMware Vsphere Essentials Plus Kit	1	5.468 €	5.468 €
VMware Horizon Standard	1	3.508 €	3.508 €
Windows 10 Pro (VDI)	25	130 €	3.250 €
Diseño e implantación (Mano de obra)			
Personas	2	4.000 €	8.000 €
<b>Total</b>			<b>30.442,00 €</b>

Tabla 2. Coste de la implantación del sistema de escritorios virtuales.

Como se mencionó en el capítulo anterior, este presupuesto no se incluyen los equipos de acceso de los usuarios, pero sin embargo se ha buscado entre los Thin Client que hay en el mercado. Después de comparar entre varias marcas y precios de modelos, se llega a la conclusión de que el Thin Client que tiene mejor relación calidad-precio es el Thin Client t430 de la marca HP. Este Thin Client con un coste de 290€ es por el que se podría optar a la hora de tener que poner más equipos para los usuarios.

Ahora se procederá a explicar las razones por las cuales se han elegido los componentes que aparecen en la Tabla 2. Hablando del Hardware podemos observar que para servidores se utilizan dos marcas distintas, HP y Dell, siendo estos últimos más baratos porque ofrecen menos prestaciones que el ofrecido por HP. La elección ha sido sencilla, el servidor de HP ofrecía un procesador Intel Xeon 3106, el cual es lo suficiente potente para el proyecto sin que se salga del presupuesto era perfecto para los hosts y los servidores de la competencia tenían un coste más elevado. Mientras que para los servidores dedicados que necesitamos para el vCenter, Active Directory, Connection Server y demás el procesador podía ser bastante menos potente que el de los hosts por lo que se ha optado por la opción de Dell que ofrece estos pequeños pero potentes servidores a un precio muy asequible.

El siguiente componente es el que más quebraderos de cabeza causa debido a su precio y complejidad, para la decisión del NAS se investigaron varias marcas Netgear, Synology, QNAP, WD....

Después de comparación de precios y especificaciones de productos, se decidió por un NAS de Synology. El NAS escogido tiene tan solo 4 bahías las cuales afortunadamente admiten discos SATA y no solo SAS, esto hace que sea un NAS bastante atractivo en relación calidad-precio. El precio que aparece en la Tabla 2 de este NAS es incluyendo 4 discos de 2TB cada uno, lo que nos da una capacidad de 8TB que si se utiliza RAID 5 se nos quedan en unos 6 TB. Esta capacidad debería ser suficiente en un principio, pero si la empresa crece bastante rápido o el trabajo que se desempeña en ella es uno que crea cierta carga de grandes archivos se quedaría corto.

Los switches elegidos son de 24 puertos y son gestionados. Además, tiene soporte para iSCSI y también PoE, lo que hace que este switch sea la mejor opción, por ser la más barata y la que más prestaciones de las que se puede uno beneficiar.

Ahora si se observa el software, se puede comprobar que se utiliza el mismo que se ha empleado en las pruebas, salvo el utilizado para los sistemas operativos de los servidores Windows que en el presupuesto se opta por Windows Server 2019 que es la opción que nos ofrece actualmente Microsoft. Se emplea la versión Essentials de este software debido a que es el recomendado para pequeñas/medianas empresas, ya que además de tener un menor coste económico nos ofrece funcionalidades perfectas para el tipo de servidor que se va a emplear.

Luego la licencia de SQL se utiliza la estándar debido a su precio y a lo que ofrece, ya que la versión con mayores prestaciones no se necesita para el uso que se le va a otorgar a la base de datos.

En cuanto a las versiones del software VMware, se opta por la Essentials en Vsphere y la Standard en Horizon. Ambas versiones tienen la posibilidad de elección de soporte Basic o Production, se elige el soporte Basic de 12 horas al día, ya que esto nos supone un ahorro y no se necesita soporte las 24 horas del día. Además, se ha elegido 1 año de soporte ya que si se seleccionaba 3 el precio se disparaba, con tener un mínimo de soporte para el primer año es suficiente. Si se habla un poco más en profundidad, la versión Essentials es perfecta para empresas de tamaño pequeño/mediano y la Standard para Horizon es más que suficiente para la gestión de este sistema de virtualización que se va a implantar.

Las licencias para el sistema de VDI se pueden comprar a Microsoft contactando con algún partner que aparezca en su página, por lo que el precio que se ha incluido en el balance de costes es aproximado investigando por la red.

Finalmente, en cuanto al precio de mano de obra, se presupone que la implantación de este sistema tiene que llevarse a cabo por 2 ingenieros especializados. Aquí se ha supuesto que el precio de la implantación sería de 4000 euros cada uno, ya que uno de ellos tendría el trabajo de analizar y estudiar la red que se desea implantar y el otro sería el que estudiaría e implantaría el hardware. Este coste de mano de obra es aproximado y puede variar bastante dependiendo de la localización de las personas contratadas, así como su experiencia, política de trabajo e instalación, etc...

Cantidad	Tiempo de trabajo(horas al año)	Consumo (kWh)	Mantenimiento(Euros anuales)	Total kW anuales
25 Equipos	2650	0.02(Thin Client)	0	1.325
5 Servidores(3+2 hosts)	8760	0.21	175	9.198 +875 €
<b>TOTAL CONSUMO+MANTENIMIENTO EN 1 AÑO</b>			<b>0,13131 €/kWh</b>	<b>2.257 €</b>

Tabla 3. Coste eléctrico y mantenimiento anual aproximado.

Como nota en el apartado de costes, se debe de mencionar también el consumo energético de la totalidad del sistema y el mantenimiento de los servidores/hosts, este será aproximado a una operación que incluya: el número de usuarios, el tiempo de trabajo, el consumo de cada equipo de trabajo, el número de servidores/hosts, el consumo de los servidores/hosts y el mantenimiento de servidores/hosts.

En la Tabla 3 se puede observar este cálculo aproximado, este sería el coste mínimo que tendría durante 1 año la infraestructura de este proyecto. Se ha de tener en cuenta que este cálculo es bastante básico y que a la hora de los costes reales se deben de sumar impuestos y el peaje energético. Para este cálculo se han empleado horas medias de trabajo al año, el consumo energético medio en kilovatios hora, el precio actual del kilovatio hora el último mes en España y el mantenimiento medio de un servidor ya que no se tienen en cuenta los mantenimientos de los equipos.

Si se realiza el mismo cálculo para un sistema tradicional de escritorios físico se aprecia que el consumo energético es mayor debido al mayor consumo de los equipos físicos.

Para terminar este capítulo se recuerda que como vimos al principio del trabajo, el consumo energético está directamente ligado a las emisiones de gases a la atmosfera. Por lo tanto, esto no beneficia solo a la empresa, sino también al medio ambiente, esto se puede calcular con el llamado factor de emisión de la energía eléctrica: el mix. En España el mix de la red eléctrica peninsular de 2018 se estima en 321 g CO<sub>2</sub>/kWh [13].

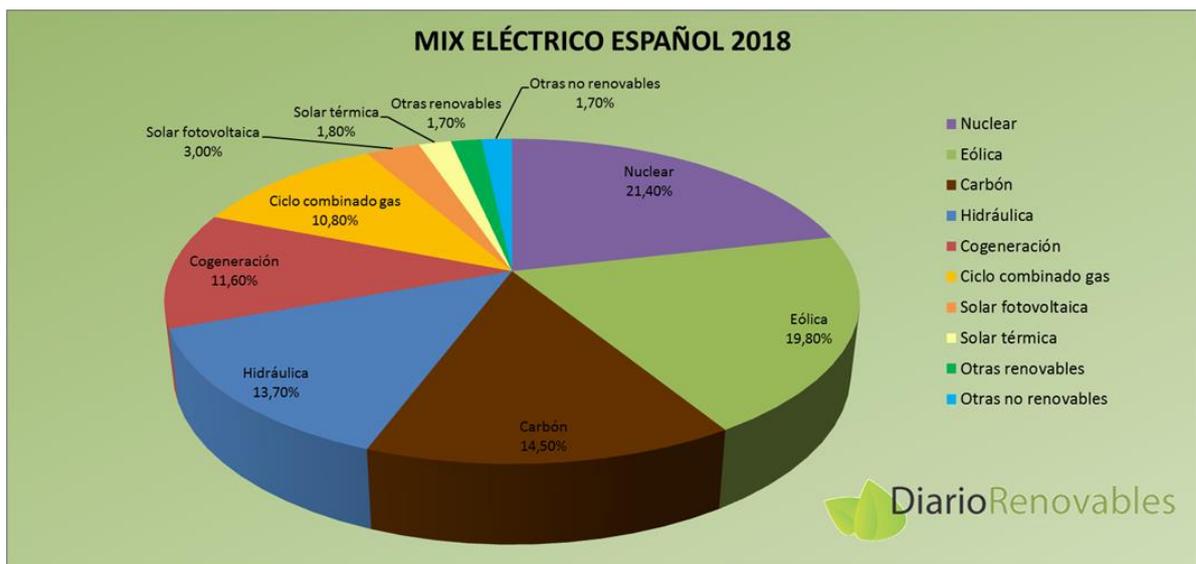


Figura 33. Grafico del mix de 2018.

El mix se calcula a través de los porcentajes de procedencia de la energía que consumimos. Tal y como se puede observar en la Figura 33, el hecho de que sea bastante alto este factor es porque la producción española de electricidad tiene un gran porcentaje de combustibles fósiles y en general bajo de energías renovables. Por esto es importante rebajar el consumo eléctrico todo lo que se pueda.

## Capítulo 6. Conclusiones

Las conclusiones que se sacan a raíz del trabajo desarrollado en este proyecto, es que comparando las soluciones que se ofrecen, una infraestructura virtualizada de escritorios frente a una tradicional física se pueden observar grandes ventajas de la virtualizada sobre la física. El punto desde el que se partía era desde un conocimiento muy básico de lo que es una máquina virtual y como funciona, por lo que el trabajo ha resultado en algunos puntos difícil de comprender.

Dada la envergadura del proyecto y de los pocos recursos de hardware que se tenían, se han visto los aspectos más importantes omitiendo así algunos que tenían poca relevancia. Sin embargo, se tiene que decir que este proyecto es bastante delicado por lo que se debe de estudiar y comprender de una manera bastante meticulosa. Si se desarrollara un proyecto en una empresa con este tipo de infraestructura debería ser de alguien con bastante experiencia en el campo para poder así evitar situaciones críticas, ya que un error de implantación de este tipo de sistema puede resultar fatal y ralentizar o incluso paralizar el trabajo que se realiza en la empresa. Esto ocurre debido a la complejidad que aun reside en los sistemas de este tipo.

Pese a lo dicho, se ha podido cumplir el objetivo principal de la creación y planificación de un sistema de escritorios virtuales (VDI) para una pequeña/mediana empresa. Además, se ha podido comprobar en los capítulos anteriores como los otros objetivos secundarios, utilización de Thin Client, ahorro en costes y seguridad de datos, se cumplen en mayor o menor medida a lo largo del proyecto debido a la correcta implantación de la infraestructura del sistema.

Aunque no se ha visto en el trabajo es recomendable, casi obligado, tener lo que se llama un plan B para caídas o pérdidas de datos. Como se puede observar en la Figura 13, tener clones de los hosts es claramente una necesidad, en este proyecto no se incluyen por el incremento del coste que puede suponer para una pequeña empresa, pero siempre es recomendable.

En la actualidad esta tecnología está bastante más extendida de lo que parece, las empresas pueden observar que los resultados mayoritariamente son positivos tras la implantación. Esta tecnología ofrece mayores prestaciones en relación potencia-coste por lo que es muy atractiva. Esto lo ha podido comprobar el estudiante realizando las prácticas de empresa en una empresa la cual estaban en la fase final de implantación de un sistema de escritorios virtuales. Gracias a esto el trabajo ha tenido una pequeña base de conocimientos y despertado el interés para la realización del mismo.

La razón por la cual este trabajo está orientado a las pequeñas y medianas empresas, es que debido a su tamaño se benefician más debido a que tener todo centralizado, con menores costes y con alta manejabilidad en entorno no muy grandes es bastante más llevadero y fácil que la implantación en una gran empresa. Las grandes empresas también utilizan estos sistemas, pero en menor medida ya que al ser volúmenes de usuarios más altos los servidores tienden a tener un desgaste mayor y su consumo energético apenas varía.

Como conclusión final a este proyecto, se puede decir que toda aquella empresa que desee empezar y pueda permitirse el coste inicial de este sistema de escritorios virtuales debería de implantarlo, ya que las ventajas que ofrece respecto al modelo tradicional de escritorios físicos superan ampliamente a las desventajas que tiene.



## 6.1 Propuesta de trabajos futuros

Habiéndose cumplido el objetivo principal del proyecto, en este capítulo se comentan las ideas que han llegado a surgir durante la realización del proyecto y no se han implementado bien por falta de medios para realizar pruebas o bien por su complejidad que no ha sido posible entender con claridad. Además, se mencionarán posibles ampliaciones que se le puedan dar al proyecto.

Empezando por ideas fundamentales no tratadas en el proyecto tenemos la implementación de un sistema de backup y clones de los hosts. Este apartado es bastante importante debido a que el sistema estaría mejor protegido en cuanto a problemas técnicos, como pueden ser caídas o rotura de host o servidores, sobrecargas en alguno de los hosts por operaciones de cierta potencia, etc...

Además, se debería de tener un sistema SAI conectado a los servidores para así tener un seguro ante la caída de la red eléctrica, lo cual puede ocasionar en algunos casos pérdidas de datos o incluso la rotura de discos.

Ahora si se habla de ampliaciones, una ampliación que podría resultar interesante y que daría comodidad a la hora de trabajar sería la implantación de unos Security Servers en una zona desmilitarizada (DMZ), tal y como aparece en la Figura 11. Esto nos daría una conectividad segura hacia el exterior, además de que el acceso desde fuera de la oficina de la empresa para que se les diera la posibilidad a los trabajadores de trabajar de forma segura y cómoda desde fuera si tuvieran algún inconveniente.

Otra ampliación que podría resultar interesante sería la implementación de un sistema vSAN. Este sistema que ofrece el propio software de VMware dentro de vCenter es bastante beneficioso para empresas de pequeño y mediano tamaño. Este sistema consiste en la utilización de la memoria de dos o más hosts para crear un solo datastore, con lo que ahorraría los costes de la adquisición y mantenimiento de una unidad SAN. La única desventaja que tiene este sistema es que tiene la necesidad de que en cada uno de los hosts que formen parte del vSAN tienen que tener mínimo un disco duro tradicional y otro de estado sólido.



## Bibliografía

- [ 1] <https://es.wikipedia.org/wiki/Hipervisor>
- [2] <https://networkfaculty.com/es/video/detail/1509-vmware-view---introduccion-a-los-pools-de-escritorio-y-aplicaciones>
- [3] [https://es.wikipedia.org/wiki/Adaptador\\_de\\_host](https://es.wikipedia.org/wiki/Adaptador_de_host)
- [4] [https://en.wikipedia.org/wiki/Small\\_form-factor\\_pluggable\\_transceiver](https://en.wikipedia.org/wiki/Small_form-factor_pluggable_transceiver)
- [5] [https://en.wikipedia.org/wiki/Storage\\_area\\_network](https://en.wikipedia.org/wiki/Storage_area_network)
- [6] <https://en.wikipedia.org/wiki/ISCSI>
- [7] [https://en.wikipedia.org/wiki/Logical\\_unit\\_number](https://en.wikipedia.org/wiki/Logical_unit_number)
- [8] <https://en.wikipedia.org/wiki/RAID>
- [9] <https://blogthinkbig.com/que-es-el-green-it>
- [10] <https://en.wikipedia.org/wiki/VMware>
- [11] <https://www.cenabit.com/2015/11/vmware-horizon-view-6-parte-1-explicacion-de-los-componentes-de-la-plataforma/>
- [12] [https://www.synology.com/es-es/support/RAID\\_calculator](https://www.synology.com/es-es/support/RAID_calculator)
- [13] [https://canviclimatic.gencat.cat/es/actua/factors\\_demissio\\_associats\\_a\\_lenergia/](https://canviclimatic.gencat.cat/es/actua/factors_demissio_associats_a_lenergia/)

## Documentación de productos

- <https://www.maquinasvirtuales.eu/instalar-laboratorio-vmware-horizon-7/>
- <https://www.cenabit.com/2015/11/vmware-horizon-view-6-parte-2-instalacion-de-horizon-view-connection-server/>
- <https://thevirtualhorizon.com/horizon-view/horizon-7-0/>
- <https://virtualizadesdezero.com/instalar-vmware-server-appliance-6-5-vcasa-vmware/>

## Otras páginas

- <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/consejo/Ventajas-de-la-virtualizacion-para-las-PyMEs>
- <http://factorypyme.thestandardit.com/2015/07/23/3-claves-para-la-pyme-sobre-virtualizacion-de-servidores-y-almacenamiento/>
- <http://www.flexxibledesktop.com/ahorrar-implementando-el-vdi-en-mi-empresa/>
- <https://www.nubit.es/que-es-el-green-computing/>

## Anexo

### Instalación de ESXi 6.7

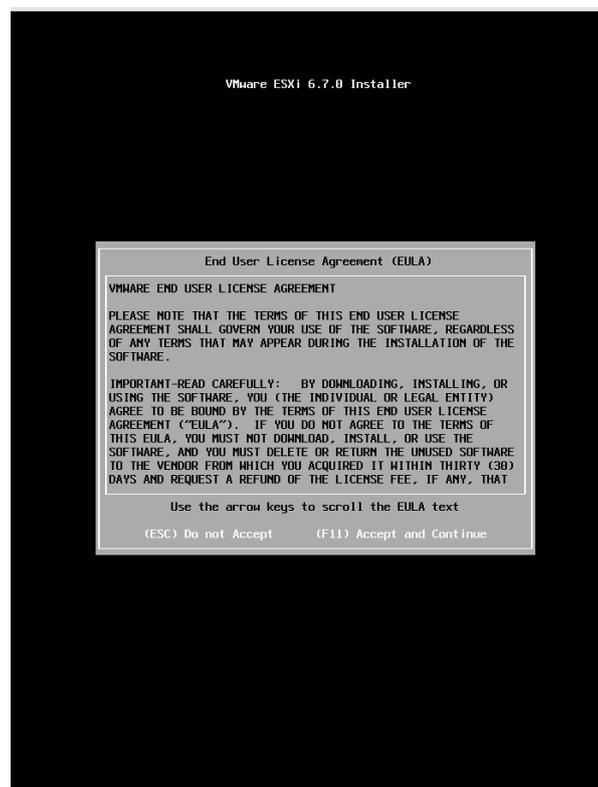
Una vez creada la máquina virtual e indicado la imagen iso que se debe instalar al iniciar se nos muestra las siguientes pantallas.

```
Loading ESXi installer
Loading /xhci_xhc.v00
Loading /elx_esx.v00
Loading /btldr.t00
Loading /esx_dvfi.v00
Loading /esx_ui.v00
Loading /esxupdt.v00
Loading /weaselin.t00
Loading /lsu_hp_h.v00
Loading /lsu_inte.v00
Loading /lsu_lsi.v00
Loading /lsu_lsi.v01
Loading /lsu_lsi.v02
Loading /lsu_lsi.v03
Loading /lsu_lsi.v04
Loading /lsu_snar.v00
Loading /native_n.v00
Loading /qlnative.v00
Loading /rste.v00
Loading /vmware_e.v00
Loading /vsan.v00
Loading /vsanheal.v00
Loading /vsanmgmt.v00
Loading /tools.t00
```

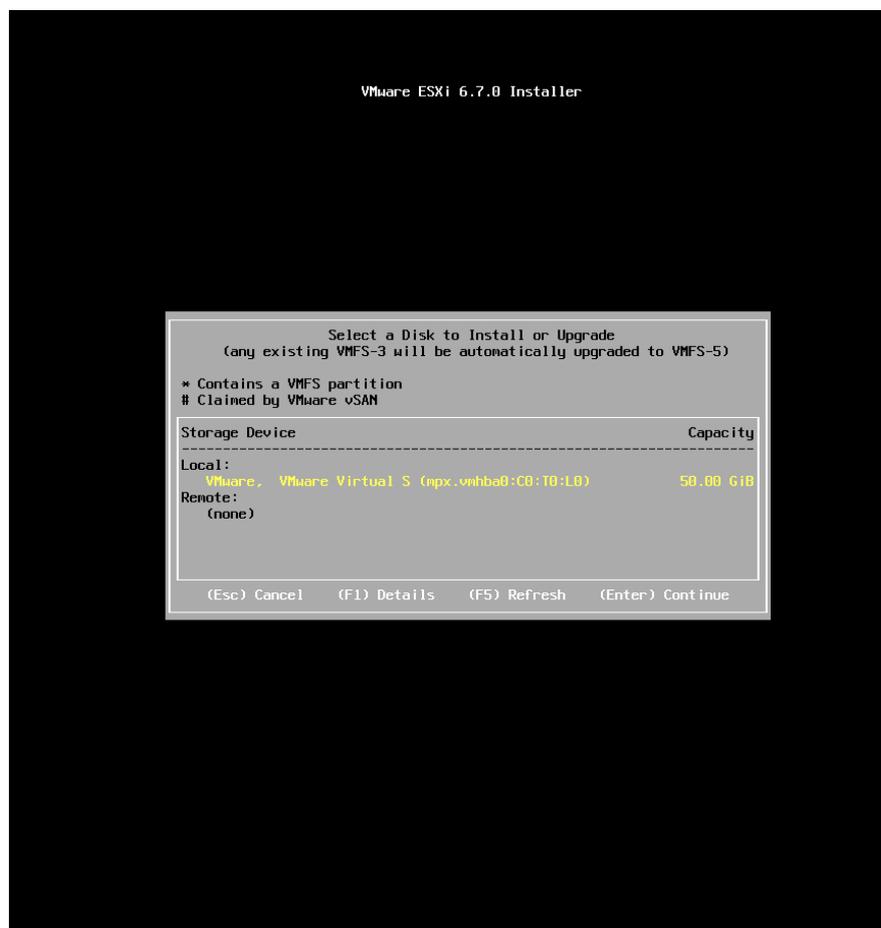
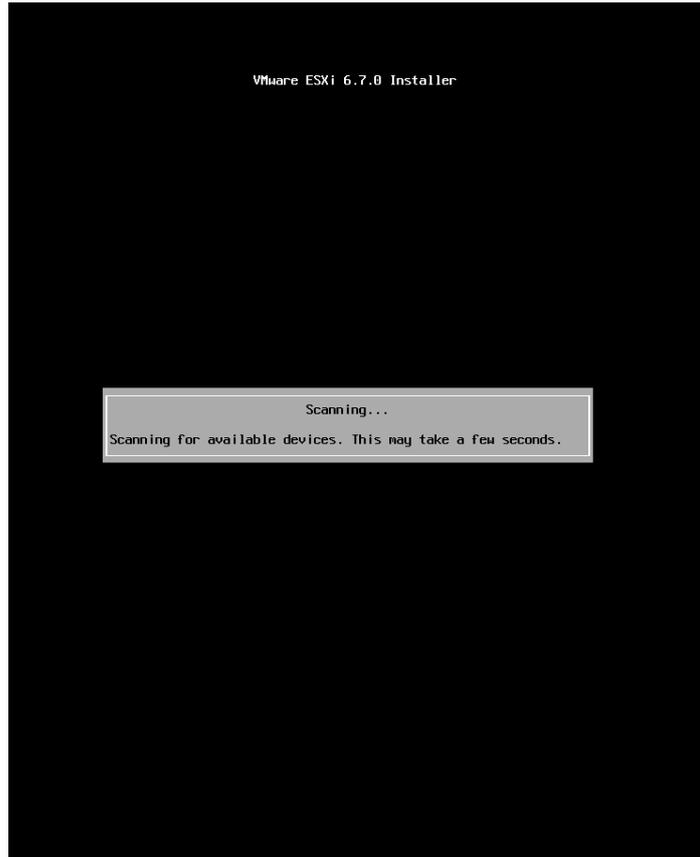
```
VMware ESXi 6.7.0 (VMKernel Release Build 8169922)
VMware, Inc. VMware7.1
2 x AMD Ryzen 7 3700X 8-Core Processor
8 GiB Memory

vnxkbft loaded successfully.
```

A continuación sale el instalador el cual se presiona aceptar y seguidamente el boton F11 para aceptar la EULA Licencia de Usuario Final.



Una vez se acepta todo lo anterior empieza a escanear por los dispositivos conectados a al equipo, como se está realizando la instalación sobre máquina virtual tan solo se detectará el disco de partición asignado a dicha máquina virtual. En el caso de un servidor físico, detectara todos aquellos discos que tenga.



Se debe elegir la configuración de teclado.



También se pide una contraseña para el usuario root del servidor ESXi, esta tiene que ser compleja, una mayúscula, una minúscula, un número, un carácter especial y una longitud de 8 caracteres son los requerimientos mínimos para esta

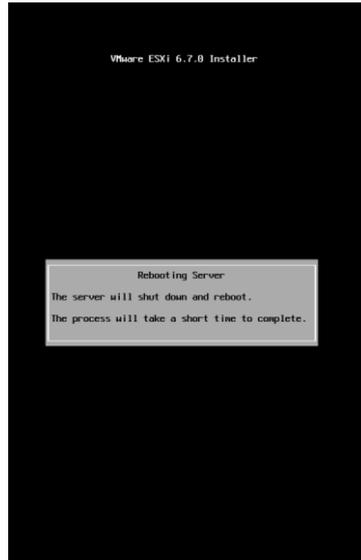


Puesta la contraseña de root, se procedera a confirmar la instalacion con informacion de en que maquina se va a instalar.

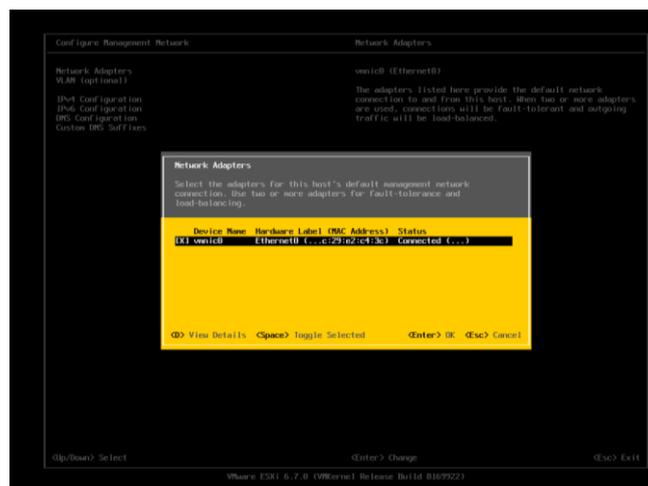


Una vez se complete el proceso de instalacion, se pedira el reboot del servidor para poder inicializarlo de forma normal.





Una vez reiniciado, el servidor iniciara de manera normal, alli se procedera al proceso de configuracion que se ve en el punto 3.2 para la configuracion de los puertos, direcciones IP,DNS y demas.

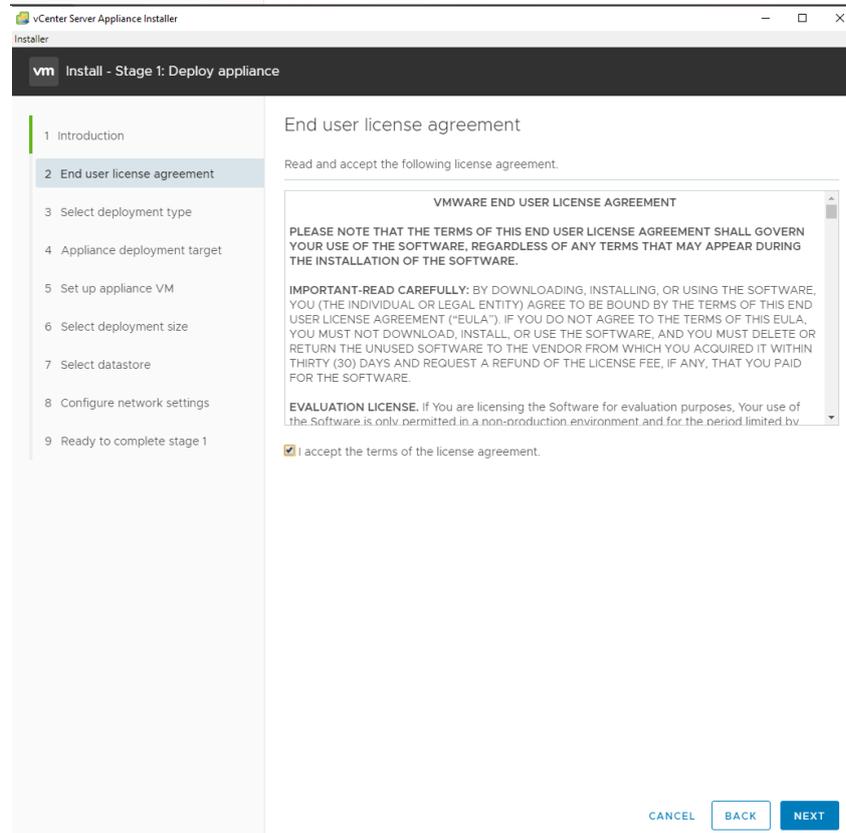
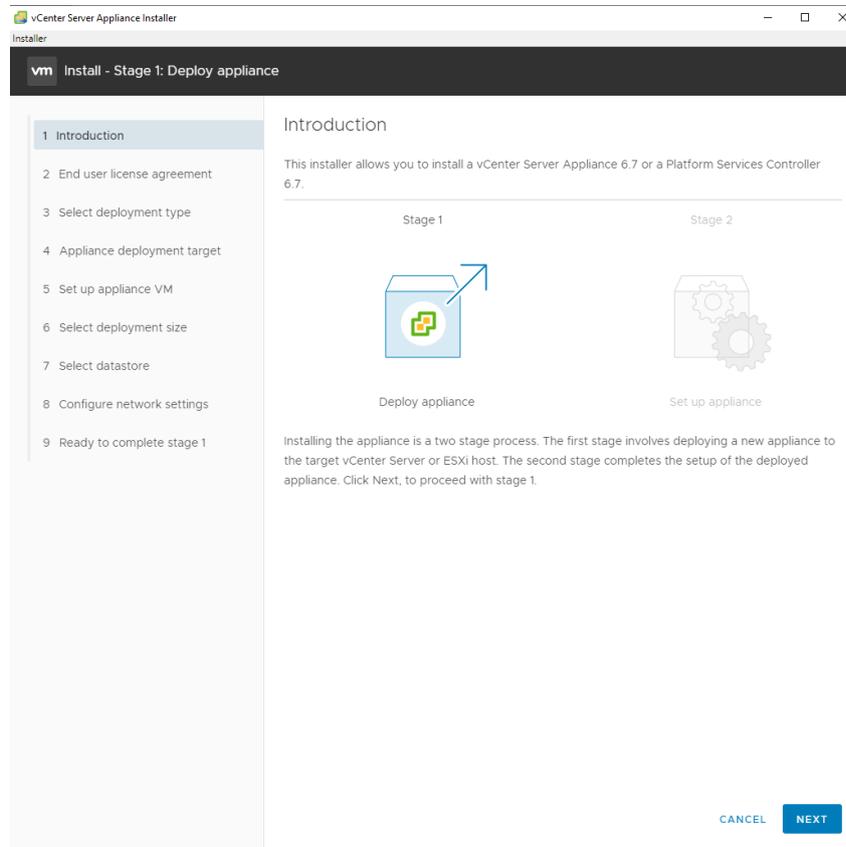


Como nota adicional a la instalación, se puede configurar el servidor ESXi para utilizar comunicación SSH así como el Shell en las opciones tal y como se ve en la imagen a continuación.

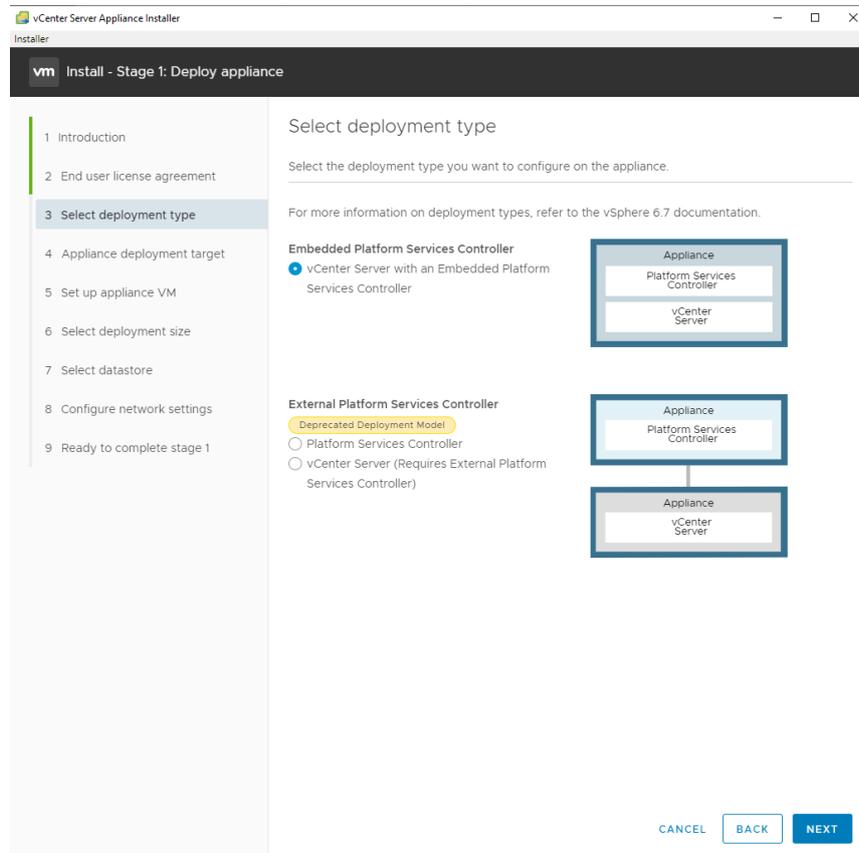


## Instalación de vCenter

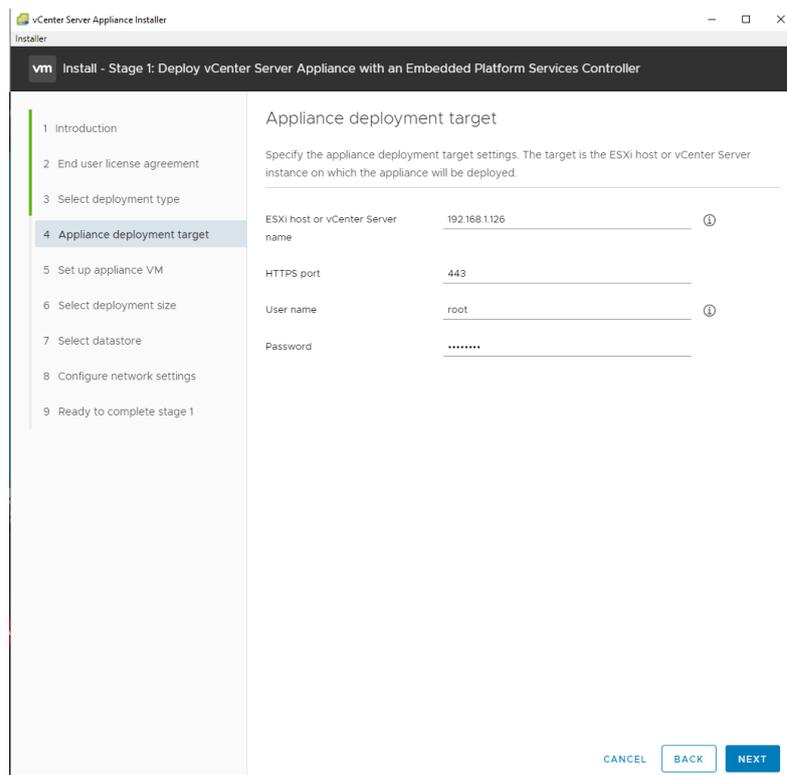
Lo primero que se informa es de en qué parte de la instalación estamos, en la 1 o en la 2, seguidamente de aceptar los términos de licencia.



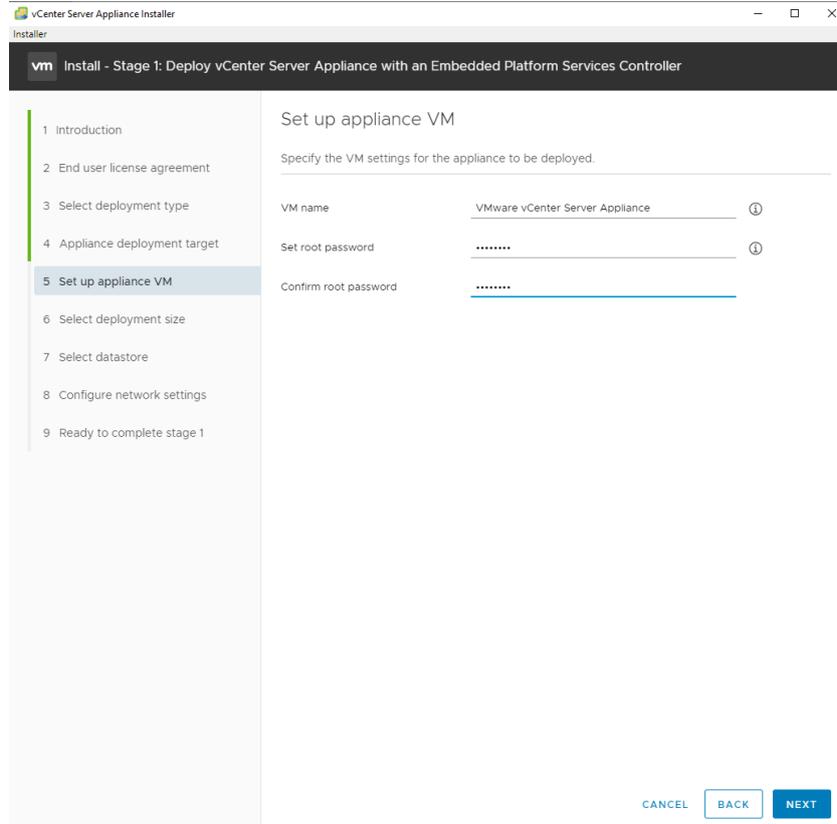
A continuación, se pregunta qué tipo de instalación se quiere llevar a cabo, el primer tipo de instalación es la más cómoda y sencilla un todo en uno.



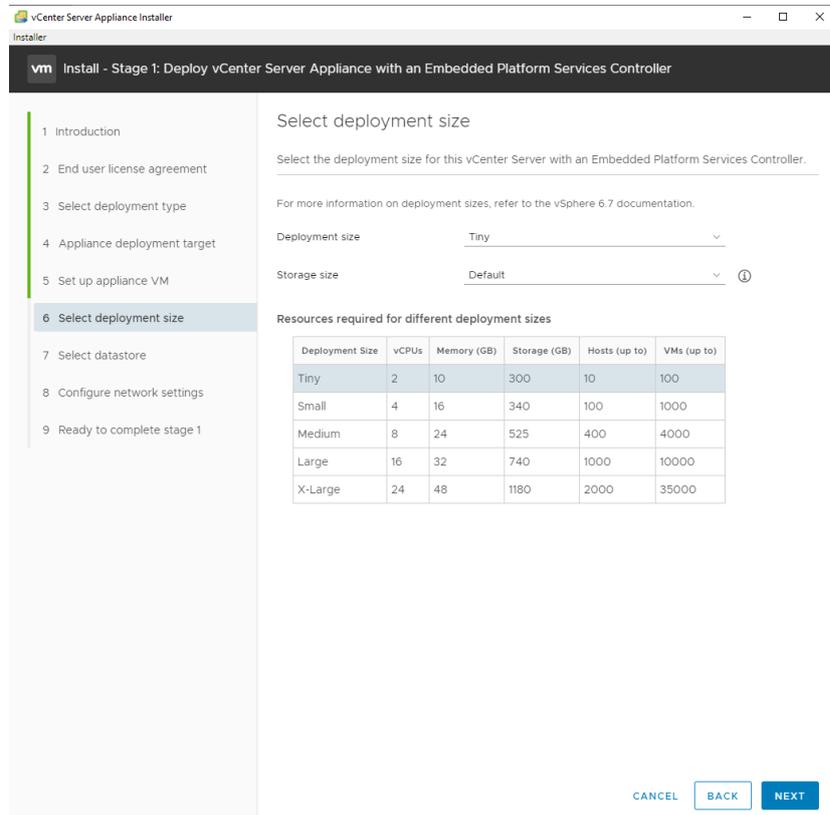
Se pide la IP del host o servidor en el cual se va a implantar el vCenter, así como su puerto e identificación de administrador.



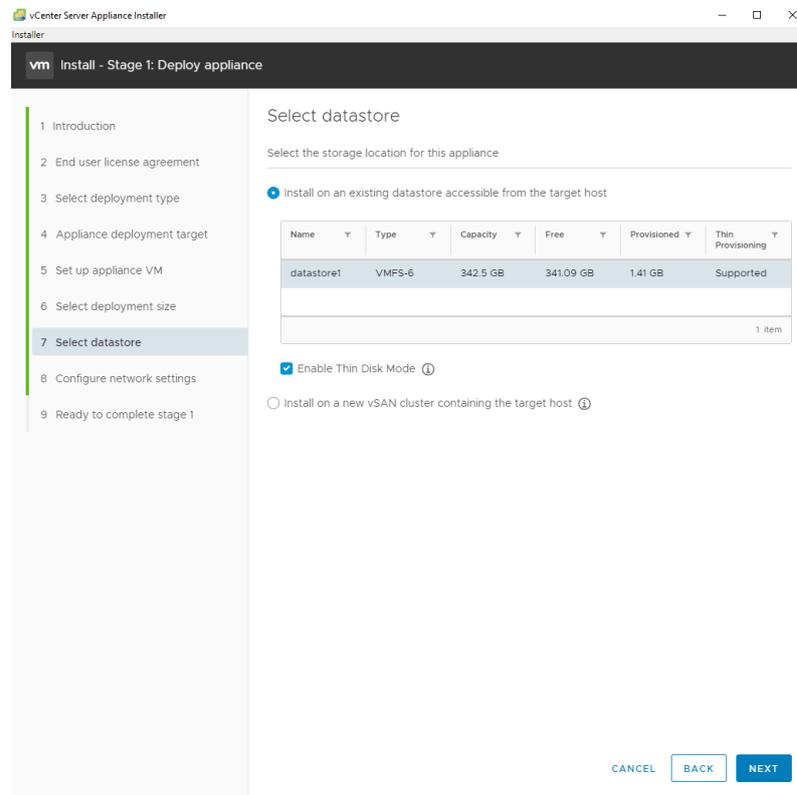
En este entorno de pruebas se utiliza un host, por lo que se crea una máquina virtual donde se encuentra el host, se pide nombre y contraseña para esa máquina virtual que será el vCenter.



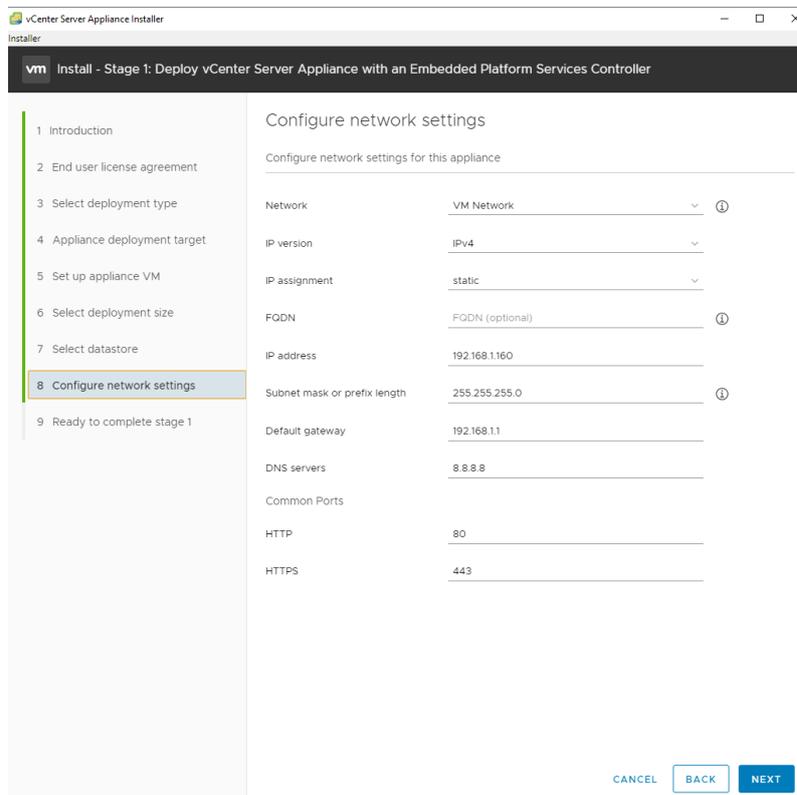
Según el tipo de infraestructura se necesitará un servidor vCenter más o menos potente, se elige el modelo Tiny.



El datastore utilizado en el entorno de pruebas es el asignado a la máquina virtual, pero se puede añadir uno personalizado en un servidor físico. Se habilita el Thin Disk Mode ya que de esta forma los datos ocuparan menos dentro del disco.



Para finalizar se especifica los ajustes de red del vCenter, tales como su propia dirección IP, mascara, puerta de enlace, puertos de acceso http para el acceso al vCenter y el servidor DNS empleado.



Cuando se indican todos los datos se indica un resumen de los mismos y se finaliza la parte 1 de la instalación, la cual al pulsar el botón continuar cuando se finalice se redirigirá a la parte 2.

Ready to complete stage 1

Review your settings before starting the appliance deployment.

Deployment Details	
Target ESXi host	192.168.1.126
VM name	VMware vCenter Server Appliance
Deployment type	vCenter Server with an Embedded Platform Services Controller
Deployment size	Tiny
Storage size	Default

Datastore Details	
Datastore, Disk mode	datastore1, thin

Network Details	
Network	VM Network
IP settings	IPv4, static
IP address	192.168.1.160
Subnet mask or prefix length	255.255.255.0
Default gateway	192.168.1.1
DNS servers	8.8.8.8
HTTP Port	80
HTTPS Port	443

CANCEL BACK FINISH

Install - Stage 1: Deploy vCenter Server Appliance with an Embedded Platform Services Controller

0%

Initializing...

CANCEL

### Install - Stage 1: Deploy vCenter Server Appliance with an Embedded Platform Services Controller

You have successfully deployed the vCenter Server with an Embedded Platform Services Controller.

To proceed with stage 2 of the deployment process, appliance setup, click Continue.

If you exit, you can continue with the appliance setup at any time by logging in to the vCenter Server Appliance Management Interface <https://192.168.1.160:5480/>

CANCEL CLOSE CONTINUE

En el proceso de instalacion de la segunda parte, se pide en primer lugar que tipo de sincronizacion se debe de realizar, con el host ESXi como se hace en este entorno de pruebas o via NTP. Ademas es habitual habilitar el SSH para solventar errores.

vm Install - Stage 2: Set Up vCenter Server Appliance with an Embedded Platform Services Controller

1 Introduction  
2 **Appliance configuration**  
3 SSO configuration  
4 Configure CEIP  
5 Ready to complete

### Appliance configuration

Time synchronization mode Synchronize time with the ESXi ho ▾

SSH access Enabled ▾

CANCEL BACK NEXT

Seguidamente, se pide un dominio, podemos crear uno o bien unirse a uno ya creado. Esto depende del tipo de instalacion previa que se haya realizado.

vm Install - Stage 2: Set Up vCenter Server Appliance with an Embedded Platform Services Controller

1 Introduction  
2 Appliance configuration  
3 **SSO configuration**  
4 Configure CEIP  
5 Ready to complete

### SSO configuration

**Create a new SSO domain**

Single Sign-On domain name vsphere.local ⓘ

Single Sign-On user name administrator

Single Sign-On password ..... ⓘ

Confirm password .....

**Join an existing SSO domain**



CANCEL BACK NEXT

Una vez se indican estos datos, tal y como ocurre en la parte uno, se muestra un resumen justo antes de finalizar la instalación. Se da a finalizar y cuando se completa, se mostrara la direccion web desde donde se puede acceder al vCenter para configuraciones adicionales.

vm Install - Stage 2: Set Up vCenter Server Appliance with an Embedded Platform Services Controller

Ready to complete

Review your settings before finishing the wizard.

**Network Details**

Network configuration	Assign static IP address
IP version	IPv4
Host name	photon-machine
IP Address	192.168.1.160
Subnet mask	255.255.255.0
Gateway	192.168.1.1
DNS servers	8.8.8.8

**Appliance Details**

Time synchronization mode	Synchronize time with the ESXi host
SSH access	Enabled

**SSO Details**

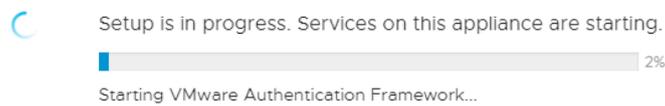
Domain name	vsphere.local
User name	administrator

**Customer Experience Improvement Program**

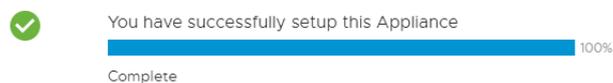
CEIP setting	Opted out
--------------	-----------

CANCEL BACK FINISH

Install - Stage 2: Appliance setup is in progress



Install - Stage 2: Complete



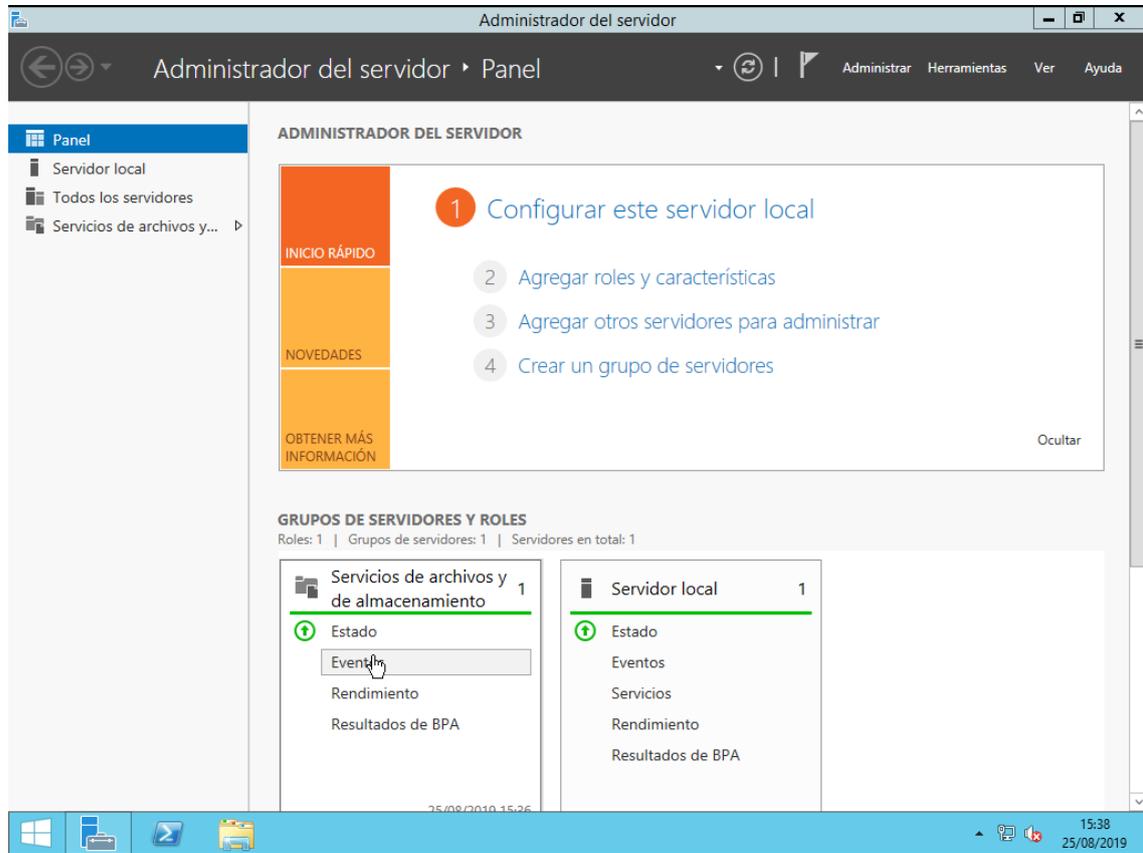
vCenter Server Appliance setup has been completed successfully. Click on the link below to get started. Press close to exit.

Appliance Getting Started Page <https://photon-machine:443>

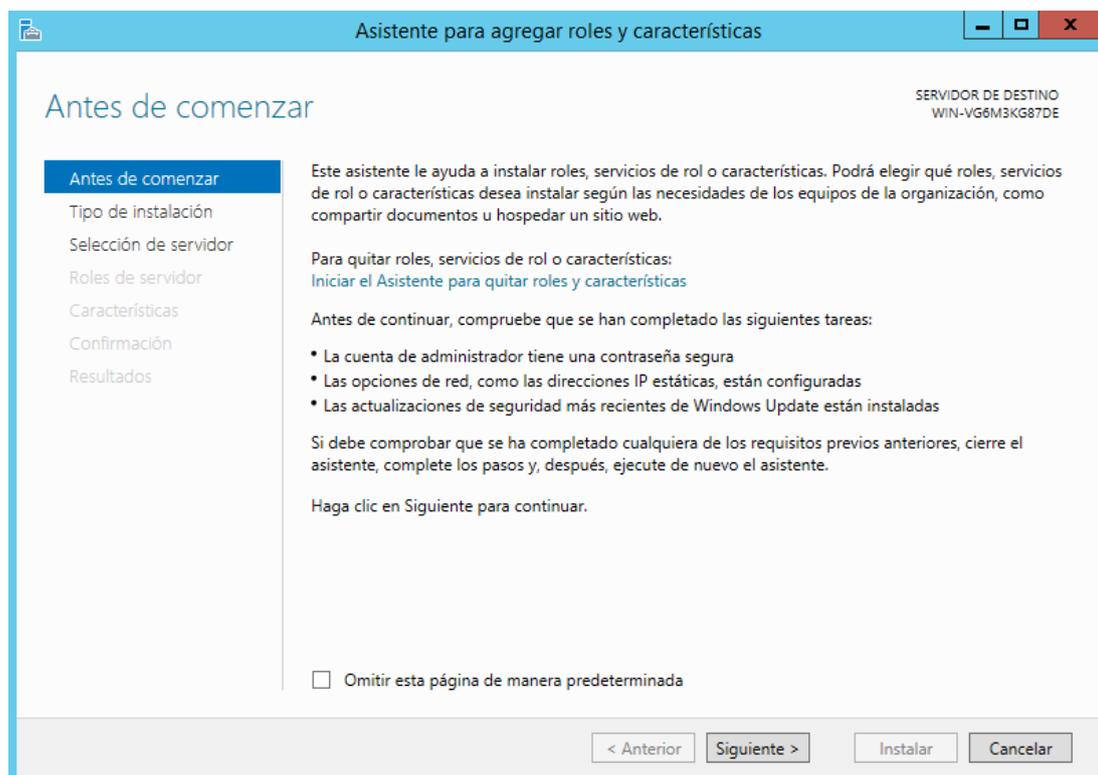
CLOSE

## Instalación y creación de dominio en Active Directory

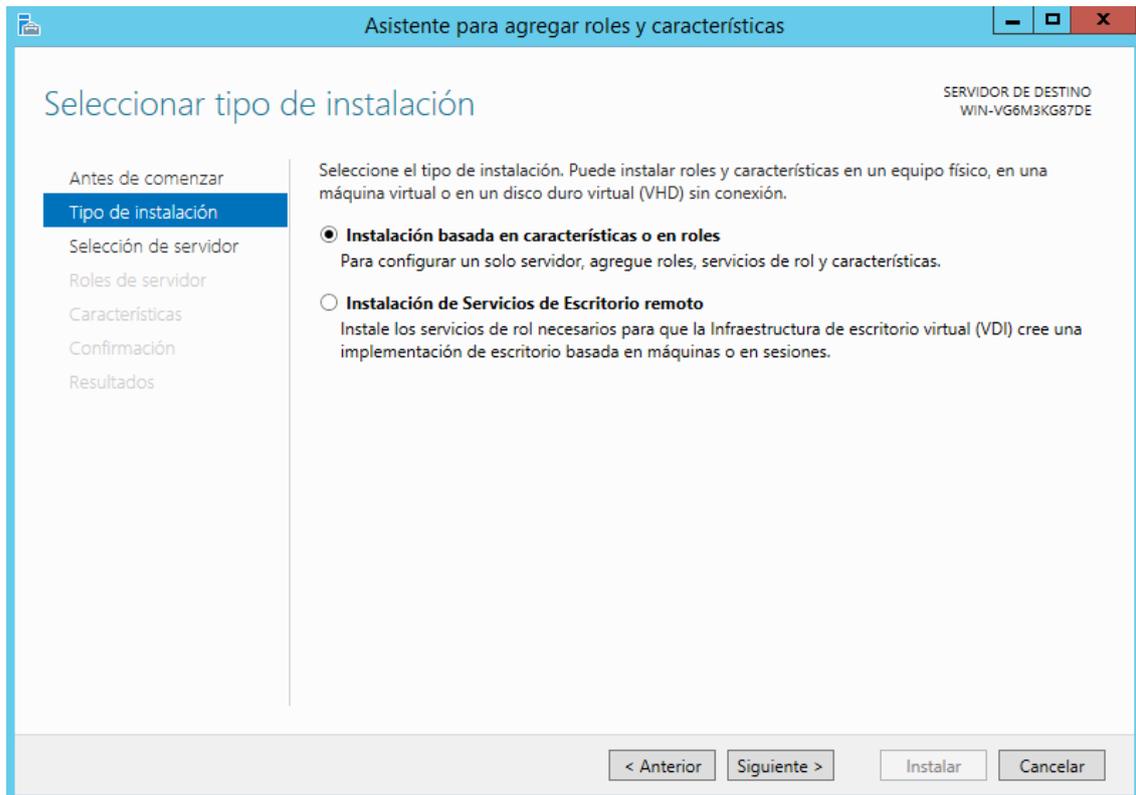
En el menú administrador del servidor se va a la opción Administrar y en el desplegable que aparece se selecciona la opción de Agregar Roles y Características.



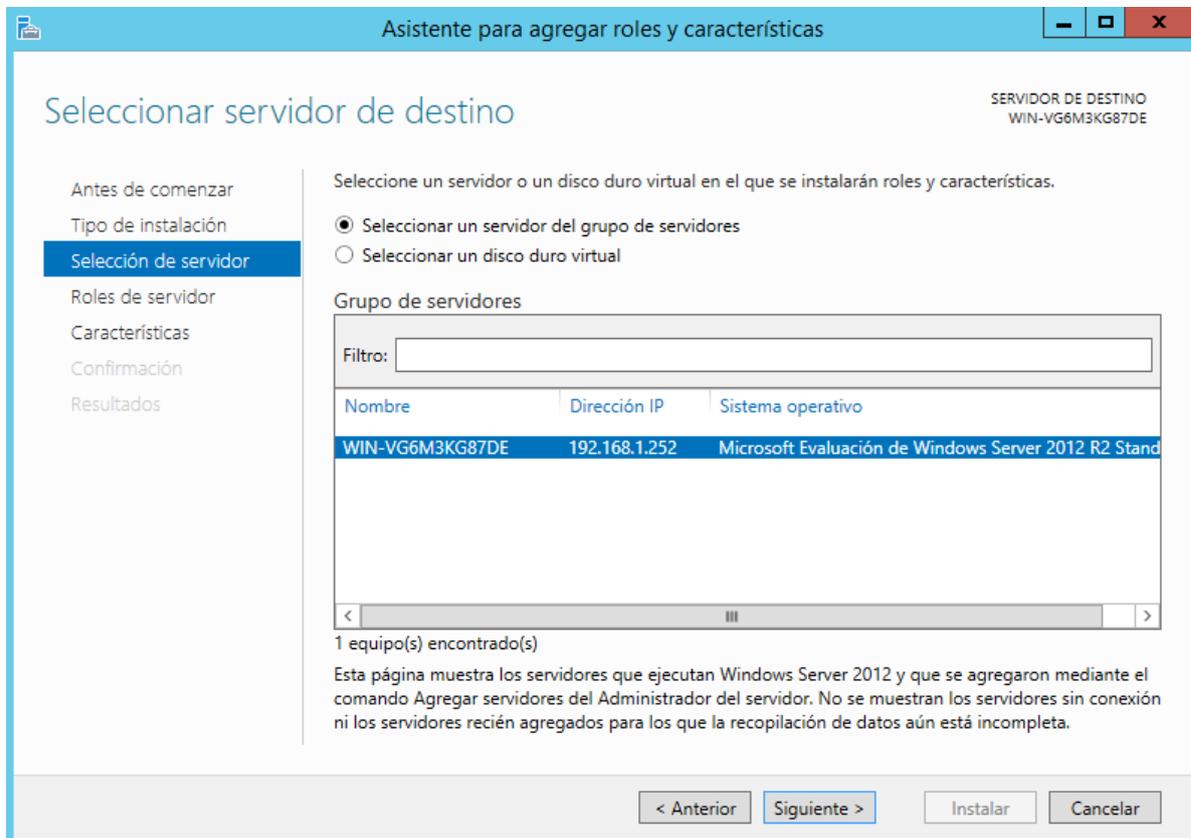
Saltará el asistente en el cual se presionará siguiente.



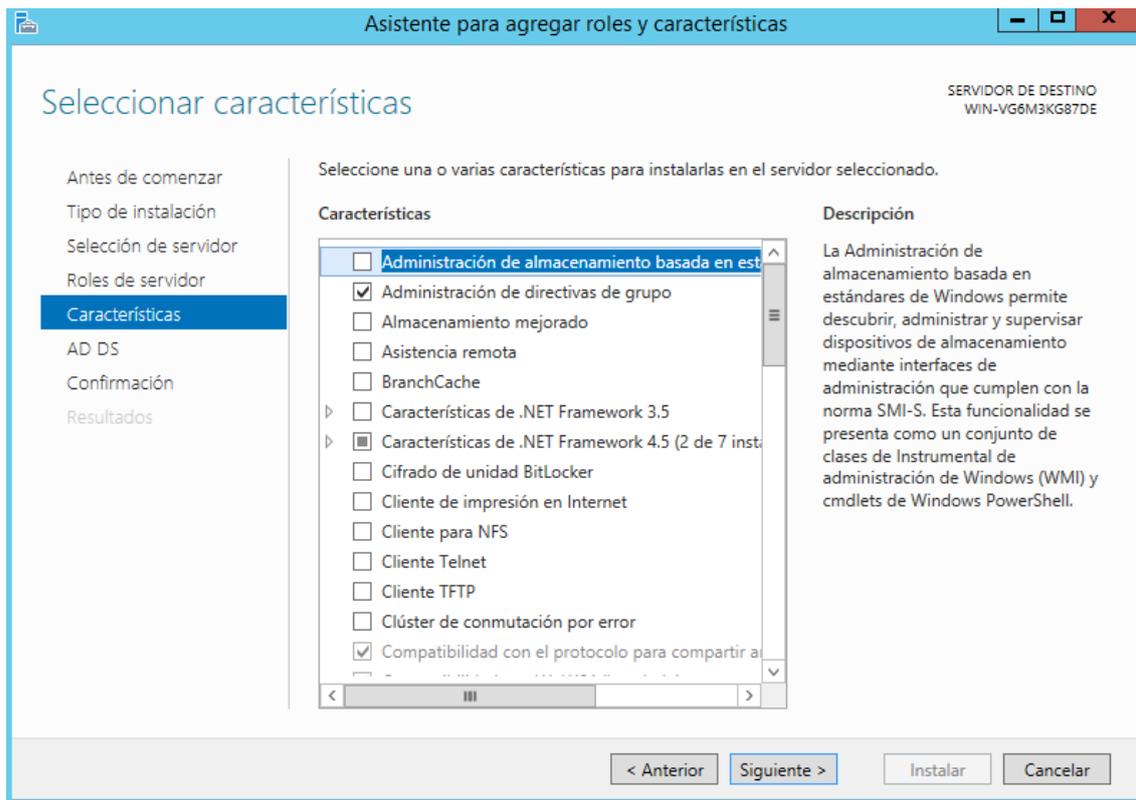
Puesto que Active Directory es una característica complementaria de Windows server presionamos la primera opción, la segunda instalación es la que se utilizaría con el Hyper-V.



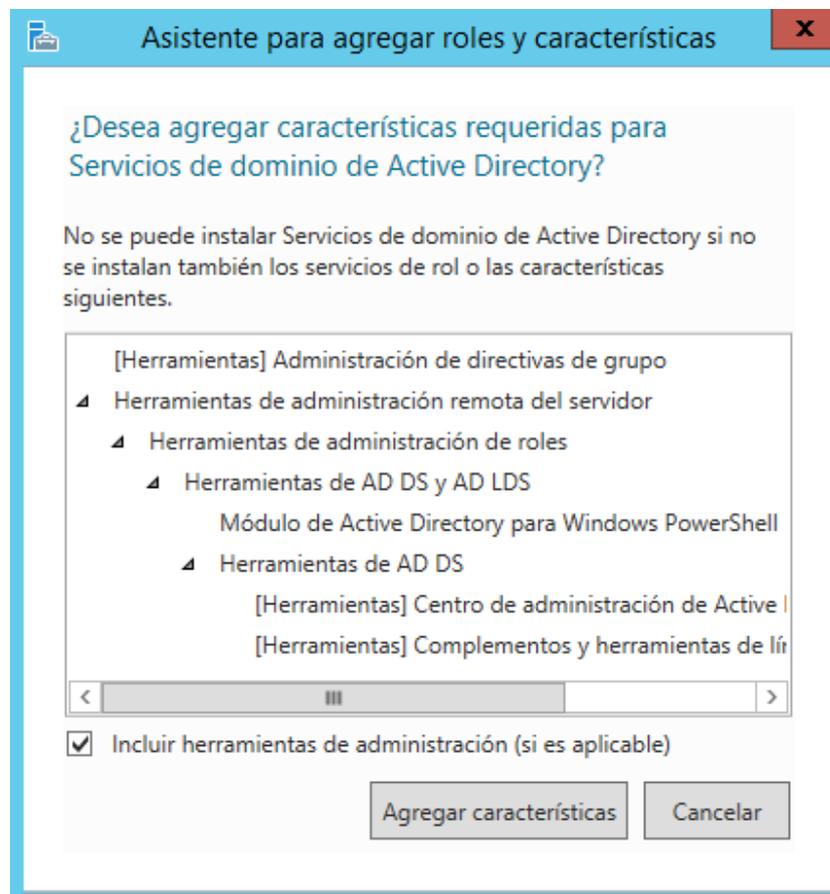
Se selecciona el servidor donde se desea instalar el dominio de Active Directory.



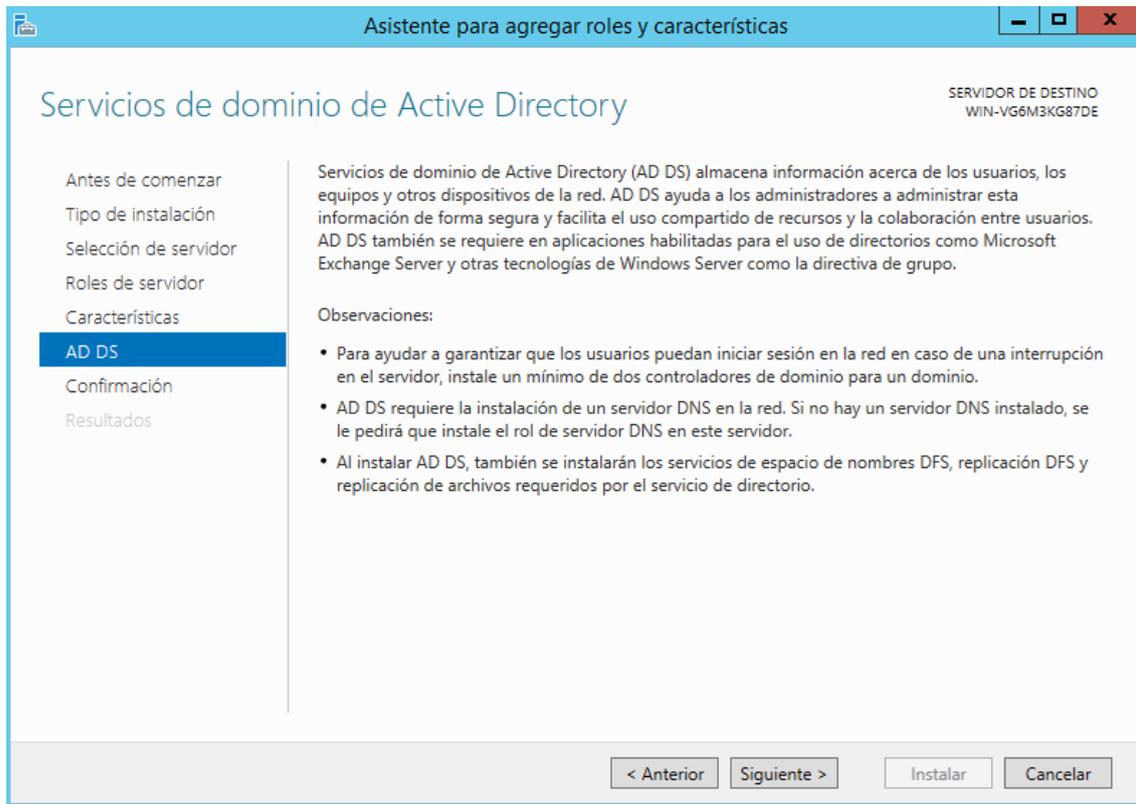
Se busca y selecciona la opción llamada Servicios de dominio de Active Directory.



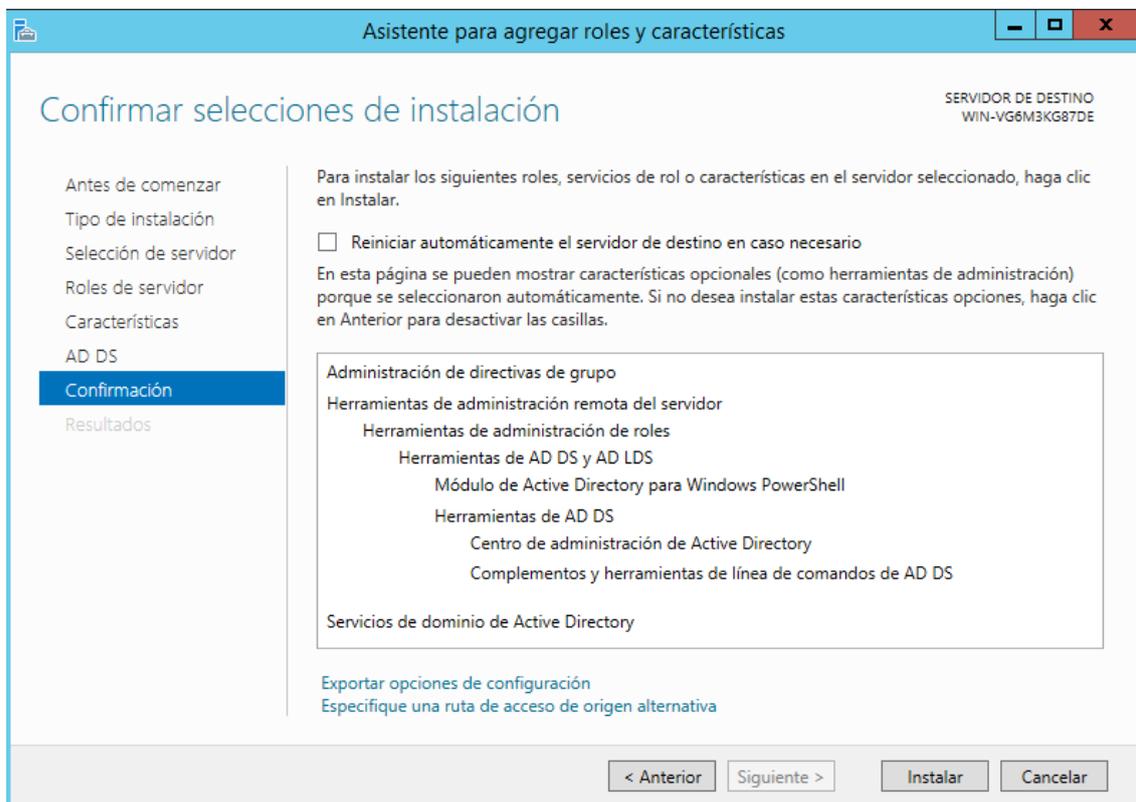
Se confirman las características que se van a agregar.

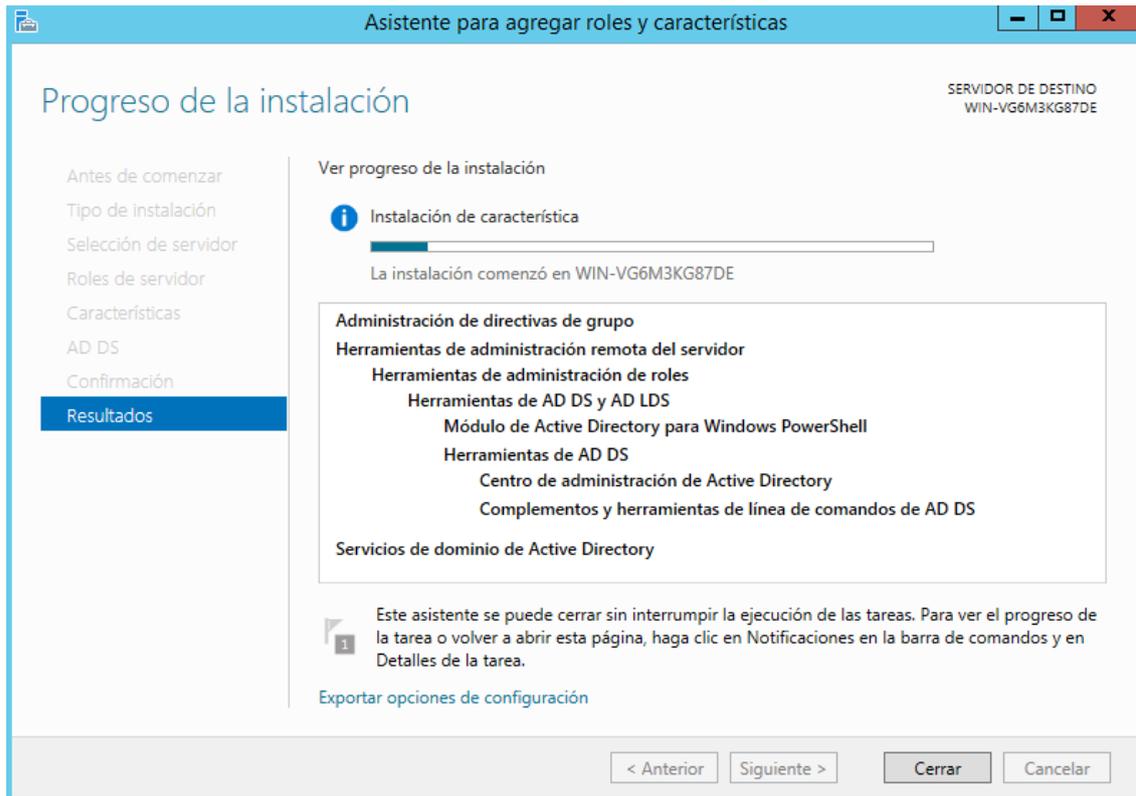


Se explica que se requiere un DNS y en el caso que no exista, se realizara la instalación en el mismo servidor de un servidor DNS.

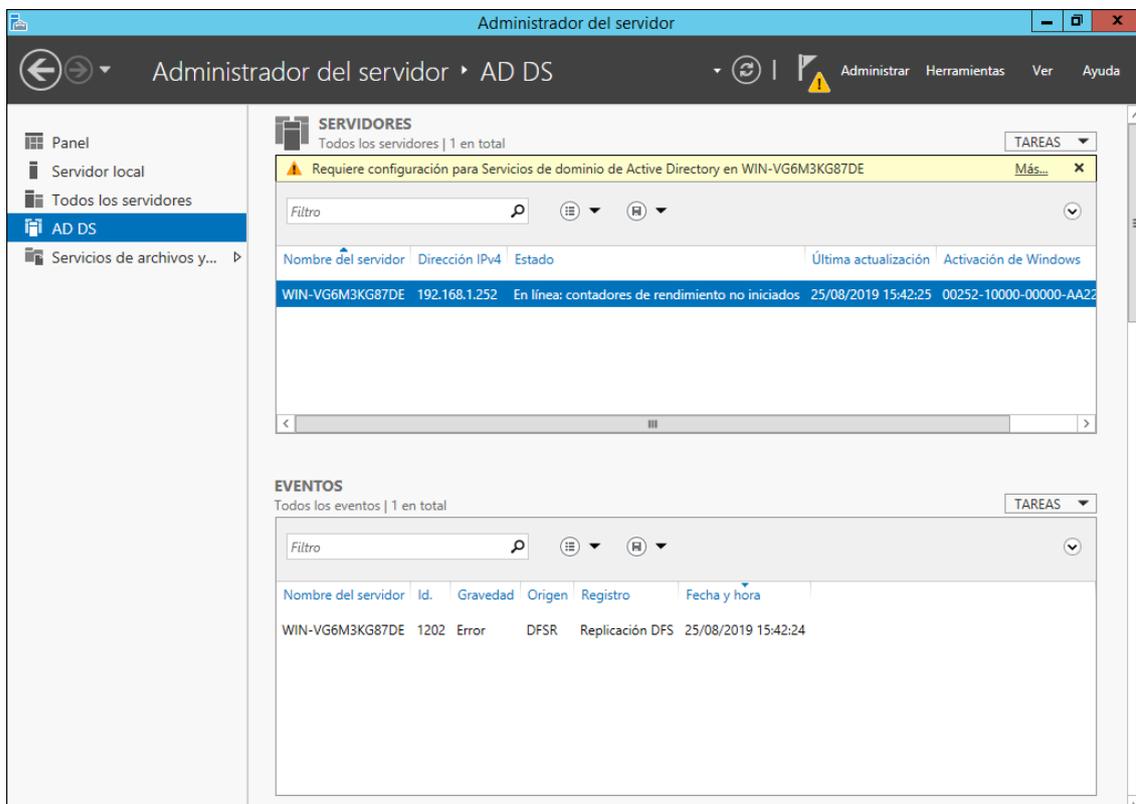


Se pide una confirmación de lo que se desea instalar y se nos da la opción de reiniciar automáticamente en el supuesto de que fuese necesario.

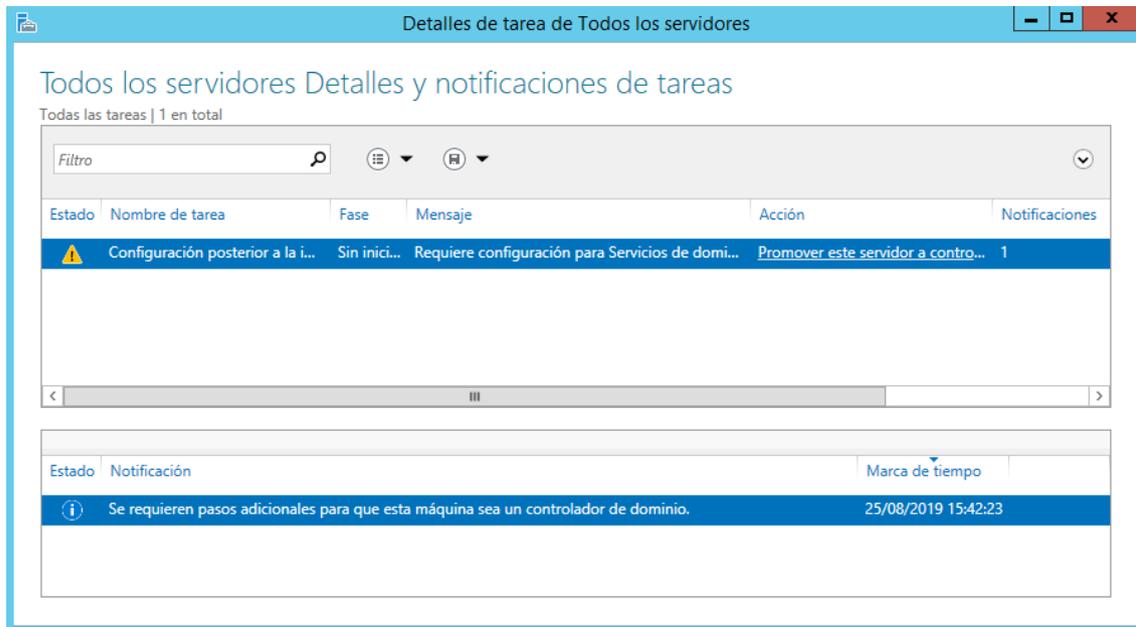




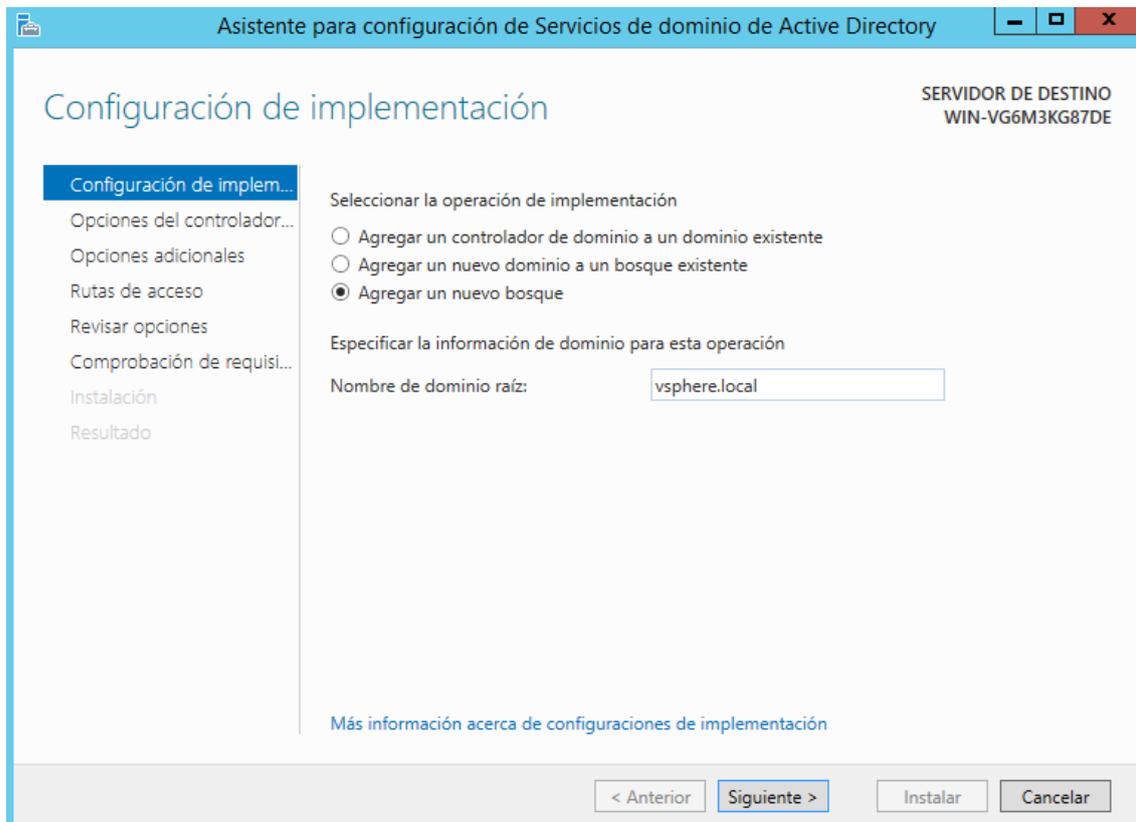
Completada la instalación se observa que en la pestaña AD DS aparece una advertencia. Para solucionarla se debe hacer click en el Más... que aparece en la advertencia.



En la pantalla que aparece nos indica que se necesita una configuración posterior. Se debe de hacer click en Promover este servidor a controlador de dominio, ya que en el caso de pruebas este será el único servidor de Active Directory.



En el asistente que saldrá a continuación, se seleccionará Agregar un nuevo bosque y se le dará nombre al dominio.



Se pedirá el nivel al que funciona el bosque y el dominio, en el entorno de pruebas se utilizó la versión 2012 R2 de Windows Server, pero estas opciones sirven si dentro del bosque o dominio hay servidores de versiones anteriores de Windows Server. También se marca la opción de Servidor DNS puesto que se utilizará el mismo como DNS y se especifica una contraseña.

The screenshot shows the 'Asistente para configuración de Servicios de dominio de Active Directory' wizard. The current step is 'Opciones del controlador de dominio'. The window title is 'Asistente para configuración de Servicios de dominio de Active Directory'. The server name is 'SERVIDOR DE DESTINO WIN-VG6M3KG87DE'. The left sidebar shows the following options: Configuración de implem..., Opciones del controlador..., Opciones de DNS, Opciones adicionales, Rutas de acceso, Revisar opciones, Comprobación de requisi..., Instalación, and Resultado. The main content area is titled 'Opciones del controlador de dominio' and contains the following settings: 'Seleccionar nivel funcional del nuevo bosque y dominio raíz' with 'Nivel funcional del bosque' and 'Nivel funcional del dominio' both set to 'Windows Server 2012 R2'. Under 'Especificar capacidades del controlador de dominio', the 'Servidor de Sistema de nombres de dominio (DNS)' and 'Catálogo global (GC)' options are checked, while 'Controlador de dominio de solo lectura (RODC)' is unchecked. There are two password fields for 'Escribir contraseña de modo de restauración de servicios de directorio (DSRM)'. At the bottom, there are buttons for '< Anterior', 'Siguiete >', 'Instalar', and 'Cancelar'. A link for 'Más información acerca de opciones del controlador de dominio' is also present.

Como se especifica en la advertencia, no se puede crear una delegación DNS, pero esto no hará falta en el entorno de pruebas y tampoco necesariamente en una implantación real.

The screenshot shows the 'Asistente para configuración de Servicios de dominio de Active Directory' wizard. The current step is 'Opciones de DNS'. The window title is 'Asistente para configuración de Servicios de dominio de Active Directory'. The server name is 'SERVIDOR DE DESTINO WIN-VG6M3KG87DE'. The left sidebar shows the following options: Configuración de implem..., Opciones del controlador..., Opciones de DNS, Opciones adicionales, Rutas de acceso, Revisar opciones, Comprobación de requisi..., Instalación, and Resultado. The main content area is titled 'Opciones de DNS' and contains a warning message: 'No se puede crear una delegación para este servidor DNS porque la zona principal autoritativa no se encu... Mostrar más'. Below the warning, there is a section 'Especificar opciones de delegación DNS' with a checkbox for 'Crear delegación DNS' which is unchecked. At the bottom, there are buttons for '< Anterior', 'Siguiete >', 'Instalar', and 'Cancelar'. A link for 'Más información acerca de Delegación DNS' is also present.

También se puede especificar el dominio NetBIOS y la ubicación de la base de datos para Active Directory, para archivos de registro y otras cosas. En las pruebas se ha optado por dejar esto por defecto, pero es cuestión de si se tienen algunas preferencias a la hora de esto.

Asistente para configuración de Servicios de dominio de Active Directory

SERVIDOR DE DESTINO  
WIN-VG6M3KG87DE

### Opciones adicionales

Verifique el nombre NetBIOS asignado al dominio y cámbielo si es necesario

Nombre de dominio NetBIOS:

- Configuración de implem...
- Opciones del controlador...
- Opciones de DNS
- Opciones adicionales**
- Rutas de acceso
- Revisar opciones
- Comprobación de requisi...
- Instalación
- Resultado

Más información acerca de Opciones adicionales

< Anterior   **Siguiente >**   Instalar   Cancelar

Asistente para configuración de Servicios de dominio de Active Directory

SERVIDOR DE DESTINO  
WIN-VG6M3KG87DE

### Rutas de acceso

Especificar la ubicación de la base de datos de AD DS, archivos de registro y SYSVOL

Carpeta de la base de datos:  ...

Carpeta de archivos de registro:  ...

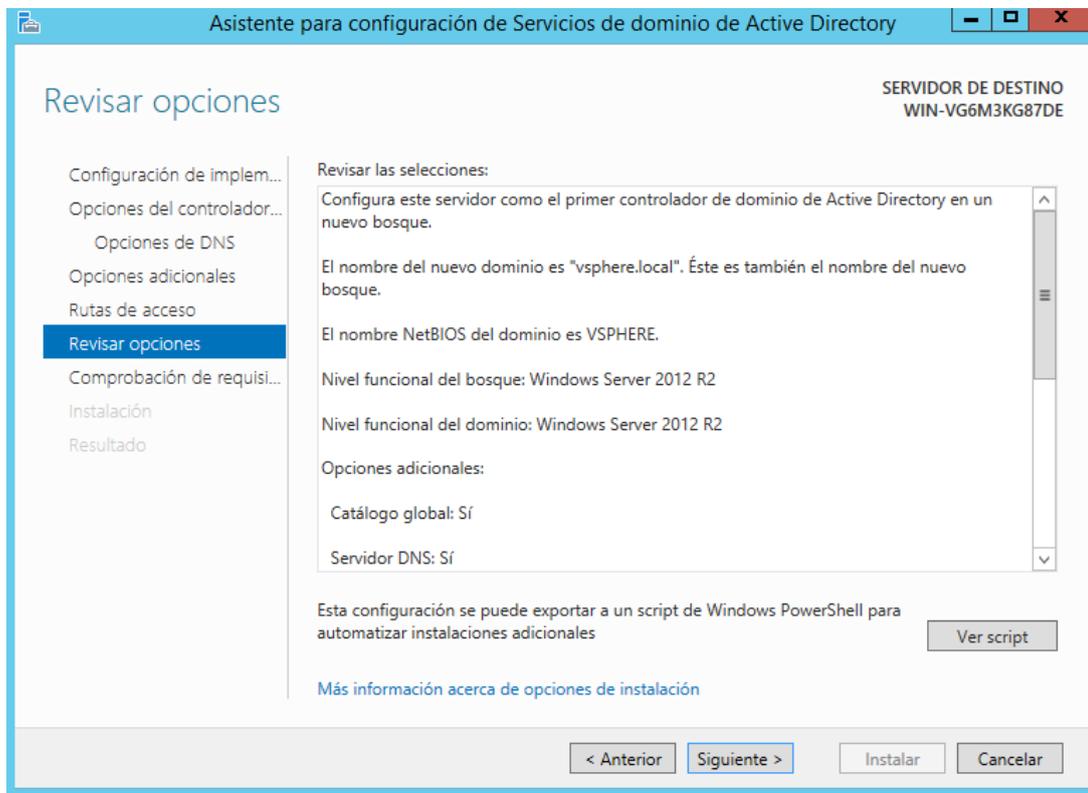
Carpeta SYSVOL:  ...

- Configuración de implem...
- Opciones del controlador...
- Opciones de DNS
- Opciones adicionales
- Rutas de acceso**
- Revisar opciones
- Comprobación de requisi...
- Instalación
- Resultado

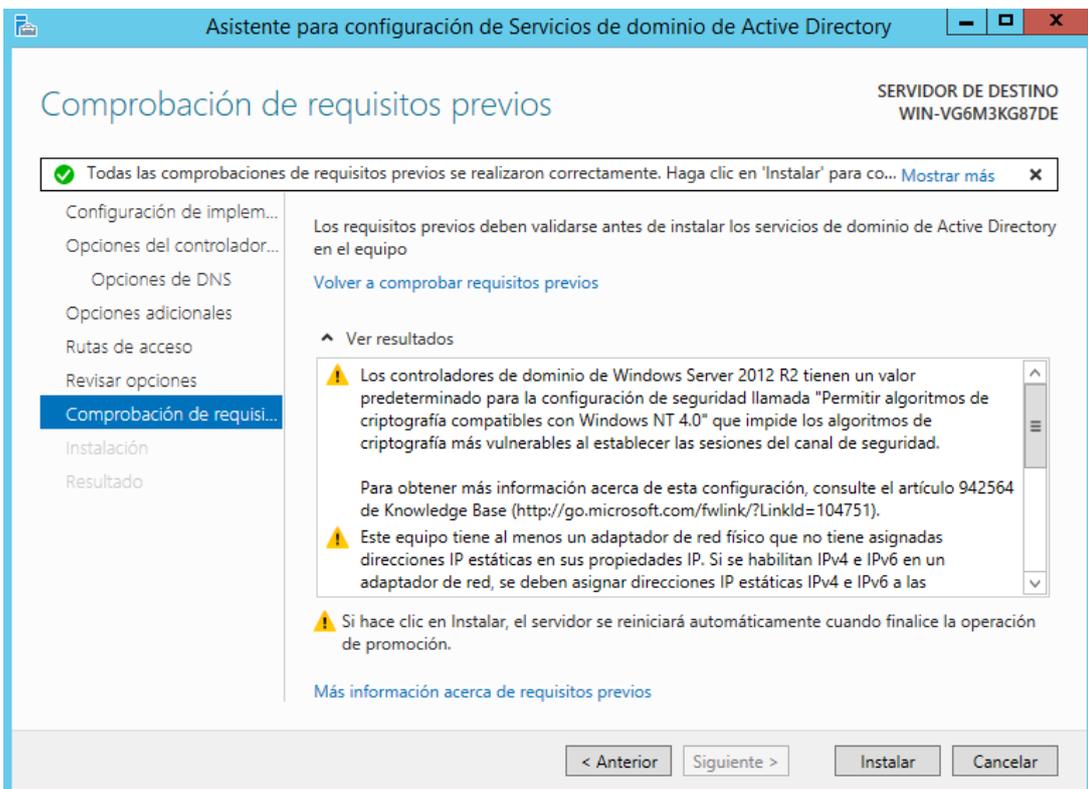
Más información acerca de Rutas de Active Directory

< Anterior   **Siguiente >**   Instalar   Cancelar

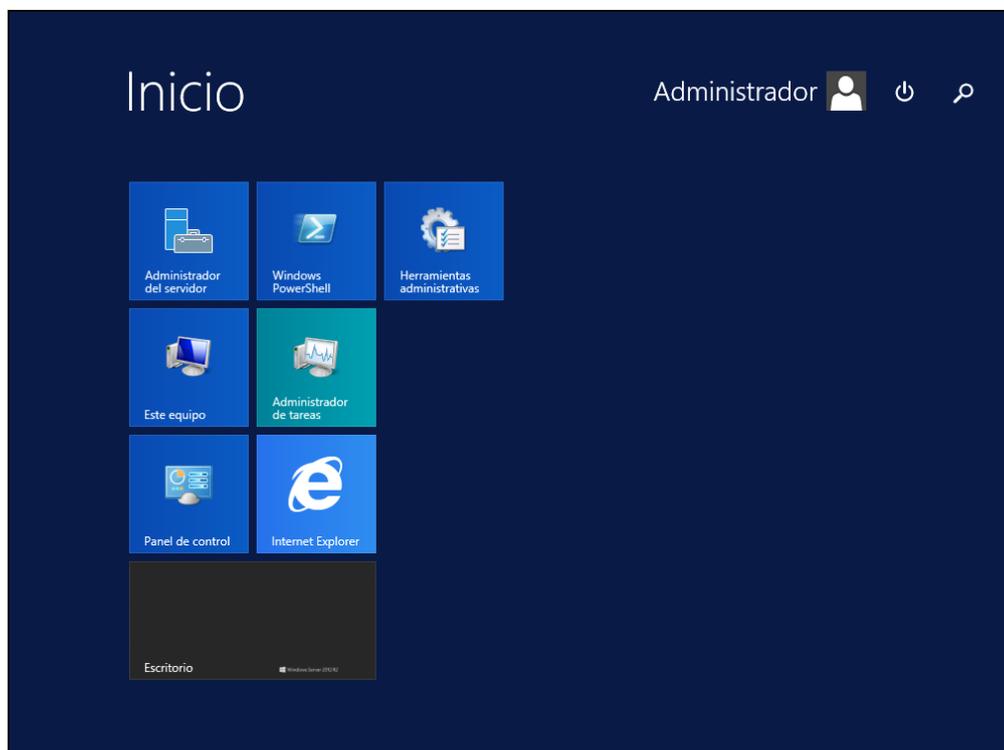
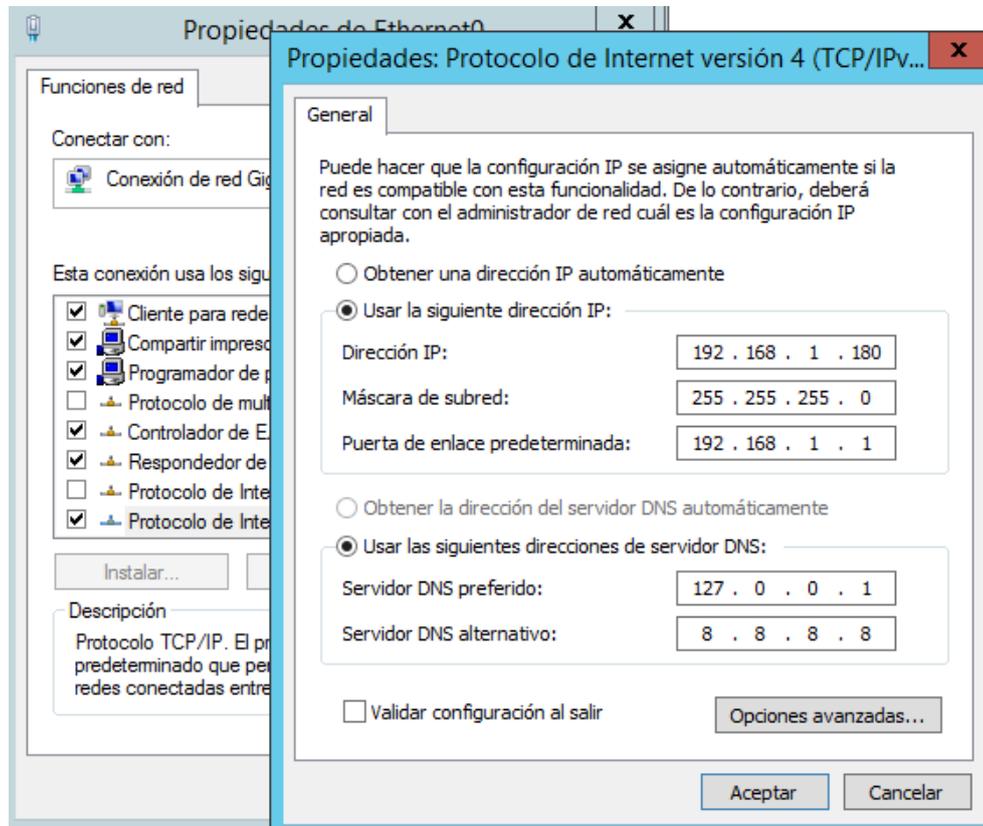
Para finalizar la instalación, se presentan los ajustes que se han ido poniendo durante la configuración, una vez comprobado que todo está en orden se podría exportar un script para instalaciones adicionales si se desea, pero en este caso no hará falta.



Se advierte de algunas cosas que pueden impedir el correcto funcionamiento del servidor de Active Directory y del servidor DNS. Entre ellas vemos que el adaptador no está configurado, cosa que se verá a continuación.



Una vez completada la instalación, como se ha mencionado antes, se tiene que configurar el adaptador para que entre otras cosas no utilice el protocolo IPv6 y que la dirección IPv4 sea estática. Además, se utilizará el mismo como servidor DNS.



Una vez hecho esto se comprobará que Active Directory funciona correctamente, para ello pulsando el botón inicio, saldrá un menú donde se seleccionara Herramientas administrativas para luego ir a equipos y usuarios de Active Directory

Nuevo objeto: Usuario

Crear en: vsphere.local/Usuarios

Nombre de pila: administrator Iniciales:

Apellidos:

Nombre completo: administrator

Nombre de inicio de sesión de usuario:  
administrator @vsphere.local

Nombre de inicio de sesión de usuario (anterior a Windows 2000):  
VSPHERE\ administrator

< Atrás Siguiete > Cancelar

Nuevo objeto: Usuario

Crear en: vsphere.local/Usuarios

Contraseña: ●●●●●●

Confirmar contraseña: ●●●●●●

El usuario debe cambiar la contraseña en el siguiente inicio de sesión

El usuario no puede cambiar la contraseña

La contraseña nunca expira

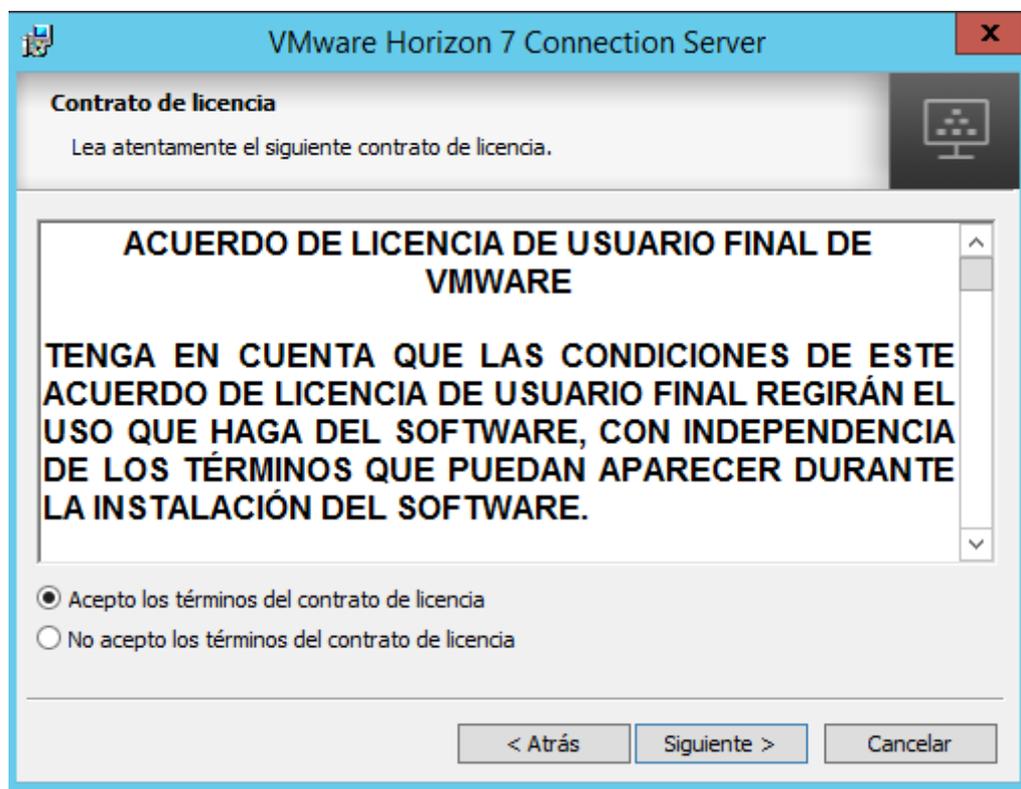
La cuenta está deshabilitada

< Atrás Siguiete > Cancelar

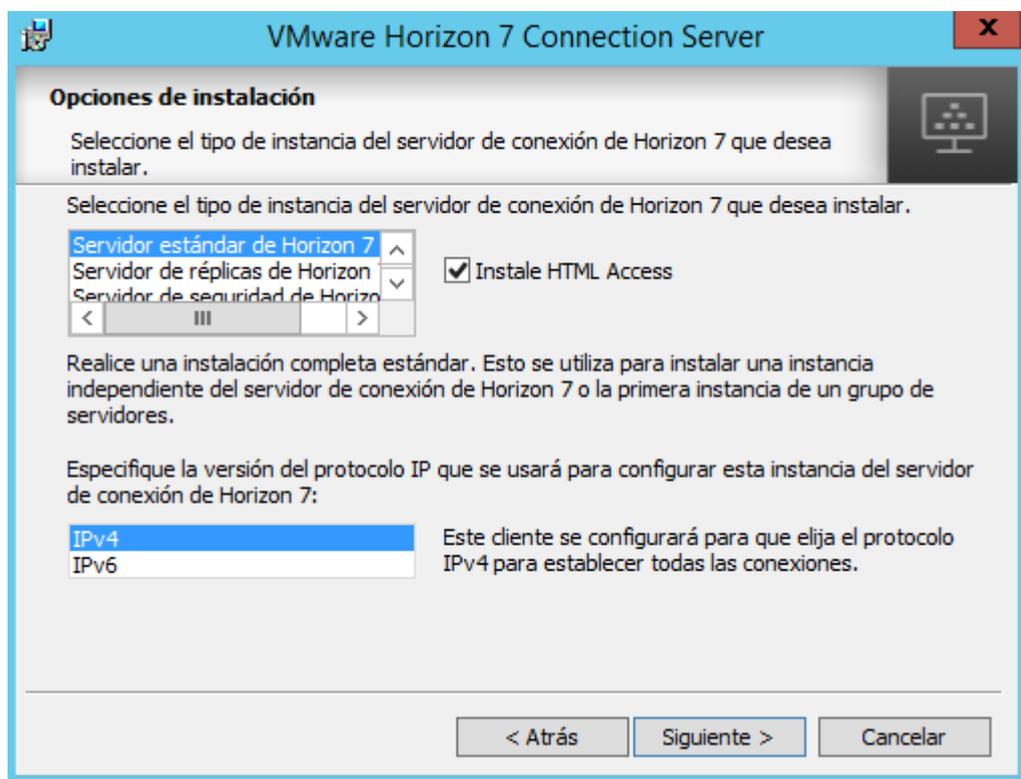
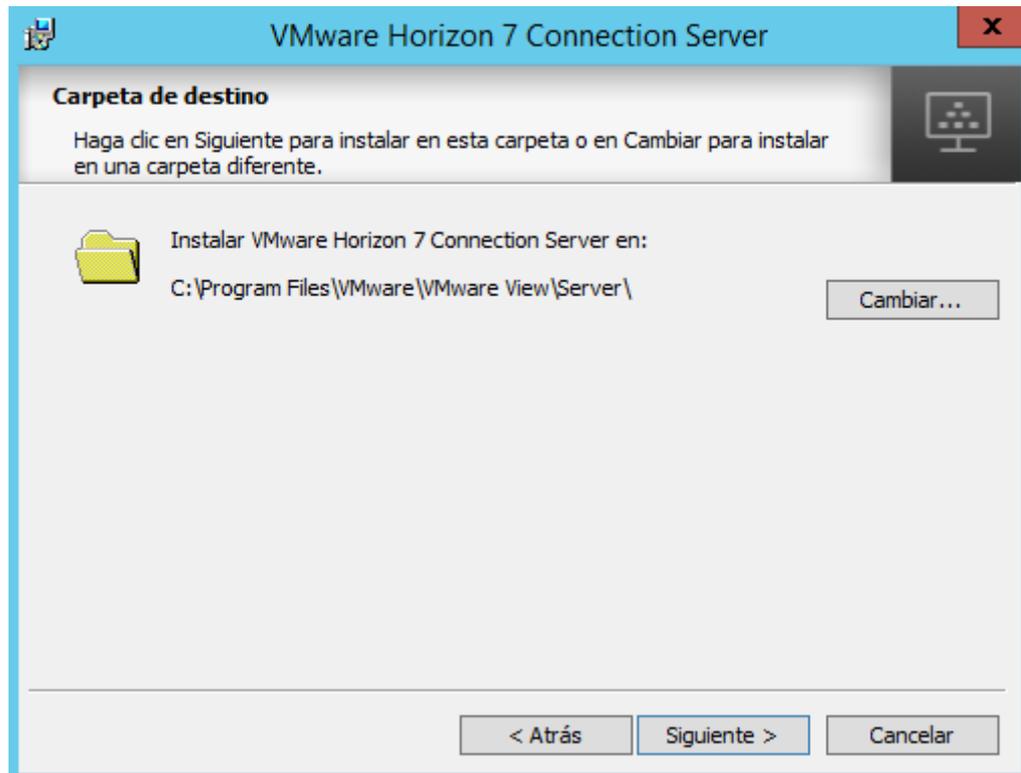
Dentro de Active Directory se procederá a la creación de un usuario para después su comprobación necesaria de que se encuentra en el dominio.

## Instalación de Horizon View (Connection Server y Composer)

En primer lugar, se realiza la instalación del Connection Server, ya que es un elemento primario para el funcionamiento de Horizon View. Se procede pues con el asistente, lo primero que se tiene que hacer es aceptar los términos de la licencia contratada.



Se nos pide la ruta de instalación del Connection Server, ya que este asistente se tiene que ejecutar en el equipo que vaya a tener el papel de Connection Server.



Dentro del asistente de instalación además de instalar un servidor estándar, se puede instalar un servidor de seguridad llamado Security Server, o bien un servidor replica. En este proyecto se centra en el estándar y con IPv4, además se selecciona la opción HTML Access para mayor comodidad en la configuración de Horizon View.

The screenshot shows a dialog box titled "VMware Horizon 7 Connection Server" with a close button (X) in the top right corner. The dialog is titled "Data Recovery" and contains the following text: "Introduzca los detalles de la contraseña de recuperación de datos." Below this, it states: "Esta contraseña protege las copias de seguridad de los datos del servidor de conexión de Horizon 7. Será necesario introducir esta contraseña para recuperar una copia de seguridad." There are three input fields: the first is labeled "Introduzca la contraseña de recuperación de datos:" and contains seven dots; the second is labeled "Vuelva a introducir la contraseña:" and also contains seven dots; the third is labeled "Introduzca una palabra o frase para recordar la contraseña (opcional):" and contains the text "La de siempre". At the bottom, there are three buttons: "< Atrás", "Siguiete >", and "Cancelar".

Como medida de seguridad se pide una contraseña para en el caso de las copias de seguridad tener un seguro de recuperación de datos.

The screenshot shows a dialog box titled "VMware Horizon 7 Connection Server" with a close button (X) in the top right corner. The dialog is titled "Configuración del firewall" and contains the following text: "Configura automáticamente el firewall de Windows para permitir las conexiones del protocolo TCP entrantes". Below this, it states: "Para que el servidor de conexión de Horizon 7 funcione con una red, se deben permitir los puertos TCP entrantes específicos a través del servicio de Firewall de Windows local. Los puertos TCP entrantes del servidor estándar son 8009 (AJP13), 80 (HTTP), 443 (HTTPS), 4001 (JMS), 4002 (JMS-SSL), 4100 (JMSIR), 4101 (JMSIR-SSL), 4172 (PCoIP), 8472 (Inter-pod API) y 8443 (HTML Access). Los paquetes UDP del puerto 4172 (PCoIP) también están permitidos." There are two radio button options: "Configurar Firewall de Windows automáticamente" (which is selected) and "No configurar Firewall de Windows". At the bottom, there are three buttons: "< Atrás", "Siguiete >", and "Cancelar".

Se marca la opción de Configurar el Firewall de Windows automáticamente, debido a que como se puede ver en el dialogo de la imagen, se necesitan varios puertos permitidos que posiblemente alguno este inhabilitado para su uso.

Para tener permisos de acceso, Horizon da dos opciones, o bien se usa al grupo de administradores local de la maquina o bien autorizar a un usuario de un dominio específico. Se opta mejor por la segunda opción en este entorno de pruebas.

**Administradores iniciales de Horizon 7**

Especificar el grupo o el usuario del dominio para la administración inicial de Horizon 7.

Para iniciar sesión en Horizon 7 Administrator, debe contar con la autorización necesaria. Seleccione la opción Grupo de administradores o introduzca el nombre de un grupo o usuario de dominio que tengan autorización para iniciar sesión y que cuenten con todos derechos administrativos.

Es posible cambiar la lista de grupos y usuarios administradores autorizados posteriormente en el administrador de Horizon 7.

Autorizar al grupo de administradores local

Autorizar un usuario de un dominio específico o un grupo de dominios

(nombre\_de\_dominio\nombre\_de\_usuario,  
nombre\_de\_dominio\nombre\_de\_grupo o formato UPN)

< Atrás    Siguiete >    Cancelar

**Programa de mejora de la experiencia del usuario**

Datos demográficos de clientes básicos

El programa de mejora de la experiencia de cliente (Customer Experience Improvement Program, "CEIP") de VMware proporciona a VMware información que le permite mejorar sus productos y servicios, solucionar problemas y ofrecer consejos relacionados con la mejor forma de implementar y utilizar los productos.

Más información

Participar en el Programa de mejora de la experiencia de cliente de VMware

Seleccione el tipo de industria de su organización:

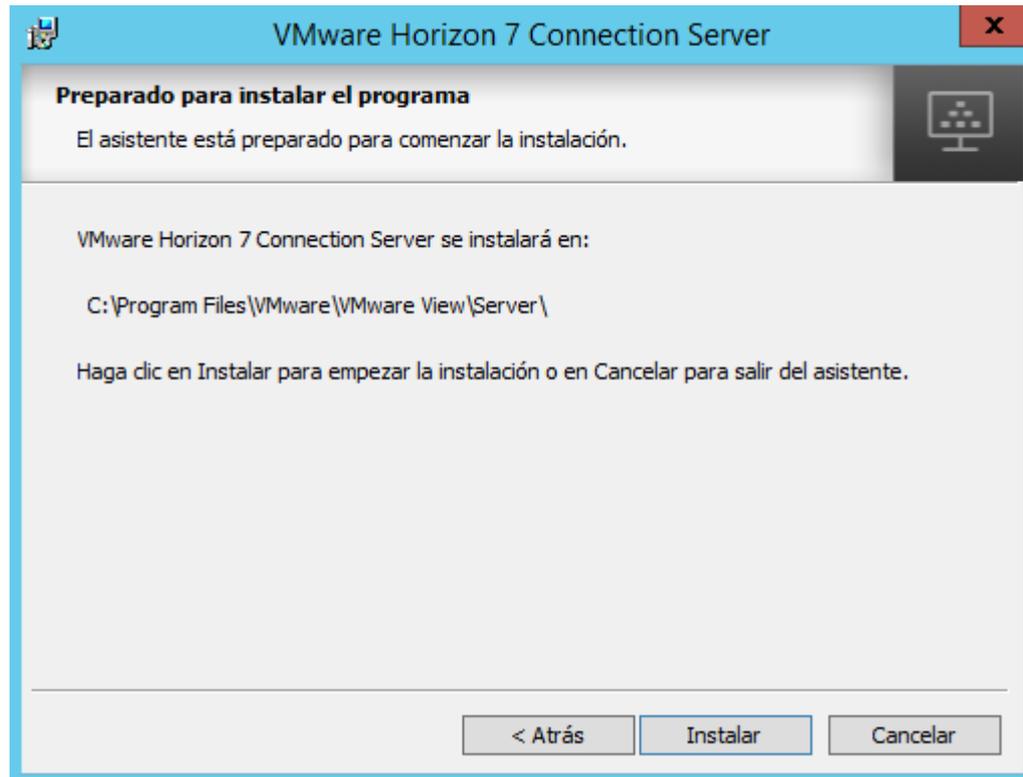
Seleccione la ubicación de la oficina central de su organización:

Seleccione el número aproximado de empleados:

< Atrás    Siguiete >    Cancelar

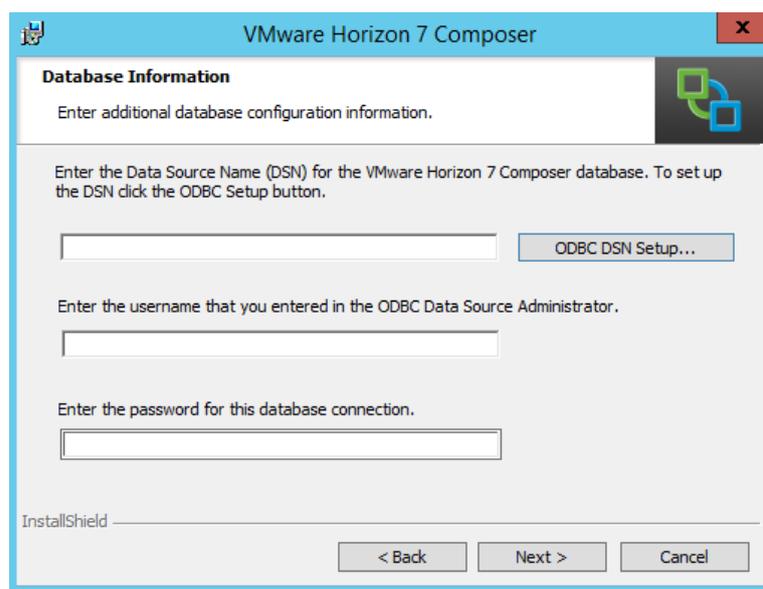
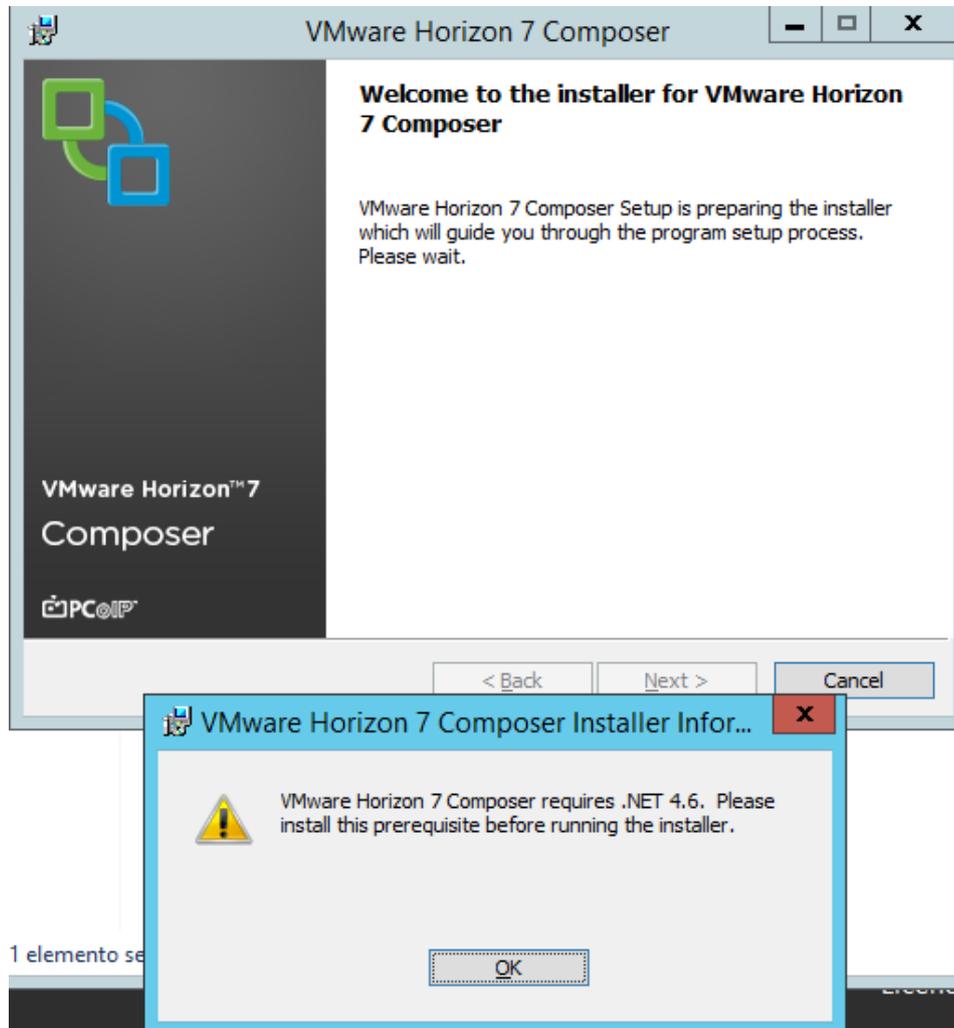
Se desmarca la opción del programa de mejora debido a que esto solo es un entorno de pruebas.

Finalmente, se confirma la instalación y se instala correctamente.



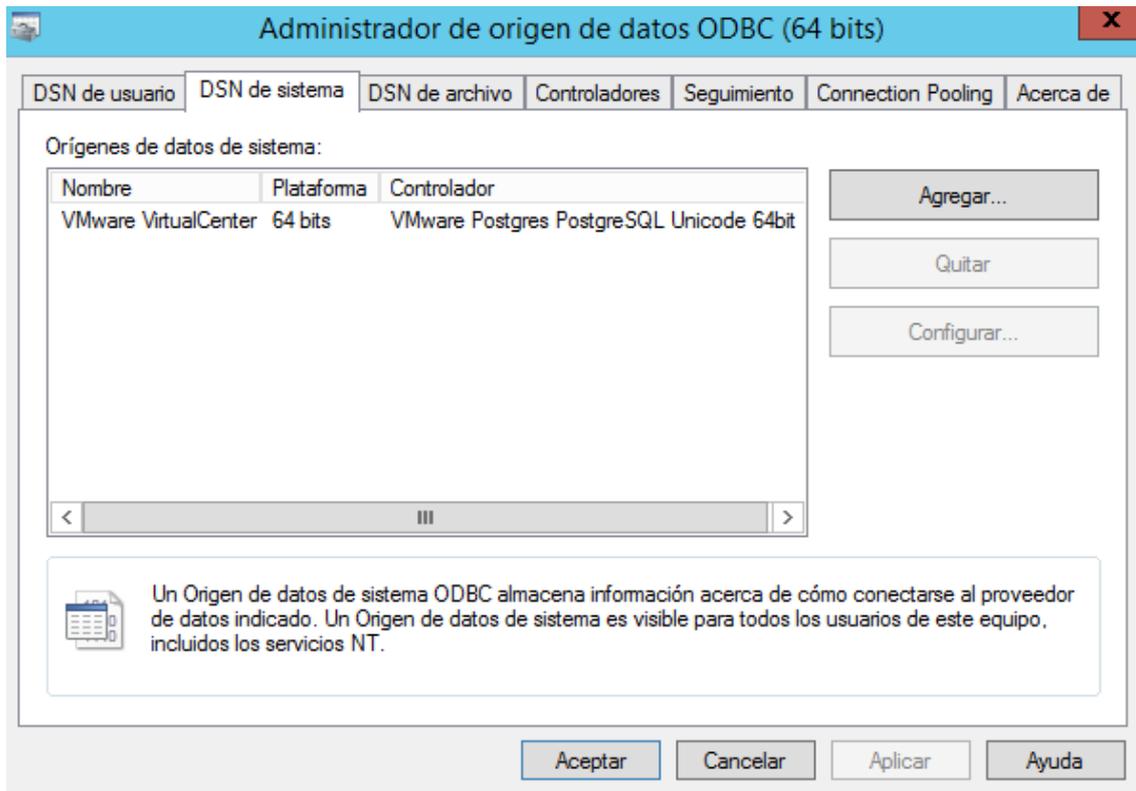
Una vez realizada la instalación del Connection Server, es necesario realizar la instalación del Composer.

Como se puede observar el Composer necesita de .NET 4.6 en la versión de Horizon 7, para instalarlo en dicho servidor hay que seguir la primer para de la instalación de Active Directory y en la lista de características marcar la opción de .NET 4.6.

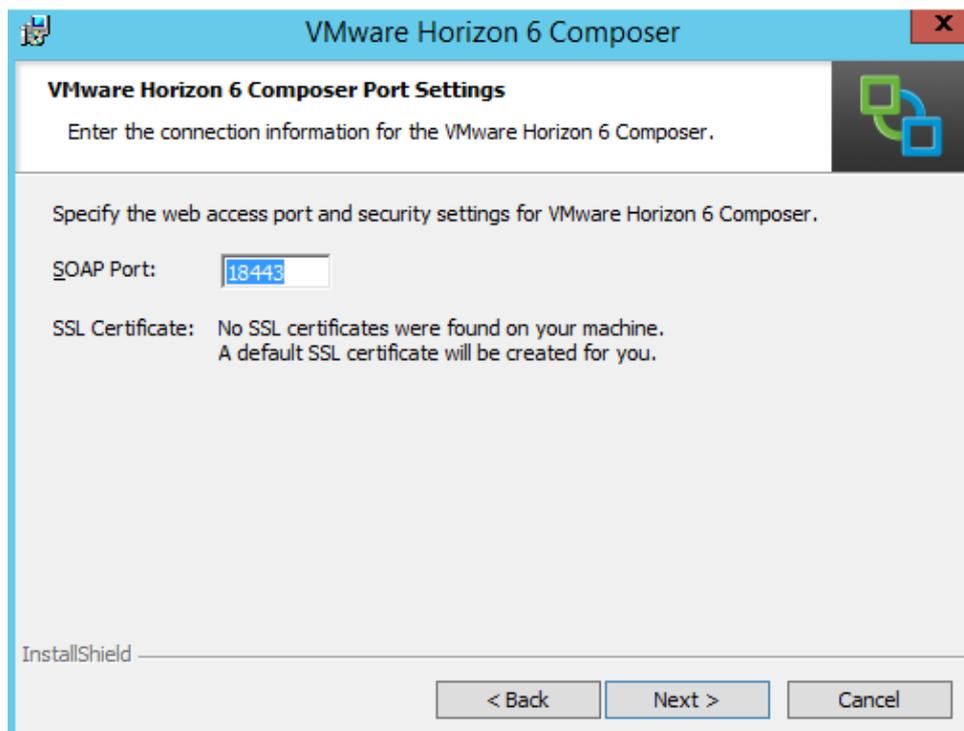


Además, el Composer necesita una base de datos que bien puede ser SQL o Oracle, según se prefiera u otra.

Para la instalación del Composer en el entorno de pruebas se ha optado por una base de datos SQL, la cual no se verá la creación porque no es el objetivo principal del proyecto.



Una vez seleccionada la base de datos que va a utilizar el Composer, solo debemos de indicar el puerto SOAP que se va a utilizar. Por lo demás el proceso de instalación del Composer es casi idéntico al que se ha utilizado en el Connection Server, cosa por la que no se adjunta como tal en este apartado.



Para finalizar la instalación de Horizon es necesario instalar en cada una de las instancias el View Agent para la correcta sincronización con el servidor Horizon.