

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN



Trabajo de Titulación

Tema: Migración de la plataforma física y virtual hacia una nueva solución hiperconvergente implementado con VMware y VSAN existente.

AUTOR:

Oscar Andrés Cajamarca Gancino

QUITO DM, JUNIO DEL 2023

DEDICATORIA

Como culminación de mi trabajo de titulación quiero dedicar este trabajo a mi familia en general, pero principalmente a mis padres Paul Cajamarca y Nelly Gancino, ya que me han brindado su amor, apoyo y comprensión en todo este proceso, además de darme una guía de cómo ser alguien mejor en todos estos años. Quiero además dedicar este trabajo a mis abuelos Alberto Gancino y María Alvarado y a mis tías las cuales siempre me han brindado un consejo un hombro en el que apoyarse cuando más lo necesitaba. A mis primos que me han enseñado muchas cosas.

A mis amigos y compañeros, los cuales me han brindado su apoyo incondicional en los mejores y peores momentos que se han ido experimentado a lo largo de todo este trayecto.

A quienes siguen conmigo y a quienes ya no están con nosotros.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a mi familia por brindarme su apoyo incondicional en cualquier momento de mi vida, sin ellos no lo hubiera logrado. Gracias abuelitos y tías por darme siempre un consejo y palabras de aliento las cuales siempre las tendré en consideración. Gracias Jerram, Sharyk, Camila y María por haberme apoyado y haciéndome reír en cualquier momento con sus ocurrencias los quiero muchísimo. Agradezco a mis mejores amigos y compañeros, quienes han compartido este trayecto conmigo. Sus palabras de aliento, las risas siempre han sido una fuente apoyo las cuales siempre guardare en mi corazón. Agradezco también a la Ing. Katia Villacis por brindarme su apoyo en el proceso de realización del trabajo de titulación, por su paciencia y conocimientos en un área en donde ella se especializa y a todos sus compañeros por permitirme realizar y darme un consejo de las actividades a realizar en todo este proceso.

RESUMEN

En los últimos años, la tecnología ha ido evolucionando de forma acelerada por lo que las organizaciones han sido adoptar varias soluciones de Datacenter las cuales mejoran el rendimiento de las operaciones a realizar. Por ello, se plantea una solución hiperconvergente ya que la infraestructura anterior presentaba problemas como equipos fuera de garantía, lentitud en los procesos y falta de repuestos.

La hiperconvergencia integra procesos de almacenamiento, computación y virtualización dentro de un solo sistema integrado, simplificando así la infraestructura y optimizando el uso de recursos. Por ello, la solución propuesta presenta varios beneficios, tales como, una mayor escalabilidad, alta disponibilidad, mejor rendimiento, mayor administración en el uso de recursos, administración centralizada más eficiente y simplificación de la recuperación ante desastres. La implementación de una solución hiperconvergente representa un avance significativo para la organización ya que es capaz de satisfacer las demandas que posea la organización en cuestión.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS	V
ÍNDICE DE TABLAS	IX
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1. MARCO DE REFERENCIA	1
1.1. JUSTIFICACIÓN.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3. OBJETIVO GENERAL	3
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.5. ALCANCE	3
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. GENERALIDADES.....	5
2.1.1. PLATAFORMA FÍSICA.....	5
2.1.2. PLATAFORMA VIRTUAL.....	5
2.1.3. INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENTE	5
2.1.4. HIPERVISOR.....	6
2.1.5. CLÚSTER.....	6
2.1.6. HOST	7
2.1.7. CENTRO DE DATOS	8
2.2. HERRAMIENTAS.....	8

2.2.1. VMWARE	8
2.2.2. VMWARE VSAN	10
2.2.3. VEEAM	10
2.2.4. DATA DOMAIN	11
2.2.5. VMWARE ESXI	11
2.2.6. VMWARE VMOTION	12
2.2.7. DELL	13
2.2.8. VMWARE VCENTER.....	13
2.3. FACTORES DE MIGRACIÓN	14
2.3.1. MIGRACIÓN POR FASES.....	14
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	15
3. METODOLOGÍA	15
3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	15
3.1.1. ENFOQUE CUALITATIVO.....	15
3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	16
3.2.1. DISEÑO NO EXPERIMENTAL	16
3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN	16
3.3.1. INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA.....	16
3.3.2. INVESTIGACIÓN EXPLICATIVA	17
3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN	17
3.4.1. INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	17
3.5. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	17
3.5.1. MODALIDAD DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA.....	17

3.6.	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	18
3.7.	POBLACIÓN Y MUESTRA	18
3.8.	MUESTREO NO PROBABILÍSTICO	18
3.9.	TÉCNICA E INSTRUMENTOS	19
3.10.	METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN	19
3.10.1.	EVOLUCIÓN DEL ENTORNO	19
3.10.2.	PLANIFICACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN	19
3.10.3.	MIGRACIÓN DE DATOS.....	20
3.10.4.	VERIFICACIÓN Y PRUEBA.....	20
3.10.5.	CAPACITACIÓN Y SOPORTE	20
CAPÍTULO IV: DESARROLLO		22
EVOLUCIÓN DEL ENTORNO.....		22
INFRAESTRUCTURA ANTERIOR.....		22
INFRAESTRUCTURA ACTUAL.....		24
PLANIFICACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN.....		37
4.1.1.	FASE 1: DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	37
4.1.2.	FASE 2: INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN.....	38
INSTALACIÓN DE VSPHERE ESXI.....		39
INSTALACIÓN DE VMWARE VCENTER SERVER		43
CONFIGURACIÓN DE VSAN		56
CONFIGURACIÓN DEL CLÚSTER		61
INSTALACIÓN DE VEEAM		63
CONFIGURACIÓN DE VMOTION		71

CONFIGURACIÓN DEL REPOSITORIO DE RESPALDOS	72
CONFIGURACIÓN DE LOS JOBS DE RESPALDOS	77
CONFIGURACIÓN DE LOS JOBS DE REPLICACIÓN	78
MIGRACIÓN DE DATOS	79
PROCEDIMIENTO 1 – MIGRACIÓN DE MÁQUINAS VIRTUALES EXISTENTES	83
PROCEDIMIENTO 2 – MIGRACIÓN DE SERVIDORES FÍSICOS EXISTENTES	84
VERIFICACIÓN Y PRUEBA	85
CAPACITACIÓN Y SOPORTE	102
CONTROL DE FALLAS	103
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	104
CONCLUSIONES	104
RECOMENDACIONES	104
BIBLIOGRAFÍA	106
ANEXOS	112
Anexo A: ENTREVISTA.....	112
Anexo B: DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ENTORNO DE LA SOLUCIÓN.....	113

ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

Figura 1 Acerca de VMware.....	9
Figura 2 Veeam Licencias universales adaptadas a las necesidades del usuario.....	11
Figura 3 Funcionamiento de vMotion.....	13
Figura 4 Diagrama físico de la infraestructura anterior	23
Figura 5 Diagrama físico del site principal de la infraestructura actual	27
Figura 6 Diagrama físico del site secundario de la infraestructura actual	28
Figura 7 Arquitectura de virtualización del site principal	29
Figura 8 Arquitectura de virtualización del site secundario	30
Figura 9 Arquitectura de respaldos	31
Figura 10 Arquitectura de replicación	32
Figura 11 Arquitectura de red - Site Principal	33
Figura 12 Arquitectura de red - Site Secundario	34
Figura 13 Servidores VSAN para Hiperconvergencia.....	35
Figura 14 Librería de cintas	36
Figura 15 Data Domain.....	37
Figura 16 VLANs	39
Figura 17 Flujo de trabajo de instalación y configuración de vSphere.....	41
Figura 18 Pantalla de escaneo de todo el hardware disponible en ESXi	42
Figura 19 Instalación de vCenter	44
Figura 20 Introducción de vCenter	45

Figura 21 EULA vCenter.....	46
Figura 22 Especificar la configuración de vCenter.....	47
Figura 23 Configuración de la VM.....	48
Figura 24 Selección de tamaño de despliegue	49
Figura 25 Proceso de instalación del paso uno de vCenter.....	50
Figura 26 Introducción a la configuración del paso dos de vCenter.....	51
Figura 27 Configuración de vCenter.....	52
Figura 28 Configuración SSO.....	53
Figura 29 Programa de mejor de experiencia de usuario de vCenter	54
Figura 30 Instalación paso dos de vCenter	55
Figura 31 Ingreso al cliente de vSphere.....	55
Figura 32 Cliente de vSphere.....	56
Figura 33 Inicio rápido en la configuración de vSphere.....	57
Figura 34 Edición de configuración del clúster de vSAN	58
Figura 35 Error de actualización en la implementación de vSAN.....	59
Figura 36 Solución de error al actualizar vSAN.....	60
Figura 37 Revisión de la implementación de vSAN.....	61
Figura 38 Configuración del clúster del site principal.....	62
Figura 39 Configuración del clúster del site secundario.....	62
Figura 40 Instalador de Veeam	64
Figura 41 EULA de Veeam	65
Figura 42 Selección del archivo de licencia de Veeam	66
Figura 43 Componentes de software de Veeam	67

Figura 44 Instalación de prerequisites - proceso 1	68
Figura 45 Instalación de prerequisites - proceso 2	69
Figura 46 Validación de configuraciones realizadas de Veeam	70
Figura 47 Proceso de instalación completo de Veeam	71
Figura 48 Especificación de la configuración del puerto VMkernel	72
Figura 49 Agregación de un repositorio de backup	73
Figura 50 Selección de aplicación de almacenamiento con deduplicación	73
Figura 51 Se proporciona un nombre y descripción del repositorio backup	74
Figura 52 Se establece conexión del DDboost	75
Figura 53 Localización de archivos de respaldo.....	76
Figura 54 Proceso para montar el servidor de respaldos	77
Figura 55 Configuración de Jobs de replicación.....	78
Figura 56 Proxys de Veeam.....	79
Figura 57 Proceso de migración de máquinas virtuales utilizando vMotion.....	83
Figura 58 Proceso de migración de máquinas físicas utilizando vCenter Converter	84
Figura 59 Comprobación del funcionamiento de los nodos hiperconvergentes del site principal	86
Figura 60 Licenciamiento de los nodos hiperconvergentes del site principal	86
Figura 61 Funcionamiento de la red del nodo hiperconvergente del site principal	87
Figura 62 Comprobación del funcionamiento de los nodos hiperconvergentes del site secundario	88
Figura 63 Licenciamiento de los nodos hiperconvergentes del site secundario	88
Figura 64 Funcionamiento de la red del nodo hiperconvergente del site secundario.....	89

Figura 65 Detalle del vCenter del site principal	89
Figura 66 Utilización de recursos del site principal.....	90
Figura 67 Capacidad de almacenamiento de vSAN	90
Figura 68 Rendimiento de la plataforma hiperconvergente.....	91
Figura 69 Funcionamiento de vSAN y licencia aplicada.....	91
Figura 70 Servicios de vSAN activos	92
Figura 71 Administración de discos desde vSAN	92
Figura 72 Pruebas de funcionamiento de vCenter en el site principal con equipos migrados	93
Figura 73 Pruebas de funcionamiento de vCenter en el site secundario con máquinas de replicación.....	93
Figura 74 Configuración de Veeam y aplicación de licencia de uso	94
Figura 75 Detalle de las máquinas virtuales a respaldarse	95
Figura 76 Configuración del repositorio de respaldos Data Domain	96
Figura 77 Configuración de la librería para la copia de respaldo a cintas	97
Figura 78 Catálogo de cintas para la copia de respaldos	98
Figura 79 Configuración de Jobs de respaldo.....	99
Figura 80 Configuración de los Jobs de replica.....	100
Figura 81 Configuración de los Jobs de copia a cinta	101
Figura 82 Licenciamiento de Veeam	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Equipos implementados en la infraestructura anterior.	22
Tabla 2 Descripción de productos esperados para la implementación hiperconvergente	25
Tabla 3 Equipos del Site principal y secundario.....	26
Tabla 4 VLANs.....	38
Tabla 5 Máquinas virtuales y físicas por migrar.....	80

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, el avance de las tecnologías de la información en cuanto a infraestructura de servidores se refiere, han evolucionado de tal manera que conseguimos altísimos rendimientos con equipos cada vez más reducidos en tamaño, con mucha eficiencia en el consumo de energía con un alto grado de procesamiento. Así mismo, toda empresa trata de aprovechar hasta el último recurso que nos ofrecen estos equipos, utilizando nuevas tecnologías de consolidación de servidores (que vale la pena mencionar, antiguamente se utilizaba uno o varios servidores para cada aplicación requerida en una empresa). La virtualización de servidores hoy por hoy resulta esencial para aquellas empresas que requieren obtener más servicios sin tener que comprar mucha más infraestructura (RENATO FERNANDO CÓRDOVA SOSA, 2017).

La mayor parte de las empresas grandes, han optado a más de la virtualización, a utilizar los servidores como recursos de procesamiento, pero con un almacenamiento separado, inteligente y con un alto índice de crecimiento. A esto, tecnológicamente hablando, se lo conoce como soluciones convergentes.

Actualmente la industria de computación para servidores ha desarrollado la solución hiperconvergente que minimiza el uso de un sistema de almacenamiento externo e incluyéndolo dentro de los servidores, que son administrados por un software específico para esta tarea. La solución de hiperconvergencia, pretende simplificar y hacer que las tareas de implementación y administración sean más fáciles de manejar, reuniendo todos los elementos de un centro de datos tradicional (almacenamiento, red, recursos informáticos y gestión) y con esto obtener agilidad y

recursos, lo cual da como resultado un tiempo de acceso a productos y servicios digitales más rápido (VMware, s/f-e).

Al implementar la hiperconvergencia se tiene ventajas las cuales son (VMware, s/f-i):

- La infraestructura de una empresa se combina y se maneja como una entidad única.
- Los usuarios describen políticas de recursos de almacenamiento que crean necesarias para cada máquina virtual y el software que se le asigne.
- Posee operaciones simplificadas de flujo de trabajo, es decir, se reduce las tareas manuales y automatiza operaciones complejas.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como se indicó anteriormente el presente documento presenta una metodología la cual describe la migración de una plataforma física a una plataforma virtual con la ayuda de una solución hiperconvergente, señalando así ventajas de la hiperconvergencia expuestas anteriormente. Las infraestructuras físicas actualmente presentan errores de tiempo, dinero, gestión y mantenimiento de cada uno de los equipos los cuales conforman dicha plataforma.

Con la ayuda de HCI el manejo de esta plataforma se la realiza como una única entidad, donde los componentes, almacenamiento y red pueden trabajar entre sí y trabajar con una sola interfaz de administración, además, HCI proporciona ahorro en los costos y eficiencia en el manejo de datos que son relevantes dentro de una organización. Por consiguiente, la solución propuesta con HCI tiene previsto el optimizar los recursos de la organización y obtener un resultado escalable.

1.3. OBJETIVO GENERAL

Realizar la migración de una plataforma física y virtual implementando una solución hiperconvergente con VMware y VSAN ya existente.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estructurar el proceso de implementación de una solución hiperconvergente.
- Definir el procedimiento de la migración de servidores físicos a máquinas virtuales con la solución de VMware, así como también para la migración de virtual a virtual.
- Desarrollar el procedimiento para la realización de respaldos de las máquinas virtuales que se ejecutan dentro de VSAN.
- Establecer el procedimiento que se debe ejecutar en el caso de fallas de los nodos hiperconvergentes.

1.5. ALCANCE

En el presente documento se especifica la metodología de una migración de una plataforma física a una plataforma virtual con la ayuda de hiperconvergencia implementado con VMware y VSAN.

Se tomará en cuenta el proceso de implementación de la solución hiperconvergente propuesta, además se implementará procedimientos en caso de fallas de los nodos hiperconvergentes.

El proceso de migración de la plataforma física a la nueva plataforma hiperconvergente involucra la conversión de físico a virtual mediante la utilización de herramientas propias de VMware y la única manera de comprobar su correcto funcionamiento es cuando encendemos los

servidores convertidos y estos trabajan de manera correcta, asegurando así su funcionamiento, cuando los usuarios finales pueden acceder a sus archivos o programas sin ningún tipo de error.

Las restricciones que posee el proyecto se dan en el caso de que se tenga servidores muy antiguos no se puede implementar una solución hiperconvergente, además, algunos SO dentro de la plataforma física tampoco son susceptibles a convertirse en plataformas virtuales ya que no son compatibles con VMware.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2. MARCO TEÓRICO

2.1. GENERALIDADES

2.1.1. PLATAFORMA FÍSICA

Una plataforma física cumple el objetivo de almacenar, distribuir y suministrar información, principalmente una plataforma física se basa en el modelo cliente-servidor, es decir, el servidor ofrece la información que el cliente demanda en el tiempo que él lo requiera (tic. PORTAL, 2022), sin embargo, los costos de implementación de un servidor físico son altos, además que la infraestructura que los mantenga tiene que cumplir con distintas especificaciones puntuales.

2.1.2. PLATAFORMA VIRTUAL

Una plataforma virtual se utiliza principalmente para ocultar los recursos de los servidores ante diferentes usuarios (número e identidad de sistemas operativos, procesadores, servidores físicos individuales). Este es el proceso por el cual se divide un servidor físico en diversos servidores virtuales únicos y controlados por una aplicación de software, cabe recalcar que cada uno de los servidores virtualizados puede tener su configuración única de hardware y de software (sistemas operativos independientes) (VMware, s/f-f).

2.1.3. INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENTE

La infraestructura de Hiperconvergencia (HCI) se define como la integración de diferentes tecnologías tales como: almacenamiento, red, virtualización, red de datos y automatización. Todas estas tecnologías constan dentro del almacenamiento definido por software (SDS - Software-Defined-Storage) y las redes definidas por software (SDN - Software-Defined Networking) (Sam

Hallaba, 2019) y se suministran mediante un software que se pueda instalar en un hardware ya existente. Dentro de una plataforma hiperconvergente se incluye un hipervisor para la información que se va a virtualizar (VMware, s/f-d).

2.1.4. HIPERVISOR

Es un proceso el cual crea y ejecuta máquinas virtuales (MV) y nos permite que un computador o servidor host soporte varias MV mediante el uso compartido virtual de recursos (hardware) (VMware, s/f-g). El hipervisor se encarga de poder virtualizar los recursos de hardware host, como la CPU, almacenamiento, memoria, redes y así poder asignarlos a cada una de las máquinas virtuales (dependiendo del sistema operativo) según sea necesario. Se debe tener en cuenta que cada máquina virtual es esencialmente un entorno aislado que se comporta de manera independiente al host.

Asimismo, existen varios tipos de hipervisores los cuales se clasifican en:

- **Hipervisor de tipo 1:** También denominados “hipervisores bare metal”, cumplen la funcionalidad de ejecutarse directamente en el hardware host.
- **Hipervisor de tipo 2:** También denominados “hipervisores alojados”, son principalmente ejecutados sobre un sistema operativo tal como una capa de software, es decir, son ejecutados como otros programas informáticos.

2.1.5. CLÚSTER

Un clúster de computadores es grupo el cual contiene un grupo necesariamente de una o más computadores o también llamados nodos, cumple con ejecutar dichos nodos en paralelo con el fin de lograr un objetivo en común el cual el usuario lo designe.

Al implementar un clúster dentro de una organización nos permite, que las cargas de trabajo sean menos pesadas, es decir, lo que normalmente consiste en tareas individuales y paralelas se distribuyan entre los nodos del clúster, como consecuencia de esto, el rendimiento aumenta y su puede aprovechar la potencia del procesamiento (Capital One, 2020).

Algunas de sus ventajas más significativas son:

- Alta disponibilidad.
- Equilibrios de carga.
- Escalado.
- Rendimiento.

2.1.6. HOST

Un host se le conoce a cualquier dispositivo vinculado con otros dispositivos por medio de una red y además puede proporcionar servicios requeridos por otros dispositivos que estén conectados a esa misma red (Hendrik, 2023).

Por otro lado, en el contexto de virtualización, un host es un servidor físico que aloja máquinas virtuales ejecutando así software de virtualización. En este caso, el host es el que designa recursos ya sea memoria, almacenamiento, CPU, a cada una de las máquinas virtuales que se ejecutan en dicho servidor (Doña et al., 2009).

Además, dentro de la virtualización de servidores se tiene en cuenta los diferentes tipos de modelos de virtualización que comprende:

- Modelo de máquina virtual.
- Modelo de máquina paravirtual.

- Modelo de virtualización a nivel de sistema operativo.

Por lo tanto, un host es un dispositivo (cualquiera) el cual nos proporcione servicios a otros dispositivos conectados a la misma red y administre máquinas virtuales en cuanto a un entorno de virtualización se refiere.

2.1.7. CENTRO DE DATOS

Un centro de datos o Datacenter es una instalación en la que se encuentra toda la infraestructura de tecnología de la información necesaria para la creación, ejecución y distribución de aplicaciones y servicios. Además, en el centro de datos se almacenan y administran las aplicaciones y servicios anteriormente mencionados. Dichos centros de datos pueden ser operados por la misma organización o por terceros y cumple con el objetivo de garantizar un funcionamiento continuo, alto nivel de seguridad y acceso seguro a toda la información, cada centro de datos puede variar de tamaño dependiendo de la necesidad de la organización. Por otro lado, también existe diferentes tipos de centros de datos, se clasifican por (IBM, s/f):

- Centro de datos empresariales.
- Centro de datos de nube pública.
- Centros de datos administrados e instalaciones de colocación.

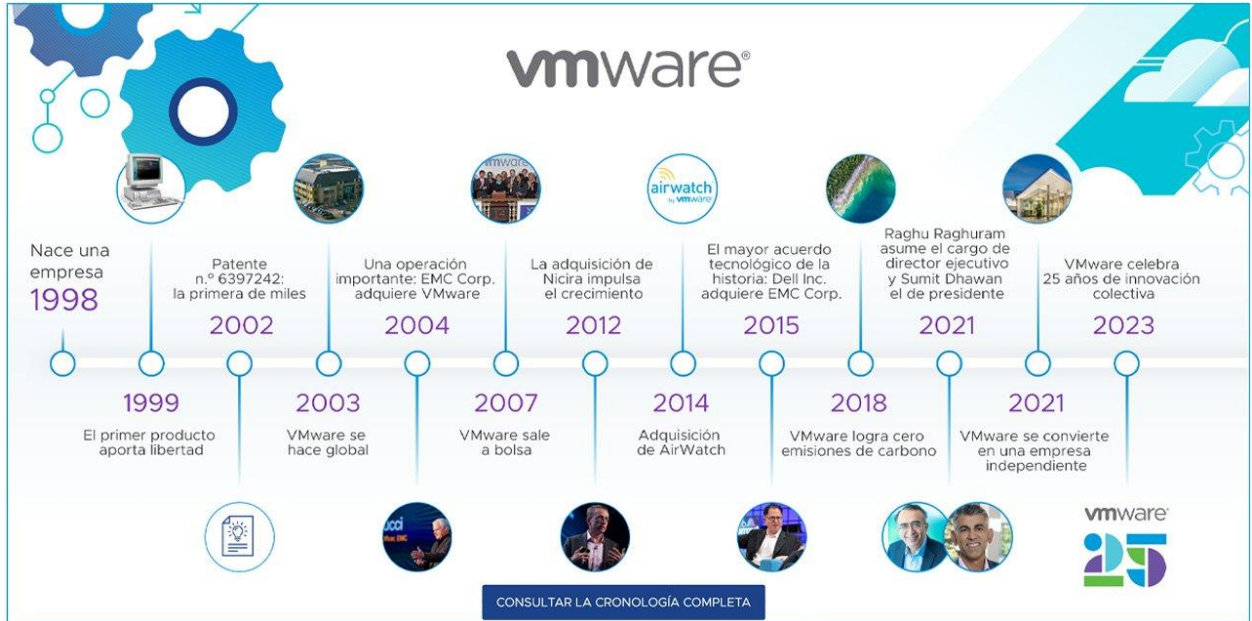
2.2. HERRAMIENTAS

2.2.1. VMWARE

VMware es una compañía fundada en el año 1998 por Diane Greene, Mendel Resemblan, Edouard Bugnion, Scott Devine, Edward Wang, creado como una entidad fantasma desarrollando software de virtualización (VMware, s/f-a).

Figura 1

Acerca de VMware



Nota. Reproducida de Cronograma de VMware, s/f (<https://www.vmware.com/latam/company.html>). CC BY-NC-SA

Propone soluciones de virtualización para un uso personal u organizacional que nos permite virtualizar un sistema físico con características de hardware previamente ya definidas (Viteri Barrera y Morales León, 2021).

Dicha organización es actualmente conocida por la implementación de su hipervisor tipo 1 (VMware ESXi) y su hipervisor tipo 2 (VMware Workstation), asimismo, posee una plataforma de nube híbrida (VMware Cloud), la cual, resumiendo, nos permite utilizar recursos de nube pública y privada para poder guardar información y ejecutar aplicaciones que necesite el usuario (CLOUDIAN, 2021).

2.2.2. VMWARE VSAN

Es una solución de hiperconvergencia que se encuentra dentro del almacenamiento definido por software (SDS) y nos permite separar el hardware de almacenamiento. La implementación de vSAN supone un importante ahorro de costes sin comprometer el rendimiento. Por otro lado, vSAN simplifica su administración, ya que esta se administra mediante un cliente web (vSphere Web Client) (Serrano Manuel, 2017).

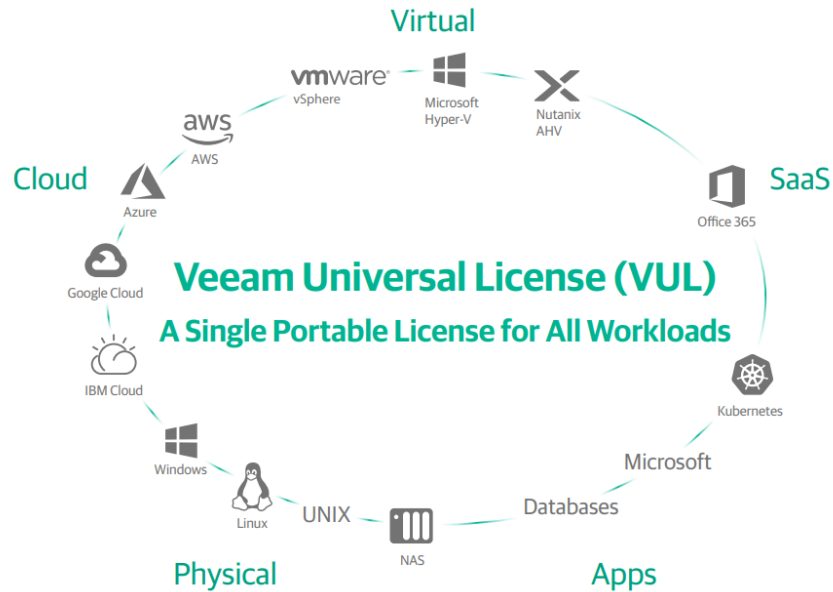
2.2.3. VEEAM

Veeam fue fundada en el año 2006, es una empresa estadounidense de TI enfocada en simplificar las copias de seguridad de máquinas virtuales, actualmente continúa avanzando con diversas tecnologías para innovar la industria. Veeam también nos ofrece soluciones de backup, recuperación de datos y libertad de datos (Veeam, s/f), además, mejora las copias y configuración de las máquinas virtuales generadas dentro de la organización y soporta todos los sistemas operativos con los que trabaja VMware. Como una ventaja se incluye Veeam Backup el cual aprovecha el snapshot de las máquinas virtuales generadas por VMware y realiza una copia de seguridad de dicho snapshot generado por la máquina virtual.

Además, una de las principales funcionalidades a tomar en cuenta al momento de querer implementar Veeam es Surebackup, esta función cumple con el objetivo de realizar una comprobación del funcionamiento de las máquinas virtuales, esto se realiza abriendo la máquina virtual que se desea comprobar dentro de un entorno de pruebas (sandbox) en el cual se aísla a la máquina virtual y se prueba su funcionamiento (López y Casares, 2017).

Figura 2

Veeam Licencias universales adaptadas a las necesidades del usuario



Nota. Reproducida de Licencias universales que se adaptan a sus necesidades, s/f (<https://www.vmbackupworks.com/Veeam-pricing.asp>). CC BY-NC

2.2.4. DATA DOMAIN

Data Domain (DDOS) es un sistema de archivos estructurado en registros en los cuales, se realizan principalmente la deduplicación y compresión local utilizado para comprimir los datos del usuario, por otro lado, la deduplicación o también llamada deduplicación es utilizada para identificar segmentos de datos redundantes y así poder almacenar solo segmentos de datos únicos (DELL, 2021).

2.2.5. VMWARE ESXI

VMware ESXi o también llamado “hipervisor bare metal” es un hipervisor tipo 1 utilizado principalmente para la virtualización de servidores. Además, se define como un software el cual

nos puede permitir la virtualización a gran escala dentro los centros de datos, asimismo, forma parte de VMWare Infrastructure, y se sitúa en la capa más baja de la capa de virtualización (DELL, 2023).

Algunas de sus ventajas de la implementación VMware ESXi son las siguientes:

- Formato compacto.
- Alto rendimiento.
- Seguridad.
- Confiabilidad.

ESXi, por otra parte, cuenta con varias herramientas de gestión y monitoreo las cuales son: vSphere Client y vSphere Web Client, dichas herramientas nos permiten administrar y gestionar la infraestructura virtualizada.

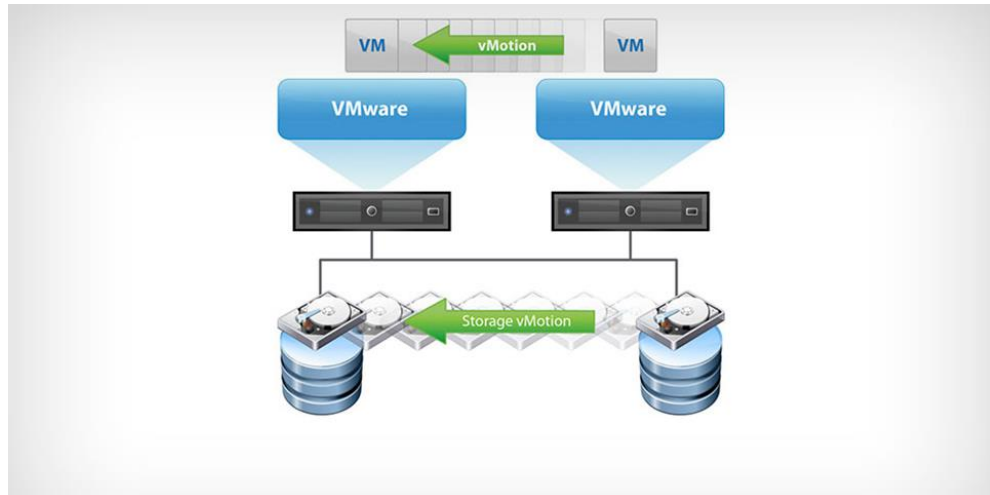
2.2.6. VMWARE VMOTION

Es una tecnología la cual nos permite la migración de máquinas virtuales realizadas en vivo, las cuales se encuentran dentro de un servidor físico a otro sin ninguna interrupción en el servicio, además, cumple con la función de automatizar los centros de datos y poder hacerlos autosuficientes (Fellows, 2022). Sus características principales son:

- Encapsulación.
- Transferencia y copia de datos.
- Preservación.

Figura 3

Funcionamiento de vMotion



Nota. Reproducida de ¿Qué es la migración dinámica de máquinas virtuales y cómo funciona?, s/f (<https://www.vmware.com/es/products/vsphere/vmotion.html>). CC BY-NC-SA

2.2.7. DELL

Dell es una empresa creada en 1984 fundada por Michael Dell, esta empresa nos ofrece soluciones de cloud híbridas, informática de alto rendimiento, entre otros. Dell ofrece soluciones integrales, productos, soluciones y servicios (DELL, s/f).

2.2.8. VMWARE VCENTER

Es un software de gestión de servidores el cual ofrece una plataforma centralizada con el fin de poder controlar entornos de nubes híbridas y de vSphere (VMware, s/f-h).

Asimismo, vCenter cumple con el objetivo de entregar eventos, tareas y métricas por lo que posee un sistema de monitorización embebido, es decir, posee un sistema el cual logra almacenar en una base de datos todas las métricas dichas anteriormente además del control de los

hosts. Además, posee los siguientes componentes en los cuales se destacan (Federico Cinalli, 2019):

- **Update Manager:** Permite corregir hosts ESXi.
- **AutoDeploy:** Permite una demostración automatizada de los hosts.
- **Single Sign-On:** Es un servicio de directorios embebidos.

2.3. FACTORES DE MIGRACIÓN

2.3.1. MIGRACIÓN POR FASES

El modelo que se implementará en el presente proyecto depende de varios factores, sin embargo, el modelo más adecuado es la migración por fases, dicho modelo consiste en migrar los datos los cuales se desplazan por segmentos con fases, dichas fases se pueden clasificar en (Heyes, 2018):

- Módulo.
- Volumen.
- Designaciones del sistema.

Esto nos permite una migración controlada y con un menor riesgo, es decir, al momento de querer realizar la migración se puede identificar y resolver problemas antes de que se tenga que migrar la información y las aplicaciones críticas, evitando así tener pérdidas importantes de información.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3. METODOLOGÍA

La metodología es el proceso por el cual determina por medio de métodos y técnicas utilizadas para alcanzar los objetivos de la investigación (Definición.DE, s/f). Es el conjunto de procedimientos los cuales determinan el tipo de investigación que se tiene que realizar. La metodología determina el tipo de investigación que se llevará a cabo, además deberá permitir la recopilación de resultados por otros investigados con el fin de poder comprobar la validez de la investigación (Software DELSOL, s/f).

3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Considerando las necesidades presentadas, la investigación será realizada bajo el planteamiento metodológico del enfoque cualitativo, ya que dicho enfoque nos proporciona la obtención de datos requeridos (Arturo et al., 2011).

3.1.1. ENFOQUE CUALITATIVO

Una investigación cualitativa según Hernández (2006) se define como “la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación y puede o no probar hipótesis en su proceso de interpretación”. Teniendo en cuenta dicha premisa, en el presente trabajo se aplicará dicha metodología de investigación cualitativa, ya que se fundamenta en el análisis y descripción de datos/procesos cualitativos, los cuales, teniendo en cuenta el instrumento de recolección de datos, se pueden formular preguntas antes, durante y después de la recolección y análisis de datos.

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El término diseño según Hernández (2006) es el “plan o estrategia concebida para responder a las preguntas de investigación”. El diseño de investigación proporciona una guía al investigador el cual tiene que cumplir para así alcanzar sus objetivos de estudio considerando interrogantes que se haya planteado y analizando las diferentes hipótesis formuladas a lo largo de la investigación. Existen dos tipos de diseño: experimental y no experimental. El diseño experimental de acuerdo con *Campbell y Stanley* (1966), se divide en: preexperimentos, experimentos puros” (verdaderos) y cuasiexperimentos. Por otro lado, el diseño no experimental se divide en diseño transaccionales y longitudinales. En el presente trabajo de investigación se empleará el diseño no experimental, el cual explicará a continuación (Roberto Hernández Sampieri et al., 1991a).

3.2.1. DISEÑO NO EXPERIMENTAL

El diseño no experimental según Hernández (2006) se define como “aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables”. La investigación no experimental se basa en observar situaciones ya existentes y no alteradas intencionalmente por el investigador, en este caso el investigador tiene un control directo con las variables independientes y no puede influir en ninguna variable porque ya estas han ocurrido previamente, al igual que sus efectos (Roberto Hernández Sampieri et al., 1991b).

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.3.1. INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA

Los estudios exploratorios según Hernández (2006), se aplican cuando “Se examina un tema poco estudiado”, es por lo que, se aplican dichos estudios para poder explorar diferentes perspectivas del fenómeno en cuestión; es decir, se exploran las razones por las que la organización

en cuestión optó por migrar a esta tecnología, se implican además los desafíos que se enfrentaron al momento de realizar la migración y por último, las ventajas y desventajas que trae la implementación de la solución propuesta.

3.3.2. INVESTIGACIÓN EXPLICATIVA

Los estudios explicativos, según Hernández (2006), se aplican cuando “Se pretende establecer las causas de eventos, sucesos o fenómenos que se estudian”. Concorde a esta definición, se puede concluir que el objetivo de aplicar dichos estudios explicativos es establecer relaciones causales en donde se explican el por qué se producen ciertos fenómenos. Al momento de aplicar dicha premisa a la solución propuesta, se logra analizar factores, los cuales influyen en el éxito o fracaso de la migración y, además, el cómo la implementación de la hiperconvergencia se relaciona con el rendimiento, eficiencia y seguridad de los datos e información que existe dentro de la organización.

3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.4.1. INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

La profundidad de la investigación es bibliográfica, ya que la solución planteada, se fundamenta en una investigación que se realiza en base a información real de artículos científicos y publicaciones de sitios web, es por lo que, se recopila información relevante y actualizada sobre la hiperconvergencia (Gómez-Luna et al., 2014).

3.5. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

3.5.1. MODALIDAD DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

En base a las modalidades para la elaboración, presentación y aprobación de trabajos de titulación. El Reglamento de Régimen Académico (RRA, 2017) en el Art. 21 del Consejo de

Educación Superior, se consideran las propuestas tecnológicas validas como trabajos de titulación, validando así conocimientos, habilidades y desempeños adquiridos en la carrera para la resolución de problemas y desafíos de una profesión (CONSEJO DE EDUCACION SUPERIOR, 2017).

3.6. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Se propone una migración de una plataforma física y virtual hacia una nueva solución hiperconvergente ya existente, con esta solución propuesta se tiene el objetivo de brindar a la organización una mayor escalabilidad, mayor rendimiento, mayor administración en el uso de recursos, administración centralizada más eficiente y simplificación de la recuperación ante desastres. Estos beneficios aportan a la organización un entorno tecnológico adaptado a los cambios constantes actuales.

3.7. POBLACIÓN Y MUESTRA

Según Arias, 2012, población se define como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación”.

Por lo cual, en el presente trabajo de titulación se decide tomar como instrumento de recolección de datos la entrevista. Dicha entrevista se basa en una serie de preguntas que se realizarán a la ingeniera encargada del área de TI de la organización en cuestión. Por lo tanto, se formularán preguntas abiertas las cuales son enfocadas a la propuesta de migración hiperconvergente.

3.8. MUESTREO NO PROBABILÍSTICO

Según Arias, 2012, muestreo no probabilístico se define como “un procedimiento de selección en el que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra”. El muestreo no probabilístico se clasifica en:

- Muestreo intencional y opinático
- Muestreo por cuotas
- Criterios para estimar el tamaño de la muestra

3.9. TÉCNICA E INSTRUMENTOS

El presente trabajo de titulación emplea la entrevista como instrumento de recopilación de datos, la cual se puede tener en consideración dentro del Anexo 1.

METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN

La metodología aplicada en este trabajo considera los factores relevantes para la implementación de la migración de la plataforma física y virtual. Estos factores incluyen lo siguiente:

EVOLUCIÓN DEL ENTORNO

La infraestructura actual de la organización ha llegado a su límite de capacidad para soportar el crecimiento del negocio. Como medida preventiva para evitar poner en riesgo la información de la organización, se propone una solución completa que cubra todas las necesidades actuales y futuras. La solución propuesta consiste en implementar una infraestructura hiperconvergente con el objetivo de integrar nuevas tecnologías y estar preparados para futuros.

PLANIFICACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN

La planificación de la implementación de la migración consta de un conjunto de fases interrelacionadas, que se llevarán a cabo de forma secuencial para lograr el objetivo de la migración. Las fases propuestas son las siguientes:

- **Fase 1:** La primera fase del proceso de implementación de la solución hiperconvergente se contempla la adquisición de los equipos tecnológicos necesarios para el despliegue de la infraestructura. También se incluye la configuración de los switches previamente mencionados y la actualización de los equipos existentes.
- **Fase 2:** La segunda fase se lleva a cabo la configuración de los equipos tecnológicos previamente definidos. Es importante considerar el tiempo que conlleva realizar dicha actividad

MIGRACIÓN DE DATOS

La migración de la información se considera un aspecto crítico del proyecto, por lo que se debe planificar cuidadosamente, para esto se utiliza herramientas y software especializados para asegurar que la transición sea lo más efectiva posible, mitigando errores que existan en el proceso.

En las etapas anteriores se detallan los métodos y herramientas específicas que se utilizan para garantizar la integridad y seguridad de los datos durante todo el proceso de migración.

VERIFICACIÓN Y PRUEBA

Después de contemplar el proceso de migración de datos, es necesario realizar pruebas exhaustivas para asegurar la funcionalidad y estabilidad de todos los procesos y servicios críticos de la organización. Durante la verificación y prueba, se identifica y resuelve cualquier problema o error que pueda surgir.

CAPACITACIÓN Y SOPORTE

Después de haber realizado cada una de las pruebas necesarias y haber verificado que todos los servicios implementados funcionen correctamente, se procedo a realizar la capacitación del

personal de la organización. Es importante que se asegure el correcto funcionamiento de todos los servicios implementados para que el personal pueda recibir una capacitación completa. Finalmente, se brinda soporte a la organización en relación con los servicios implementados.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO

EVOLUCIÓN DEL ENTORNO

INFRAESTRUCTURA ANTERIOR

La infraestructura de plataforma física previa incluía los siguientes equipos (CEC-EPN, 2021):

Tabla 1

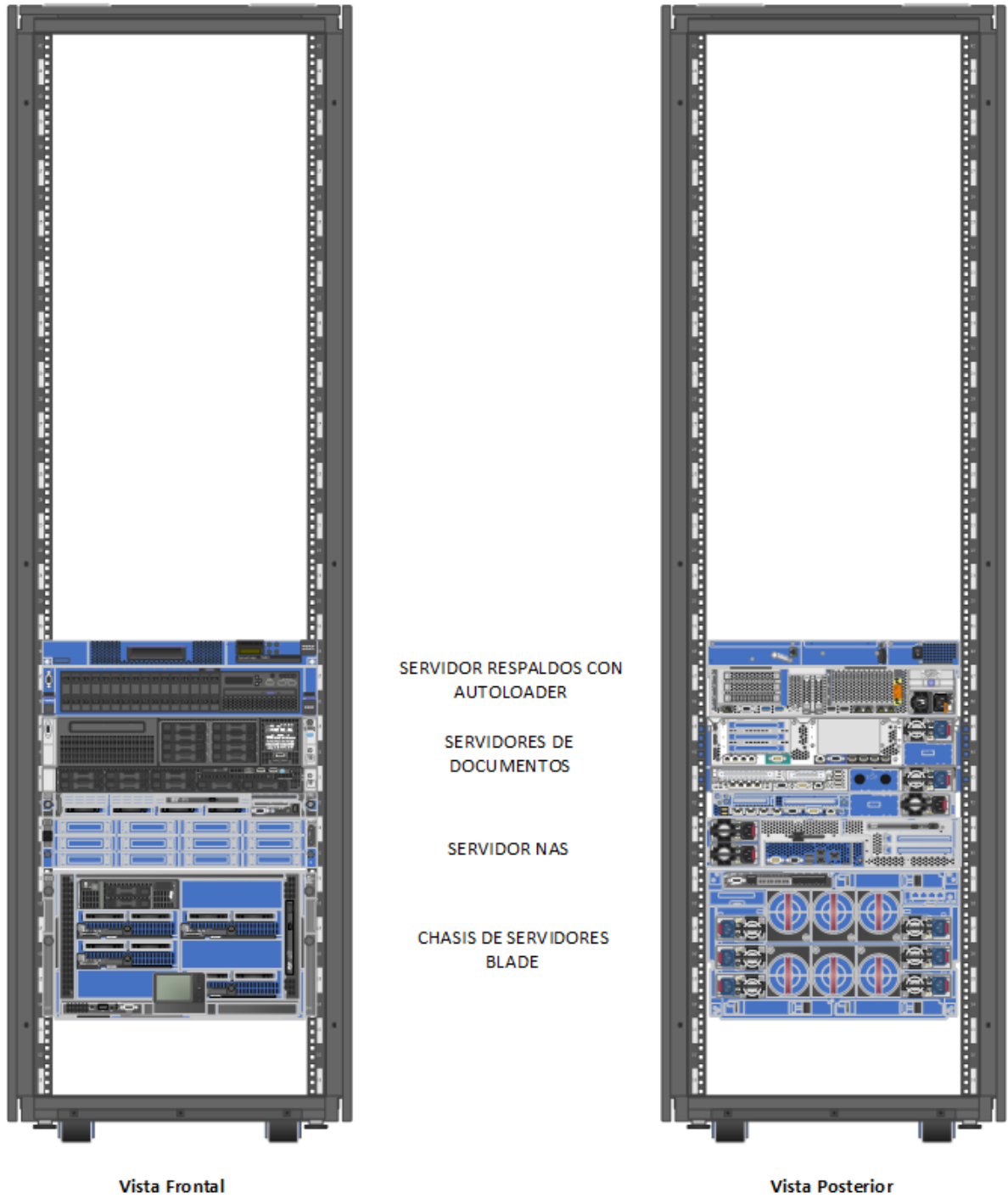
Equipos implementados en la infraestructura anterior.

Equipos	Detalles	Año de adquisición
Chasis HP	C3000	2008
Servidor HP	PROLIANT BL460c G6	2010
Servidor HP	PROLIANT BL460c G6	2010
Servidor HP	PROLIANT BL460c G6	2010
Servidor HP	PROLIANT BL460c G8	2012
Servidor HP	PROLIANT BL460c G7	2011
Servidor HP	PROLIANT BL460c G1	2008
Servidor HP	PROLIANT BL460c G7	2011
Servidor HP	BLADE BL460 G1	2008
NAS HP	NAS X1600 G2	2012
Servidor HP	PROLIANT DL360p G7	2011
Servidor HP	PROLIANT DL360p G8	2012
Servidor IBM	X3650M5	2015

Se muestra a continuación un diagrama físico que representa la topología de la infraestructura desplegada, en el cual se incluyen los equipos previamente mencionados.

Figura 4

Diagrama físico de la infraestructura anterior



INFRAESTRUCTURA ACTUAL

Concorde a la información presentada dentro de la infraestructura anterior, los equipos son muy antiguos correspondientes a las necesidades actuales del negocio, es decir, dicha infraestructura no soporta el crecimiento que presenta el negocio y aunque se pueda actualizar el hardware (reemplazos de memoria, discos, entre otros) no sería rentable para la organización, por lo que, se ha optado por la implementación de una solución la cual cubra con todas las necesidades del negocio. En este caso, se propone una solución hiperconvergente, gracias al crecimiento del negocio (se toma los datos de los últimos cinco años de crecimiento del negocio), es por lo que dicha solución podrá ofrecer a la organización una administración optimizada de cada uno de los datos y servicios que posean.

Por lo tanto, se requiere de la implementación de los siguientes productos esperados para poder realizar la implementación de la infraestructura hiperconvergente.

Tabla 2

Descripción de productos esperados para la implementación hiperconvergente

Descripción de productos esperados	Cantidad
Sistema hiperconvergente.	1
Switches para conectividad del sistema hiperconvergente.	2
Sistema de respaldo a disco con duplicación.	1
Sistema de almacenamiento de archivos para usuarios.	1
Sistema de respaldo a cinta para archivado.	1
Servidor para gestión de respaldos.	1
Sistema hiperconvergente (sitio alternativo).	1
Switches para conectividad del sistema hiperconvergente (sitio de contingencia).	1
Servicios- Implementación.	1
Mantenimientos.	1
Garantías.	3
Transferencia de conocimientos.	1

Se presenta una solución de equipos Dell que cumple con los requerimientos necesarios para la implementación de la infraestructura hiperconvergente, de acuerdo con las solicitudes. La organización tendrá dos sitios en donde se implementará la solución hiperconvergente: en el sitio o “site principal” se utilizará una plataforma hiperconvergente compuesta por 3 nodos DELL PowerEdge R740XD, mientras que en el site secundario se utilizará una plataforma hiperconvergente compuesta por 2 nodos DELL PowerEdge R640.

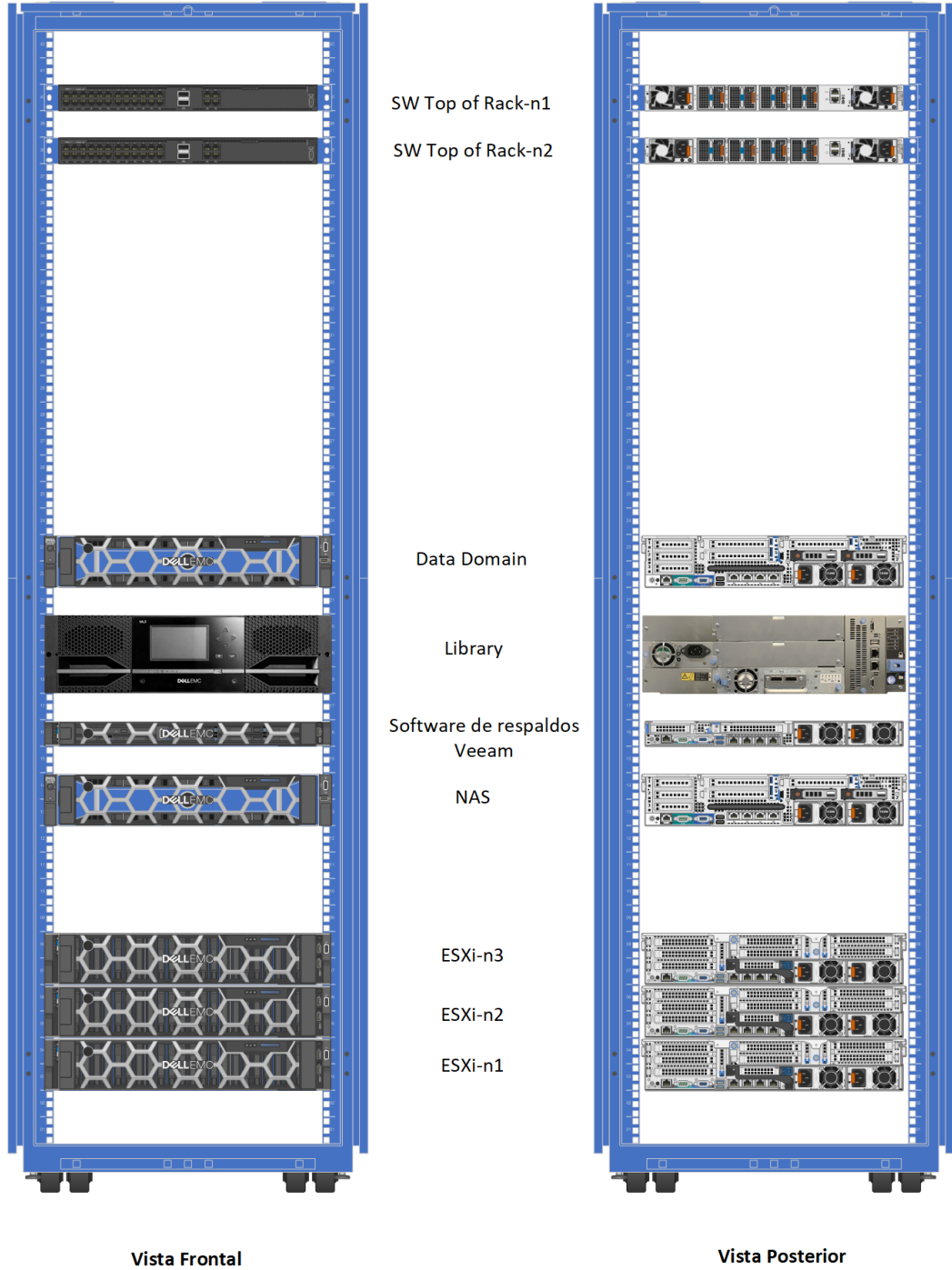
Tabla 3*Equipos del Site principal y secundario*

	Equipos	Sistema
Site principal	PowerEdge R740XD vSAN Server 1	Servidor hiperconvergente 1 del nodo principal (ESXi)
	PowerEdge R740XD vSAN Server 2	Servidor hiperconvergente 2 del nodo principal (ESXi)
	PowerEdge R740XD vSAN Server 3	Servidor hiperconvergente 3 del nodo principal (ESXi)
	DELL S4128F-ON SW dC 1	SW Top of Rack-n1
	DELL S4128F-ON SW dC 2	SW Top of Rack-n2
	DELL EMC NX3240	Servidor NAS
	PowerEdge R640 vSAN	Servidor del software de respaldos (Veeam)
	Cinta DELL EMC ML3	Librería de cintas de respaldo
	PowerProtect 3300	Sistema de respaldo a discos (DD)
	Cisco 9200	SW Core/Data Center
Site Secundario	PowerEdge R640XD vSAN Server 1	Servidor hiperconvergente 1 del nodo secundario (ESXi)
	PowerEdge R640XD vSAN Server 2	Servidor hiperconvergente 2 del nodo secundario (ESXi)
	DELL S4128F-ON SW dC 3	SW Top of Rack-n3

A continuación, se presentará el diagrama físico del “Site principal” y del “Site secundario que se detalló previamente:

Figura 5

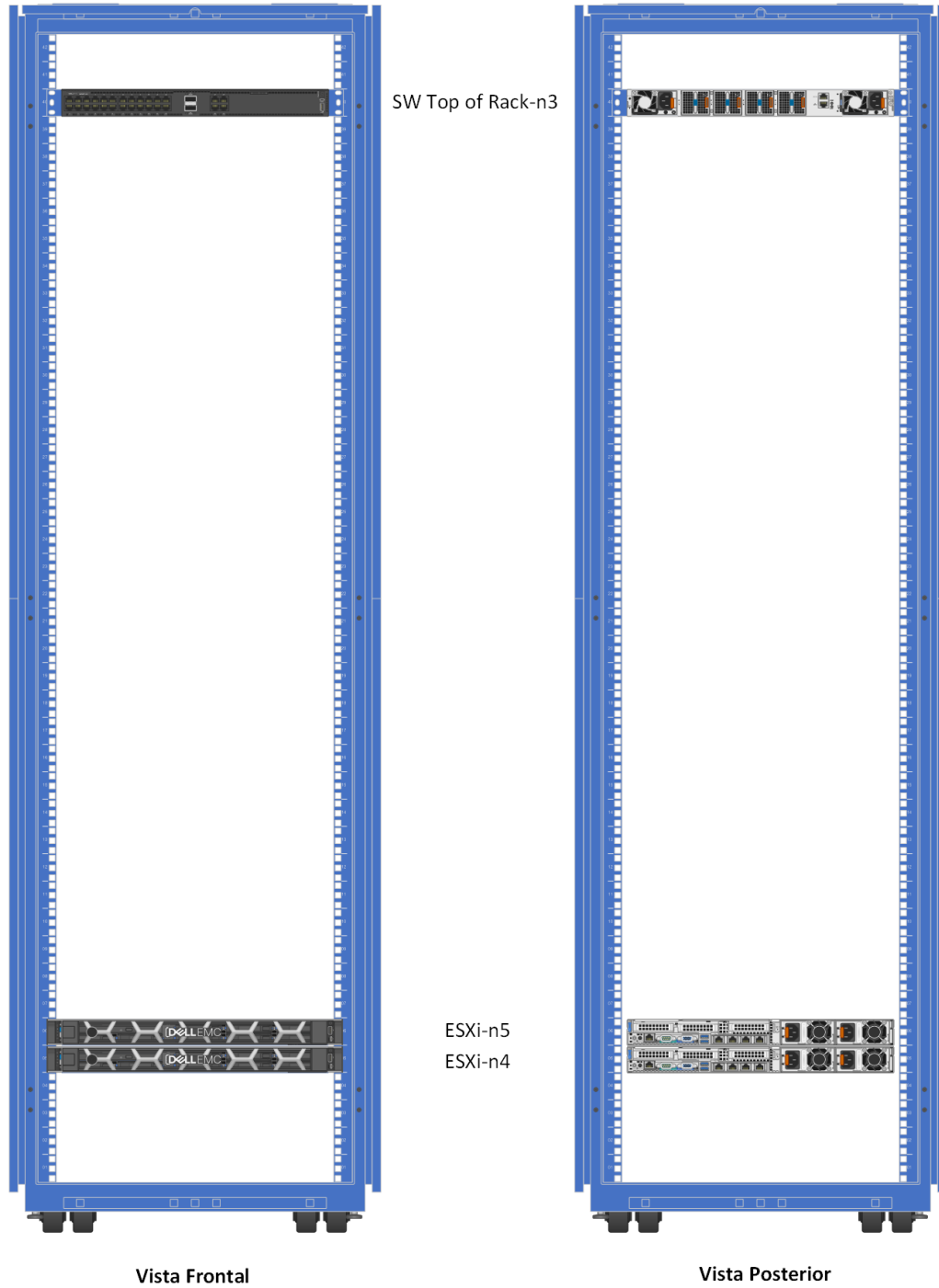
Diagrama físico del site principal de la infraestructura actual



Site Principal

Figura 6

Diagrama físico del site secundario de la infraestructura actual



Site Secundario

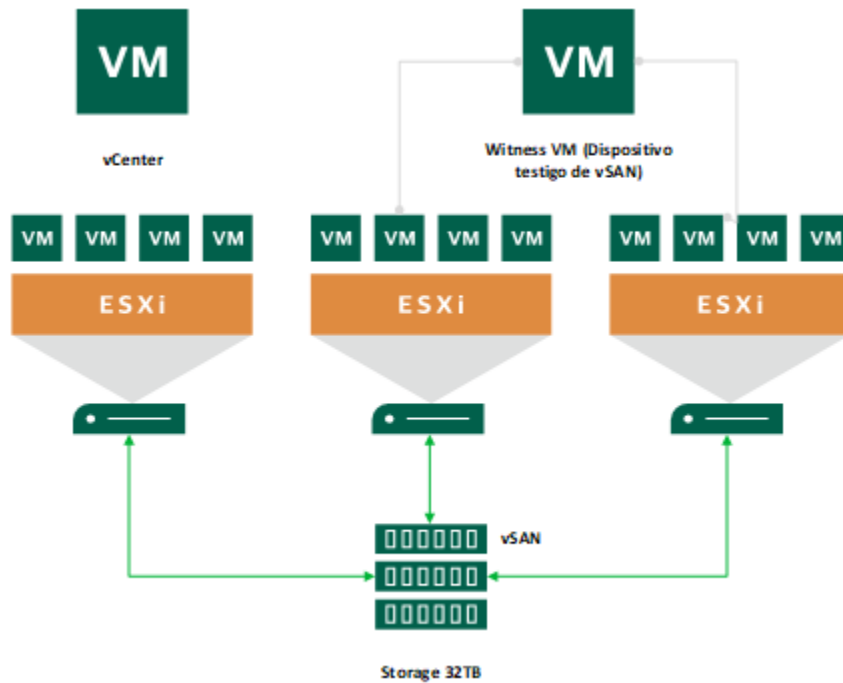
Además del diseño de la topología física, se expone la arquitectura de virtualización que se implementará tanto en el site principal (figura 7) como en el secundario (figura 8).

Los recursos que son utilizados por ESXi son los siguientes (site principal):

- CPU: 12c/24t x socket
- Memoria: 256 x servidor
- LAN: 10GB x 4 puertos
- Almacenamiento: 32TB

Figura 7

Arquitectura de virtualización del site principal



Elaboración propia, 2023

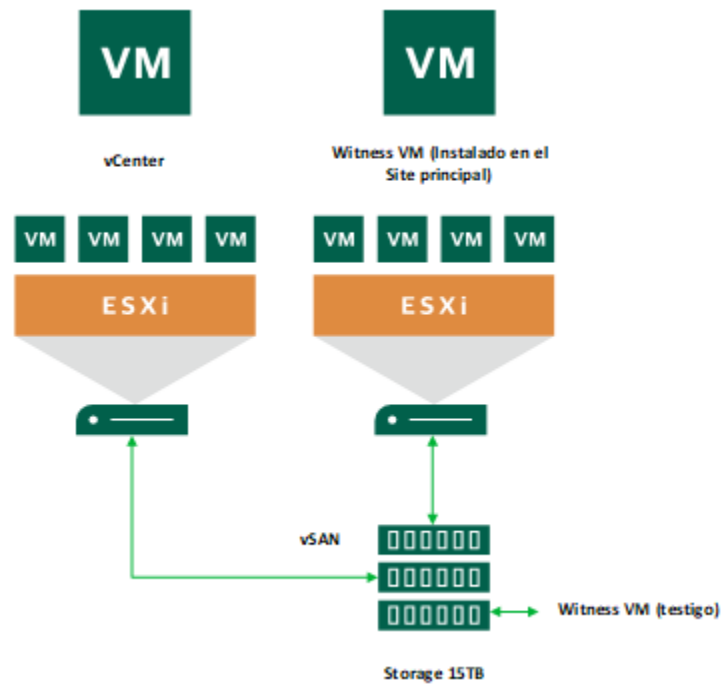
Por otro lado, los recursos utilizados por ESXi son los siguientes (site secundarios):

- CPU: 24c/48t x socket

- Memoria: 384 x servidor
- LAN: 10GB x 4 puertos (vSAN 2 nodos)
- Almacenamiento: 15TB

Figura 8

Arquitectura de virtualización del site secundario

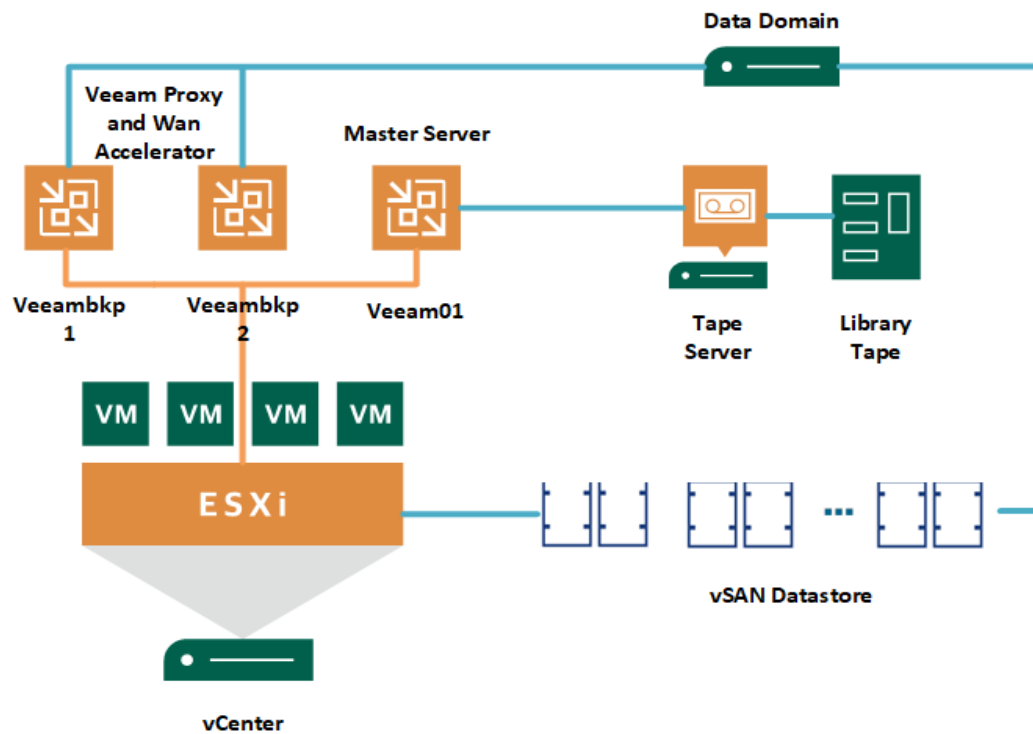


Elaboración propia, 2023

En relación con la arquitectura de virtualización, se considera la arquitectura de respaldo que se lleva a cabo exclusivamente dentro del sitio principal, la cual se muestra en la figura 9.

Figura 9

Arquitectura de respaldos

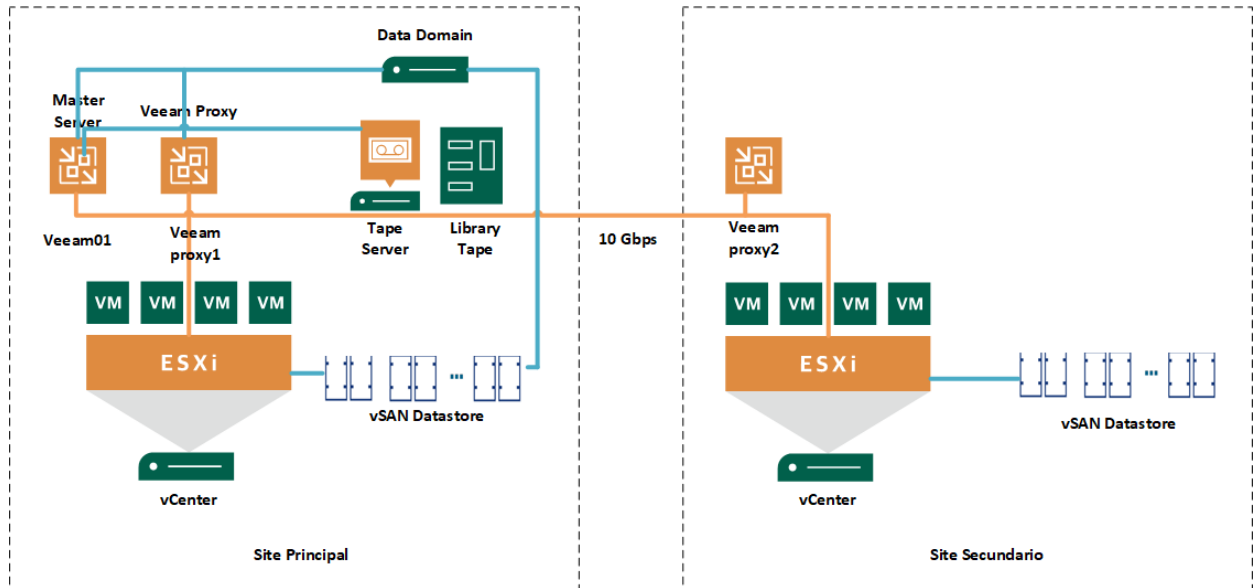


Elaboración propia, 2023

También se presenta la arquitectura de replicación que ha sido implementada en el site principal y secundario, la cual se encuentra representada en la figura 10.

Figura 10

Arquitectura de replicación

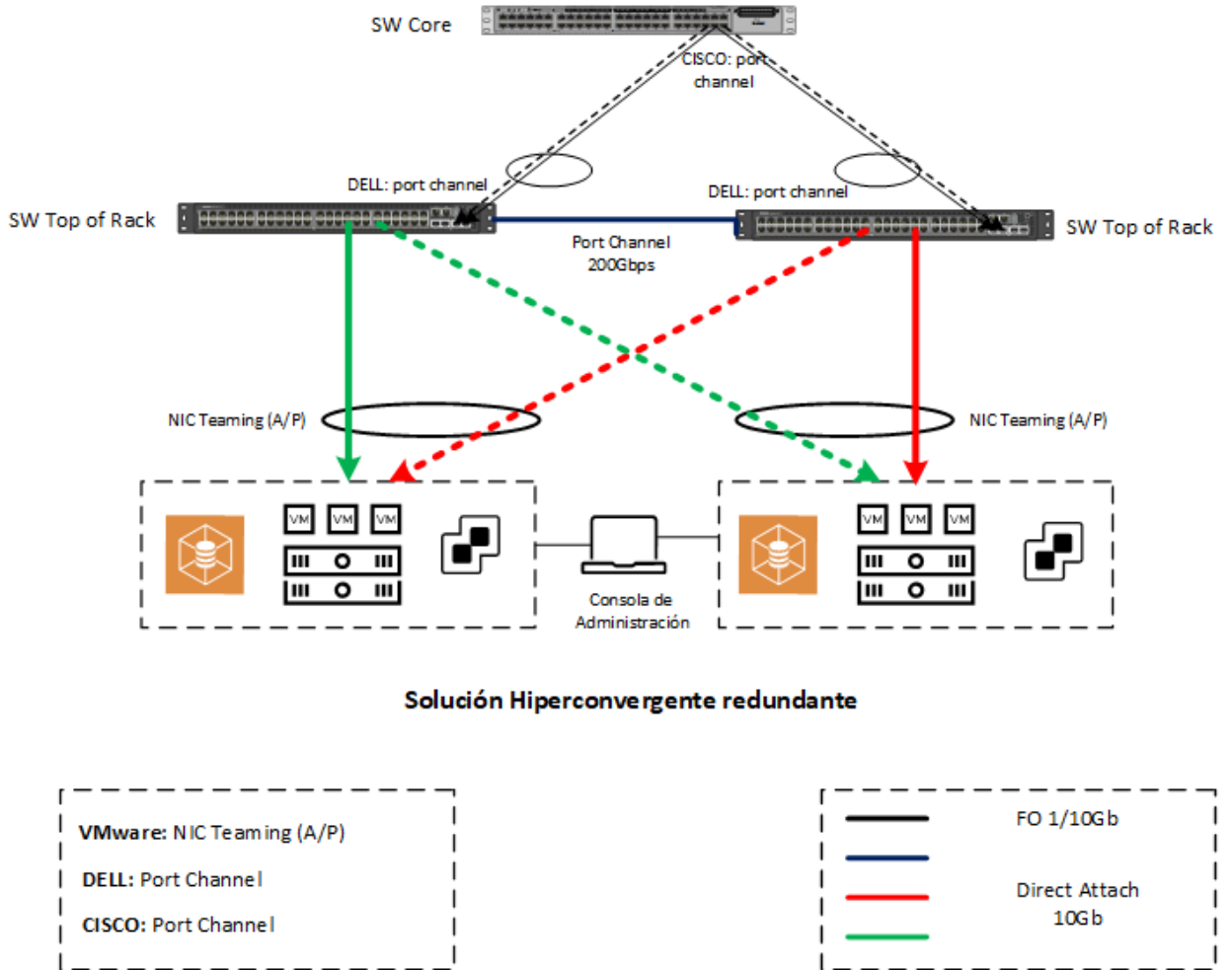


Elaboración propia, 2023

A continuación, se presenta en la figura 11 y 12 el diagrama de interacción entre los componentes integrados en la solución.

Figura 11

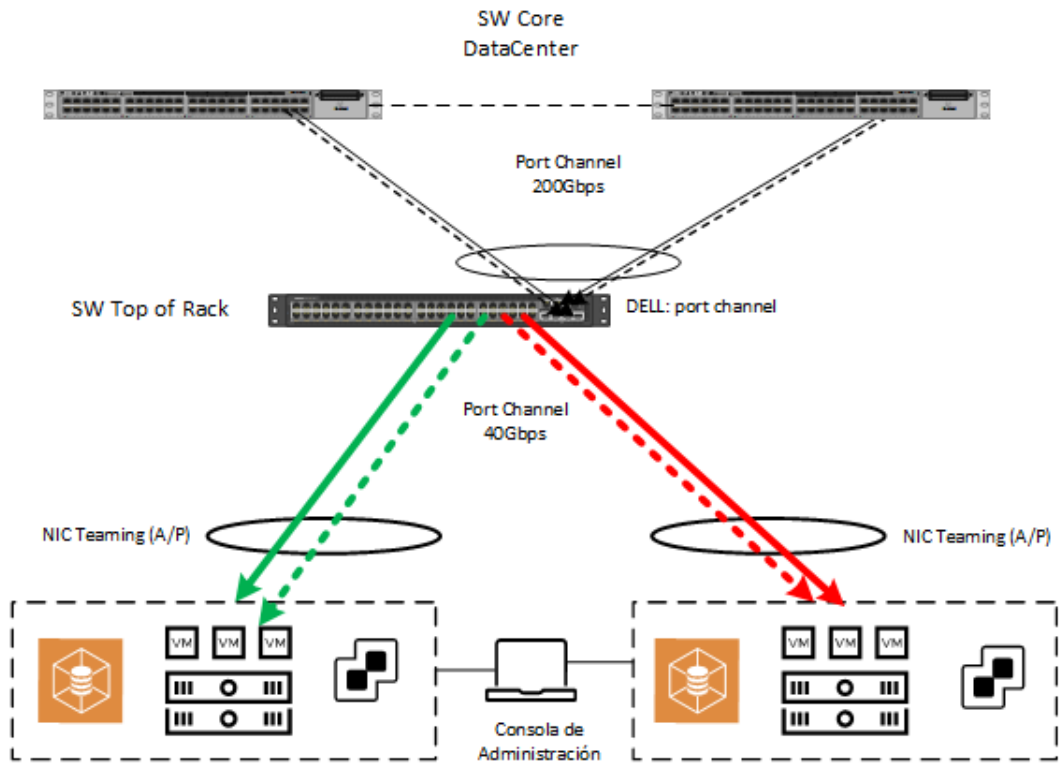
Arquitectura de red - Site Principal



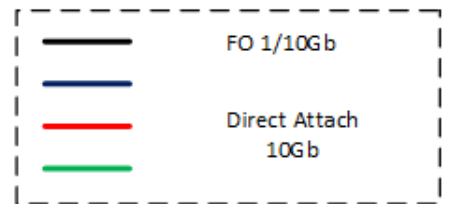
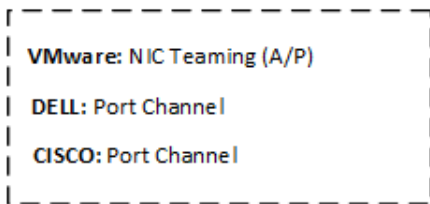
Elaboración propia, 2023

Figura 12

Arquitectura de red - Site Secundario



Solución Hiperconvergente redundante



Elaboración propia, 2023

Por último, se presenta los servidores VSAN para hiperconvergencia, los cuales han sido montados en el rack correspondiente.

Figura 13

Servidores VSAN para Hiperconvergencia



Figura 14

Librería de cintas



Figura 15

Data Domain



PLANIFICACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN

FASE 1: DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN

Una vez asimilado el conocimiento sobre la estructura de la topología física y lógica de la red, así como los procesos de replicación y respaldo de datos, los diagramas de red del site principal y secundario, y la especificación detallada de cada uno de los dispositivos a emplear en la solución hiperconvergente, se llevará a cabo una revisión de los requisitos previos para la configuración de dichos equipos mencionados anteriormente. Para ello es necesario que cada equipo esté conectado

y alimentado dentro del data center de la organización, además de que se debe garantizar que toda la conectividad esté preparada, lo que implica que cada uno de los switches mencionados este configurado con todas las VLANS de la organización. Con esto en consideración, se procederá a definir las VLANs que se utilizarán en la plataforma.

Tabla 4

VLANs

Nombre de la Red	VLAN ID	GW
Servidores57	57	FW
Gestión/Servidores58	58	FW
Servidores59	59	FW
Laboratorios	40	FW
Vmotion	2251	FW
VSAN	2252	FW

Es importante enfatizar que, antes de proceder con la configuración de los equipos, se deben realizar las respectivas actualizaciones de hardware. Esto implica la actualización del BIOS y del firmware de dichos equipos.

FASE 2: INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN

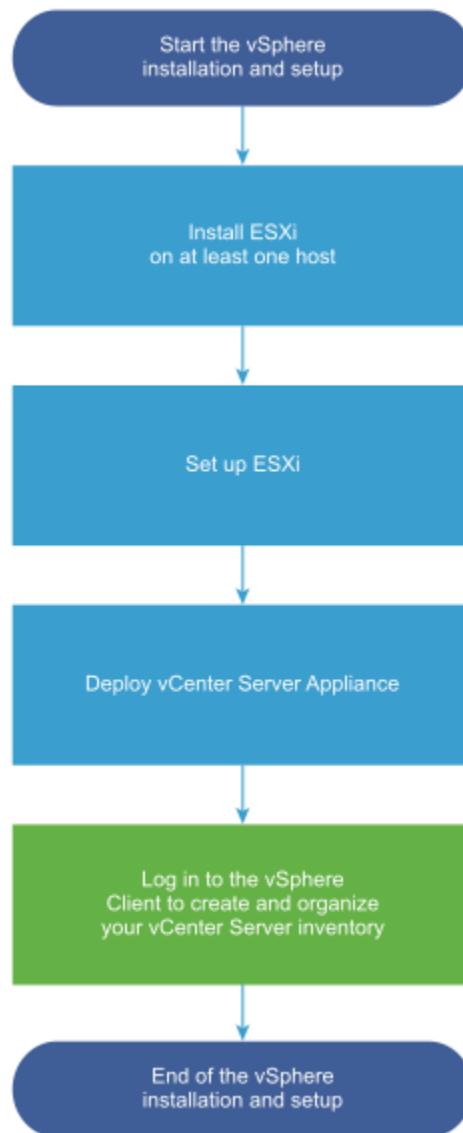
El primer punto de la configuración consiste en la implementación del hipervisor VMware vSphere en cada uno de los equipos. Es necesario verificar los requisitos de hardware previos de cada servidor antes de proceder con la instalación del hipervisor. Se considera los pasos necesarios para realizar la instalación y se debe garantizar que se tengan las licencias adecuadas para las diferentes herramientas a implementar.

INSTALACIÓN DE VSPHERE ESXI

Se toma en cuenta el flujo de trabajo proporcionado por VMware para guiarnos en la instalación que se llevará a cabo.

Figura 16

Flujo de trabajo de instalación y configuración de vSphere



Nota. Reproducida de Overview of the vSphere Installation and Setup Process, s/f (<https://docs.vmware.com/en/VMware-vSphere/7.0/com.vmware.esxi.install.doc/GUID-B64AA6D3-40A1-4E3E-B03C-94AD2E95C9F5.html>). CC BY-NC-SA

Retomando con la instalación, se optó por instalar la versión 7.0 Update 3 de vSphere debido a su estabilidad y compatibilidad con el hardware y sistema operativo invitado para ESXi. Antes de realizar la instalación, se requiere la configuración previa de las interfaces de red de los servidores host y la red del cliente que contenga al menos una interfaz de red y dos discos duros en RAID 1 para la instalación del hipervisor.

Para la instalación, se debe acceder a la página web del fabricante del hardware y descargar la versión personalizada de VMware vSphere ESXi 7.0 U3 en formato ISO. Luego, se debe crear un dispositivo de arranque USB a partir de la imagen ISO descargada y arrancar los equipos a implementar. Al inicio del proceso de arranque, se realizará la carga y descompresión de los archivos del instalador, cuyo tiempo de ejecución dependerá del medio de instalación utilizado (DELL, 2020).

Figura 17

Pantalla de carga del instalador ESXi



```
Loading ESXi installer
Loading /EFI/BOOT/boot.cfg
Loading /b.b00
Loading /jumpstrt.gz
Loading /useropts.gz
Loading /features.gz
Loading /k.b00
Loading /uc_intel.b00
Loading /uc_and.b00
Loading /uc_hygon.b00
Loading /procf's.b00
Loading /vnx.v00
Loading /vin.v00
Loading /tpn.v00
Loading /sb.v00
Loading /s.v00
```

Después de la fase inicial de carga, el instalador ESXi mostrará una pantalla gris con amarilla, durante la cual se cargarán todos los módulos y controladores en la memoria para iniciar el proceso de instalación. Una vez finalizada la carga inicial, se debe seleccionar el dispositivo de disco en el cual se instalará ESXi. En nuestro caso, se instalará en el Datastore creado previamente mediante la configuración de discos duros RAID 1. Luego, se debe ingresar la clave de acceso, que debe cumplir con los requisitos mínimos de seguridad, y presionar F11 para aceptar la instalación. El proceso de instalación es automático hasta que el equipo solicite la desconexión del dispositivo de instalación inicial y el reinicio del equipo.

Es importante destacar que, durante este proceso, el instalador realiza un escaneo de todo el hardware disponible y la instalación automática de todos los controladores necesarios para el correcto funcionamiento del servidor host. Este procedimiento debe repetirse en todos los servidores que conforman la solución.

Figura 18

Pantalla de escaneo de todo el hardware disponible en ESXi



Posterior al reinicio del servidor, se muestra una pantalla en gris y amarillo que indica que se instalado el hipervisor correctamente. A continuación, se deben realizar las configuraciones necesarias para acceder al host a través de la web. Las configuraciones adicionales requeridas incluyen el direccionamiento IP de administración con la interfaz de red designada, la configuración de la VLAN asignada, la configuración del nombre de host de acuerdo con los requisitos de la organización y la activación o desactivación de IPv6 según el requisito de la red de la organización.

Una vez realizadas estas configuraciones, se procede a probar el funcionamiento y asignar la licencia otorgada por VMware para el funcionamiento de la infraestructura desde la estación de trabajo en la que está configurado la solución con acceso a través de la web. Es importante destacar que, en este punto de la configuración, ya se tiene acceso a los Datastore de producción donde residen las máquinas virtuales que se migrarán o crearán según los requisitos de la organización.

INSTALACIÓN DE VMWARE VCENTER SERVER

Posterior a la instalación del hipervisor se realiza la instalación y configuración de vCenter Server Appliance (VCSA) 7.0 U3 para la administración centralizada de los servidores ESXi. Partimos desde el Workstation en el cual deberá tener un sistema operativo ya sea Mac, Windows o Linux, en este caso tendremos un entorno de Windows y para la instalación se deberá seguir los siguientes pasos (Jorge de la Cruz, 2018):

CONFIGURACIÓN DE DNS

El primer paso consiste en generar una nueva entrada DNS para el VCSA, esto evita posibles errores al momento de instalar y configurar VCSA. Para llevar a cabo este proceso se deberá acceder al Administrados DNS y seleccionar la opción *New Host (A or AAAA)*, dentro de la ventana desplegada, se deberá proporcionar el nombre e IP correspondientes y por último seleccionar la opción *Create associated pointer (PTR) record* con el fin de establecer el enlace entre el host creado y el registro PTR asociado y añadimos el host creado.

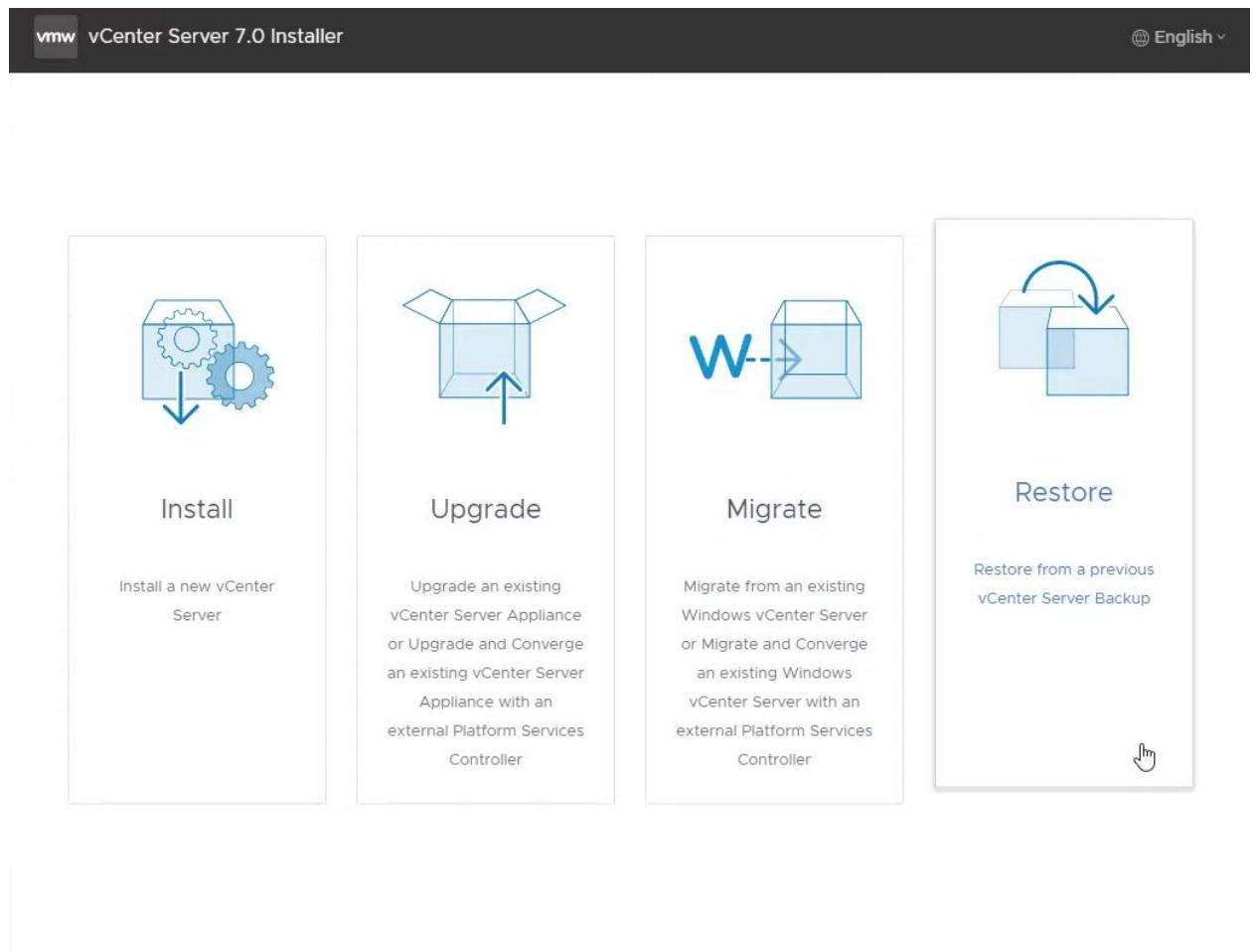
INSTALACIÓN DE VCSA 7.0.

1. Buscamos y descargamos la ISO de VCSA 7.0 U3.
2. Montamos la ISO descargada y ya que tenemos el SO Windows buscamos la carpeta `vcsa-ui-installer` y encontraremos la carpeta `win32`.

3. Ejecutamos el archivo “installer.exe”
4. Al ejecutarse, el instalador nos mostrará cuatro opciones en este caso seleccionamos la opción Install.

Figura 19

Instalación de vCenter

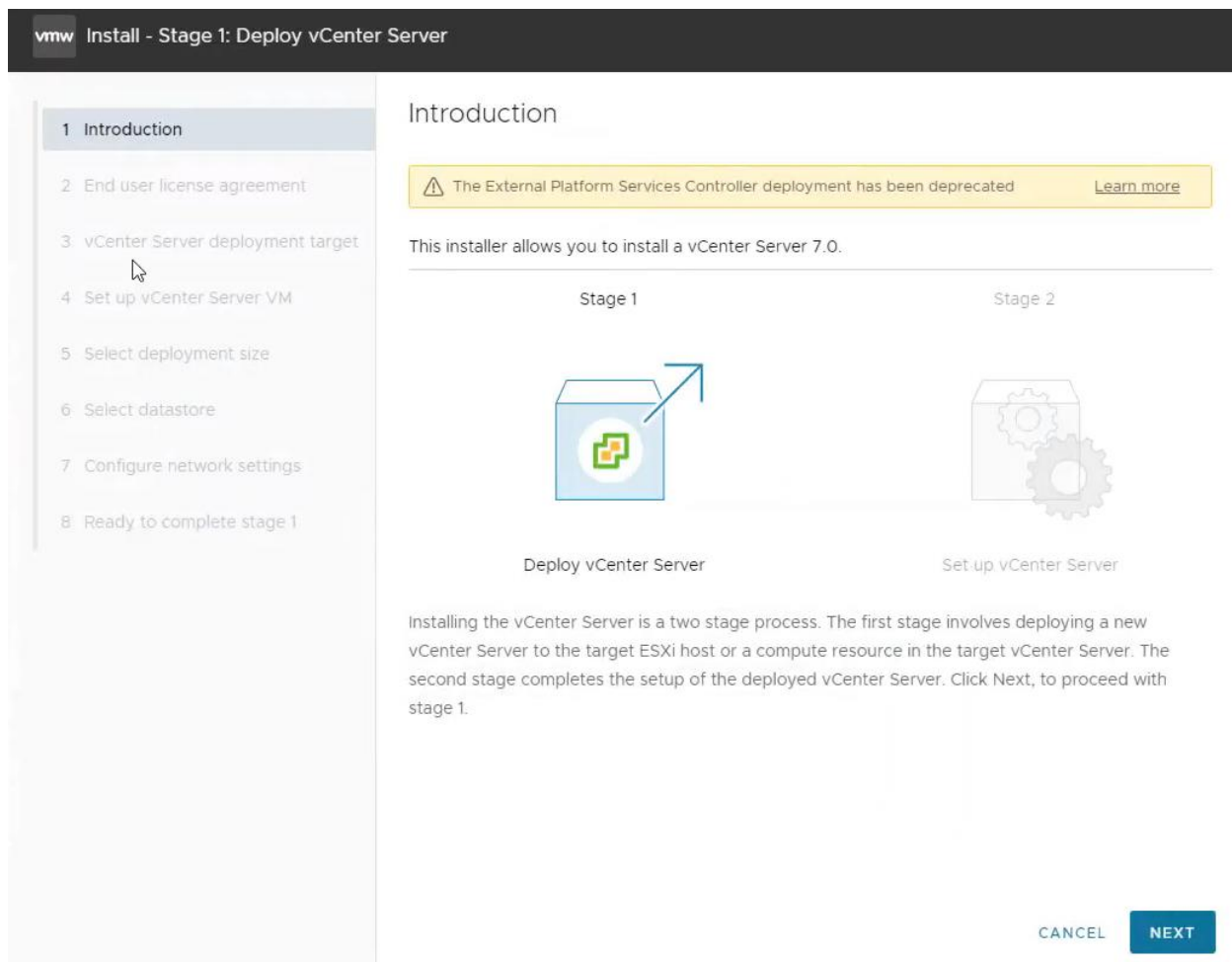


CONFIGURACIÓN DE VCSA, PASO 1

1. Dentro la opción seleccionada nos mostrará la introducción que proporcionará una descripción de vCenter. Esta instalación consta de dos pasos y procederemos con el paso uno.

Figura 20

Introducción de vCenter



2. En el siguiente paso leeremos y aceptaremos el acuerdo de licencia (EULA) de VMware.

Figura 21

EULA vCenter

1 Introduction

2 End user license agreement

3 vCenter Server deployment target

4 Set up vCenter Server VM

5 Select deployment size

6 Select datastore

7 Configure network settings

8 Ready to complete stage 1

End user license agreement

Read and accept the following license agreement.

VMWARE END USER LICENSE AGREEMENT

PLEASE NOTE THAT THE TERMS OF THIS END USER LICENSE AGREEMENT SHALL GOVERN YOUR USE OF THE SOFTWARE, REGARDLESS OF ANY TERMS THAT MAY APPEAR DURING THE INSTALLATION OF THE SOFTWARE.

IMPORTANT-READ CAREFULLY: BY DOWNLOADING, INSTALLING, OR USING THE SOFTWARE, YOU (THE INDIVIDUAL OR LEGAL ENTITY) AGREE TO BE BOUND BY THE TERMS OF THIS END USER LICENSE AGREEMENT ("EULA"). IF YOU DO NOT AGREE TO THE TERMS OF THIS EULA, YOU MUST NOT DOWNLOAD, INSTALL, OR USE THE SOFTWARE, AND YOU MUST DELETE OR RETURN THE UNUSED SOFTWARE TO THE VENDOR FROM WHICH YOU ACQUIRED IT WITHIN THIRTY (30) DAYS AND REQUEST A REFUND OF THE LICENSE FEE, IF ANY, THAT YOU PAID FOR THE SOFTWARE.

EVALUATION LICENSE: If you are licensing the Software for evaluation purposes, you must...

I accept the terms of the license agreement.

CANCEL BACK NEXT

3. En este paso, especificamos la IP o FQDN de un host de ESXi en donde queramos instalar VCSA y además deberemos especificar las respectivas credenciales.

Figura 22

Especificar la configuración de vCenter

The screenshot shows the 'Install - Stage 1: Deploy vCenter Server' wizard. The left sidebar contains a list of steps: 1 Introduction, 2 End user license agreement, 3 vCenter Server deployment target (highlighted), 4 Set up vCenter Server VM, 5 Select deployment size, 6 Select datastore, 7 Configure network settings, and 8 Ready to complete stage 1.

The main content area is titled 'vCenter Server deployment target' and includes the following text: 'Specify the vCenter Server deployment target settings. The target is the ESXi host or vCenter Server instance on which the vCenter Server will be deployed.'

The configuration fields are:

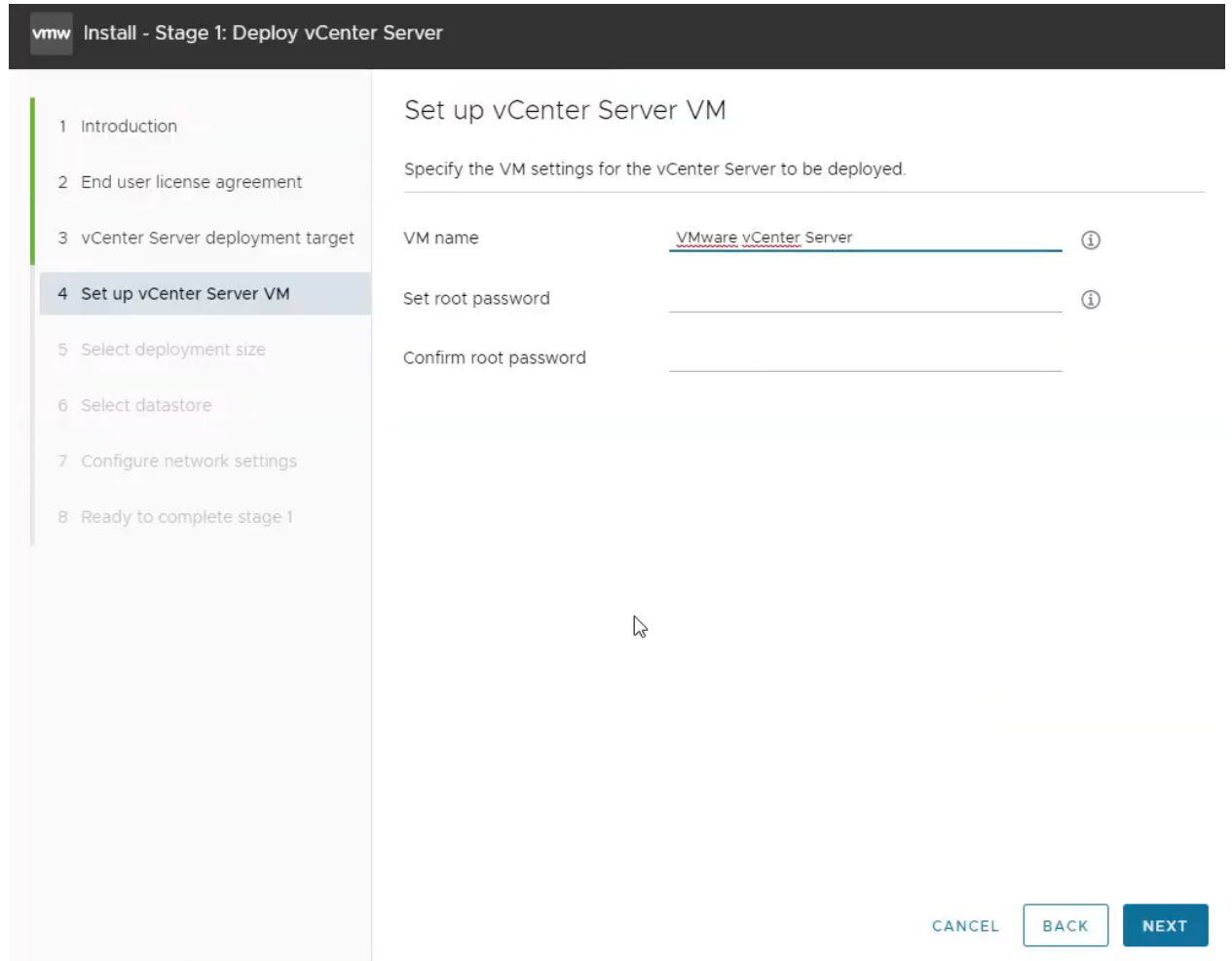
- ESXi host or vCenter Server name: Enter FQDN or IP Address (with an information icon)
- HTTPS port: 443 (with a cursor icon)
- User name: root or UserName@DomainName (with an information icon)
- Password: (empty field)

At the bottom right, there are three buttons: CANCEL, BACK, and NEXT.

4. Se coloca el nombre que se le asignará a la máquina virtual y la contraseña para el usuario root que se utilizará tanto para la consola VAMI (vCenter Appliance Management Interface) como también para la conexión SSH.

Figura 23

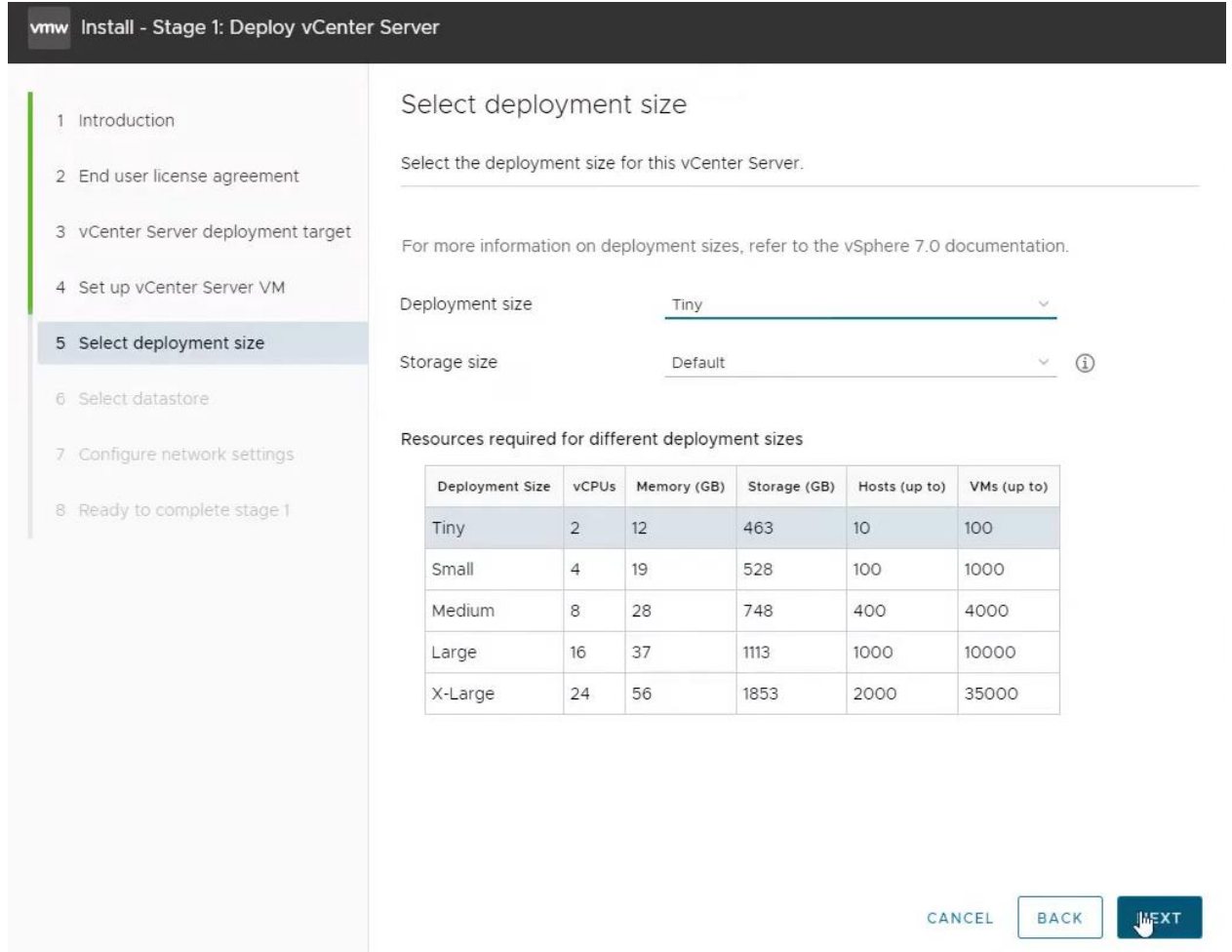
Configuración de la VM



5. Seleccionamos un tamaño que de implementación que se desee para el vCenter Server, dependiendo del número de hosts que se tengan y de las máquinas virtuales que se desee controlar se seleccionar el tamaño del despliegue.

Figura 24

Selección de tamaño de despliegue



6. Seleccionamos el Datastore en el cual se va a realizar la instalación de VCSA, en nuestro caso es Small.
7. Es necesario configurar los parámetros de la red asegurándose de usar el mismo nombre e IP que se estableció en el DNS.
8. Se muestra un resumen de la configuración realizada hasta el momento, antes de realizar la instalación de VCSA. En caso de que todos los parámetros establecidos sean correctos se procede a finalizar con la configuración del paso uno.

Figura 25

Proceso de instalación del paso uno de vCenter

Install - Stage 1: Deploy vCenter Server



Deploying the vCenter Server

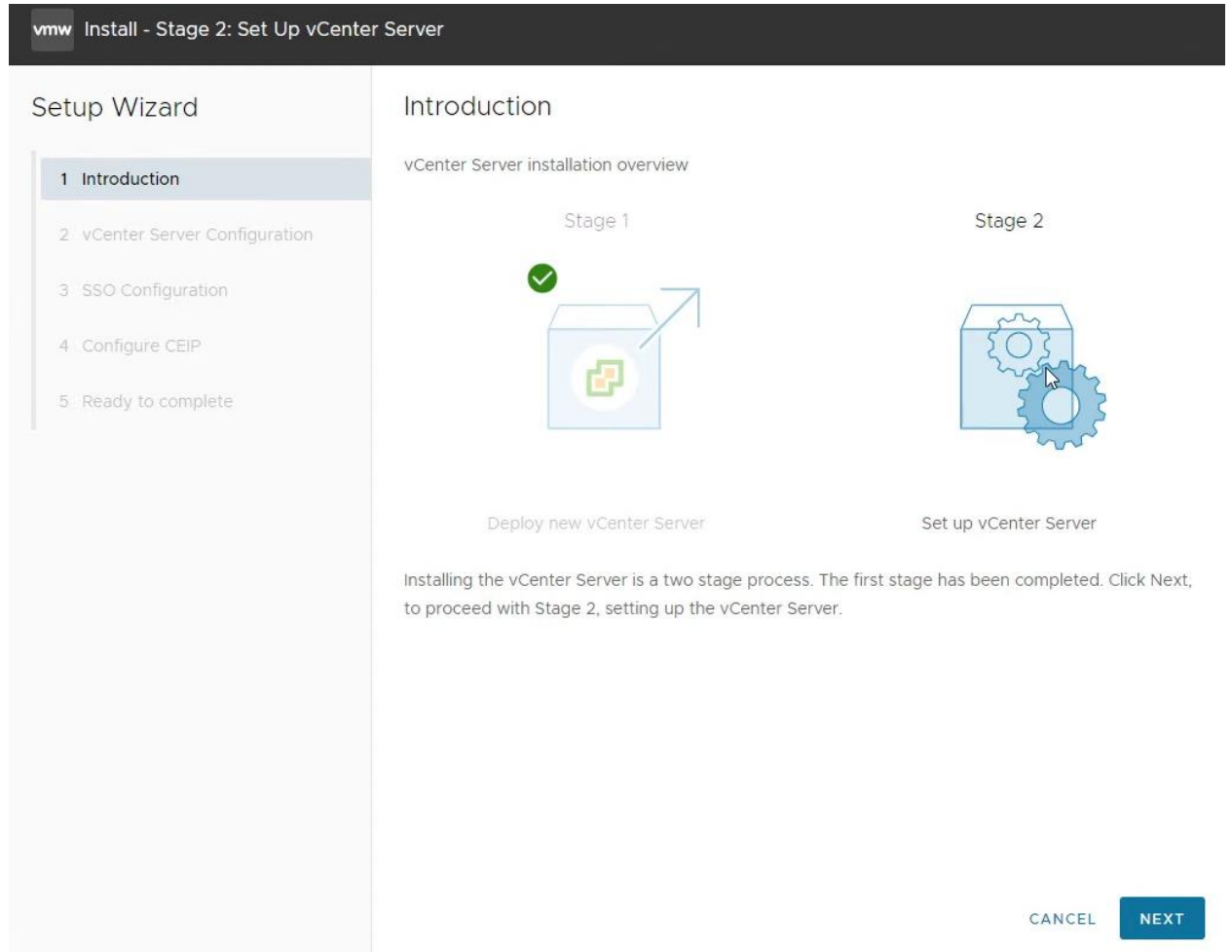
CANCEL

CONFIGURACIÓN DE VCSA, PASO 2

1. El segundo paso de la instalación se debe configurar vCenter Server Appliance.

Figura 26

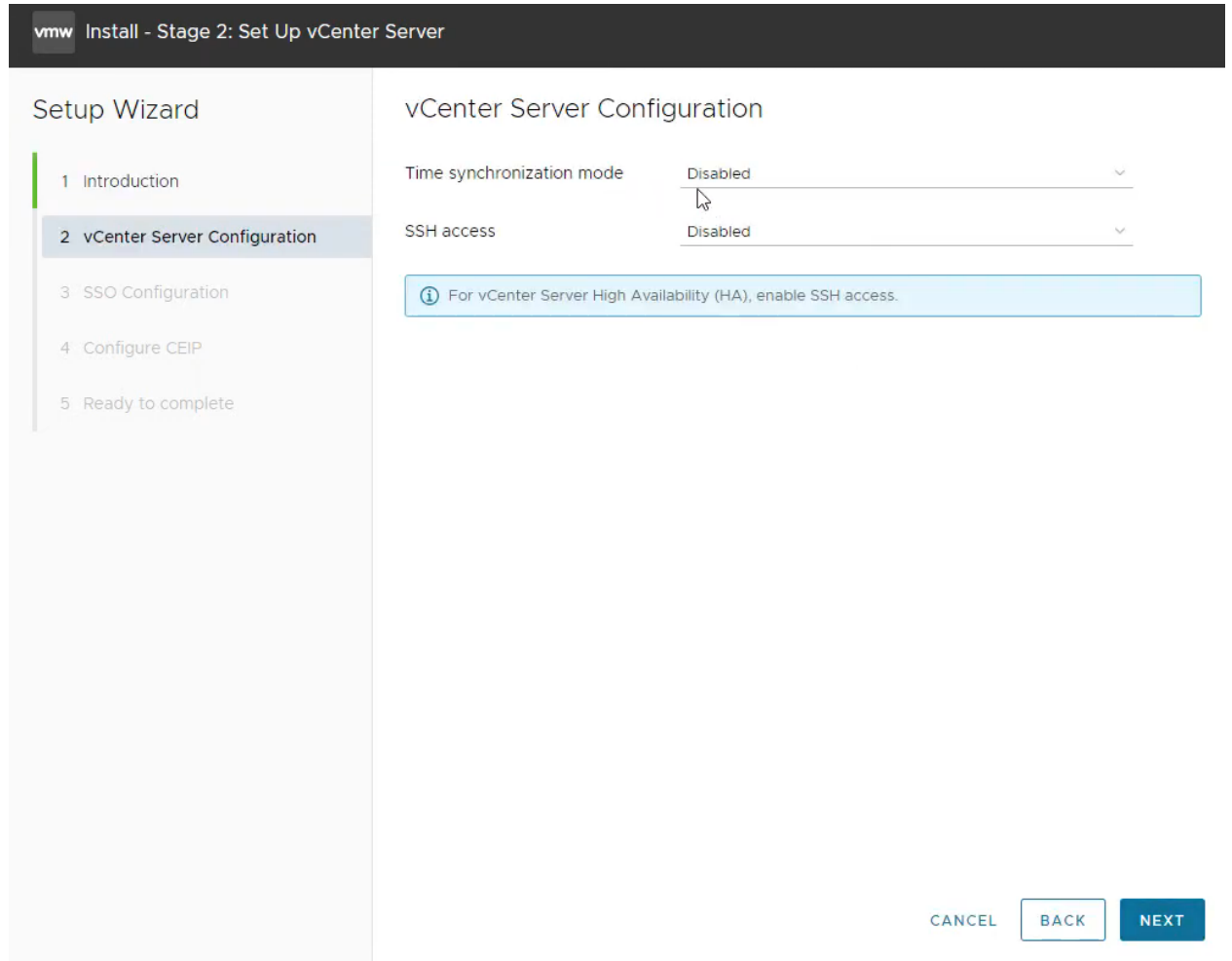
Introducción a la configuración del paso dos de vCenter



2. Se configura sincronización del tiempo, para ello, se presenta diversas opciones, como la sincronización desde un servidor de tiempo, sincronización con el host ESXi o deshabilitar esta opción en caso de que no sea necesario. Además, se ofrece la opción de activar o desactivar el servicio SSH según los requerimientos del entorno.

Figura 27

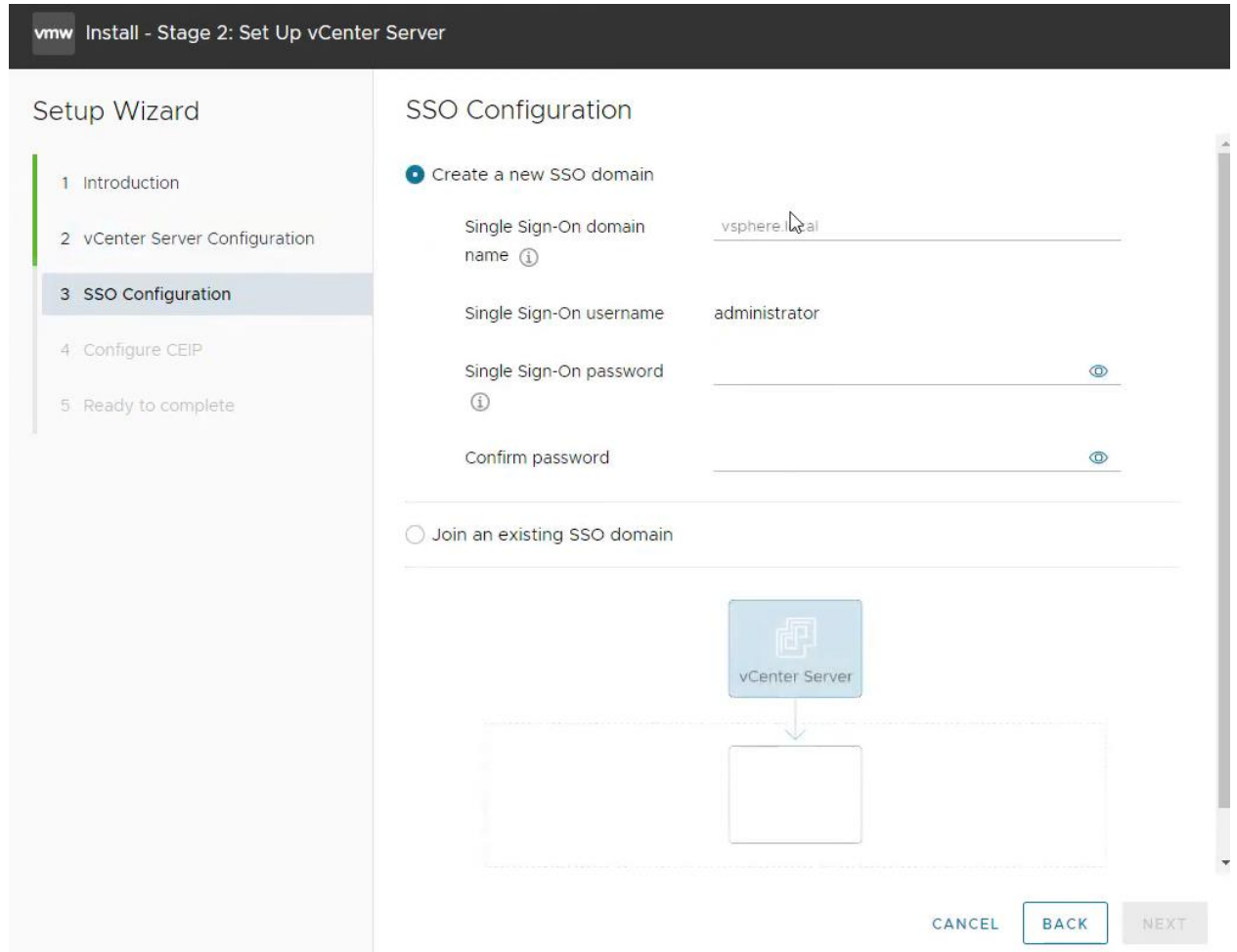
Configuración de vCenter



3. En este paso nos ofrece la posibilidad de unirnos directamente a un dominio SSO o también nos da la posibilidad de poder crear un nuevo dominio, esto dependerá de los requerimientos específicos.

Figura 28

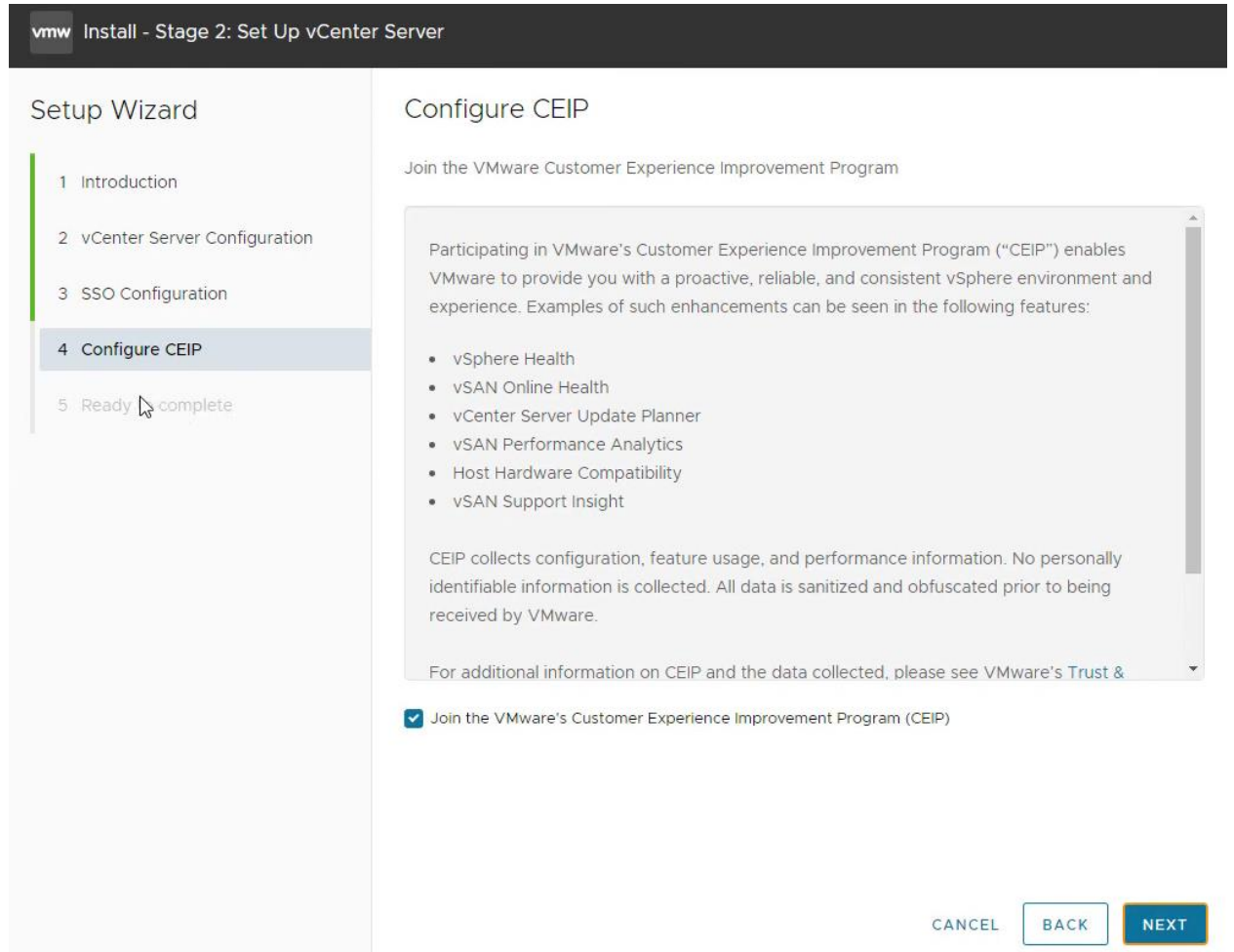
Configuración SSO



4. VMware nos ofrece la opción de poder unirnos al programa de mejora de experiencia de usuario, en este caso dependerá si se desea enviar o no el Feedback.

Figura 29

Programa de mejor de experiencia de usuario de vCenter



5. Por último, al igual que en el paso anterior, nos ofrece un vistazo a la configuración realizada, en caso de estar seguros se procede a finalizar con la instalación.

Figura 30

Instalación paso dos de vCenter

Install - Stage 2: vCenter Server setup is in progress



Una vez finalizada la instalación procedemos a ingresar al cliente vSphere con la IP y el usuario configurado en el DNS.

Figura 31

Ingreso al cliente de vSphere



Una vez accedido con las credenciales, se puede ver un resumen del vCenter instalado.

Figura 32

Cliente de vSphere



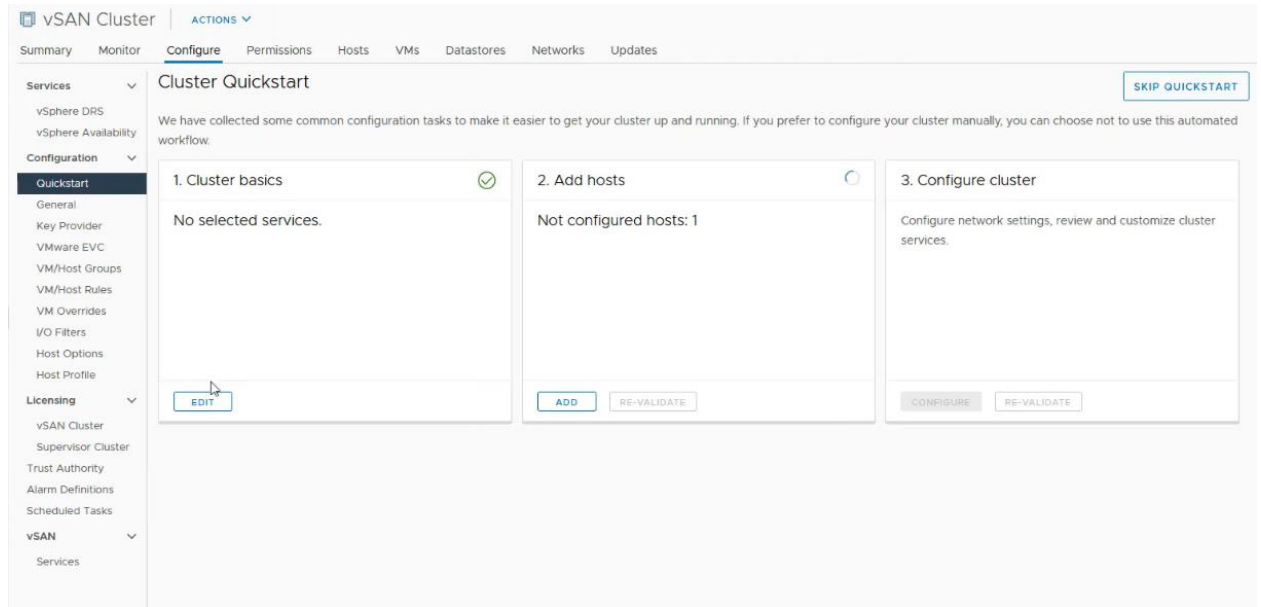
Ahora, ya terminada las instalaciones pertinentes, se procede a realizar la configuración de vSAN, esto nos permite utilizar el almacenamiento local de los hosts para poder crear un clúster de almacenamiento compartido y así poder virtualizar el almacenamiento al nivel del hipervisor.

CONFIGURACIÓN DE VSAN

1. Previamente, se debe haber accedido al vCenter, una vez ya accedido se selecciona el clúster de host existente en el que se desea configurar vSAN.
2. Se selecciona la pestaña Configurar e inicio rápido.

Figura 33

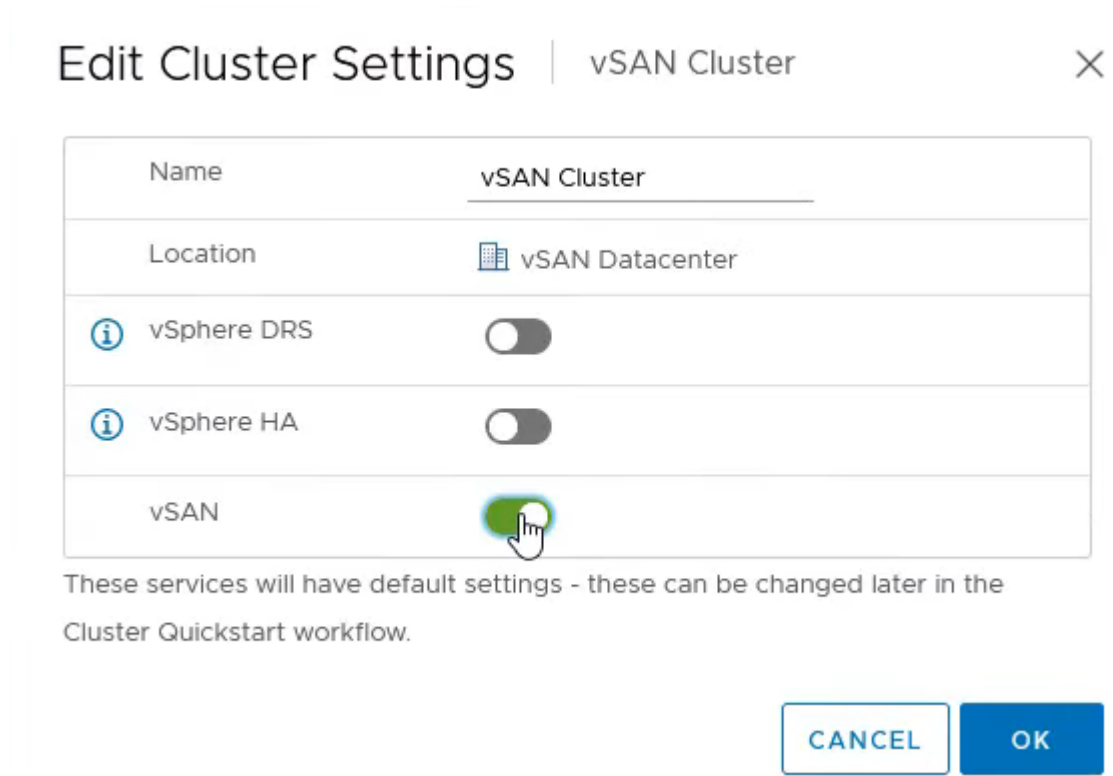
Inicio rápido en la configuración de vSphere



3. Seleccionamos dentro de *Cluster Basics* la opción editar y habilitamos la opción de vSAN.

Figura 34

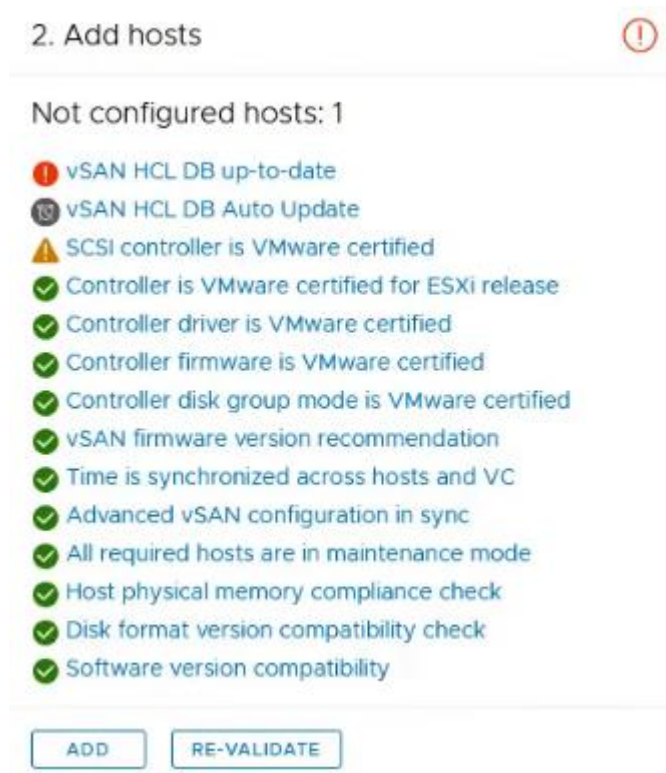
Edición de configuración del clúster de vSAN



4. En este caso, ya que realizamos recientemente la instalación de vCenter, nos saldrá un error el cual nos pide que se actualice vSAN, en caso de tener ya una conexión a internet se puede actualizar de manera sencilla, caso contrario, se debe realizar la descargar desde otro host y se carga la actualización.

Figura 35

Error de actualización en la implementación de vSAN



2. Add hosts !

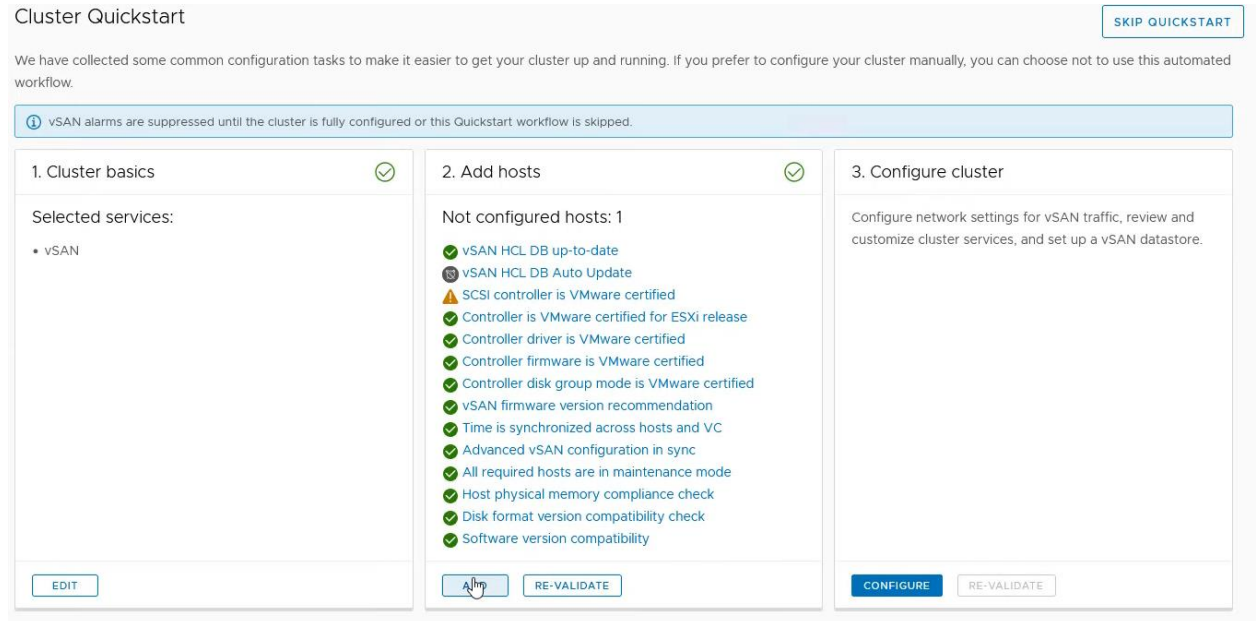
Not configured hosts: 1

- ! vSAN HCL DB up-to-date
- ! vSAN HCL DB Auto Update
- ! SCSI controller is VMware certified
- ✓ Controller is VMware certified for ESXi release
- ✓ Controller driver is VMware certified
- ✓ Controller firmware is VMware certified
- ✓ Controller disk group mode is VMware certified
- ✓ vSAN firmware version recommendation
- ✓ Time is synchronized across hosts and VC
- ✓ Advanced vSAN configuration in sync
- ✓ All required hosts are in maintenance mode
- ✓ Host physical memory compliance check
- ✓ Disk format version compatibility check
- ✓ Software version compatibility

ADD RE-VALIDATE

Figura 36

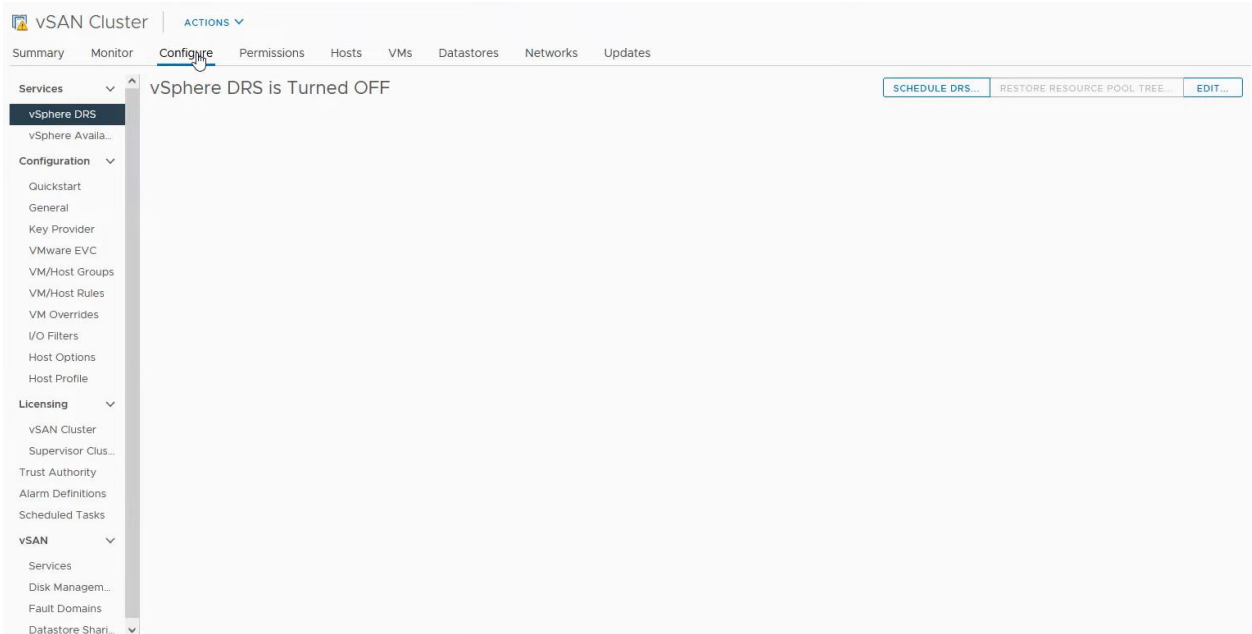
Solución de error al actualizar vSAN



5. Dentro de vSAN, seleccionamos Servicios.
6. Clic en Configurar vSAN con el fin de abrir el asistente vSAN.
7. Seleccionamos el tipo de clúster de vSAN que se desea configurar.
8. Configuramos los servicios de vSAN que sean necesarios.
9. Asignamos los discos al clúster vSAN y clic en siguiente
10. Revisamos la configuración que realizamos y finalizar (VMware, s/f-c).

Figura 37

Revisión de la implementación de vSAN



Posterior a estas primeras fases de instalación se comprueba el ambiente virtualizado, previo a la creación de máquinas virtuales.

CONFIGURACIÓN DEL CLÚSTER

Se considera los siguientes directorios a añadir para la configuración del clúster.

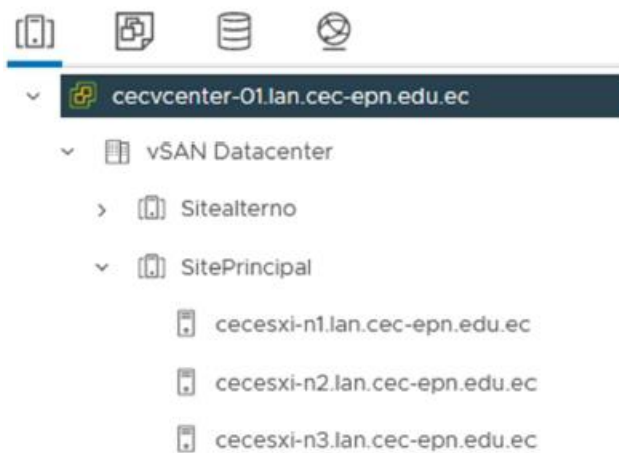
1. Datacenter: vSAN Datacenter
2. Cluster 1: Site Principal
3. Cluster 2: Site Secundario

Además de la configuración de los directorios, se agrega la dirección IP del servidor anterior, junto con la adición de una máquina virtual testigo, la cual nos permite el uso vSAN en el site secundario con dos nodos, garantizando así el funcionamiento confiable y seguro. Una vez

completada la creación del clúster, se unen los nodos conformados por parte del clúster del site principal.

Figura 38

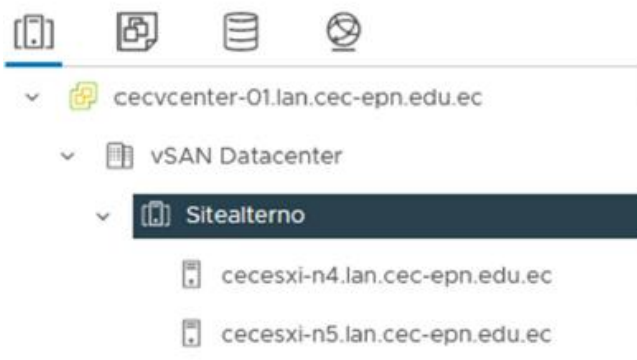
Configuración del clúster del site principal



Finalmente, se unen los nodos del segundo clúster conformados por el site secundario.

Figura 39

Configuración del clúster del site secundario



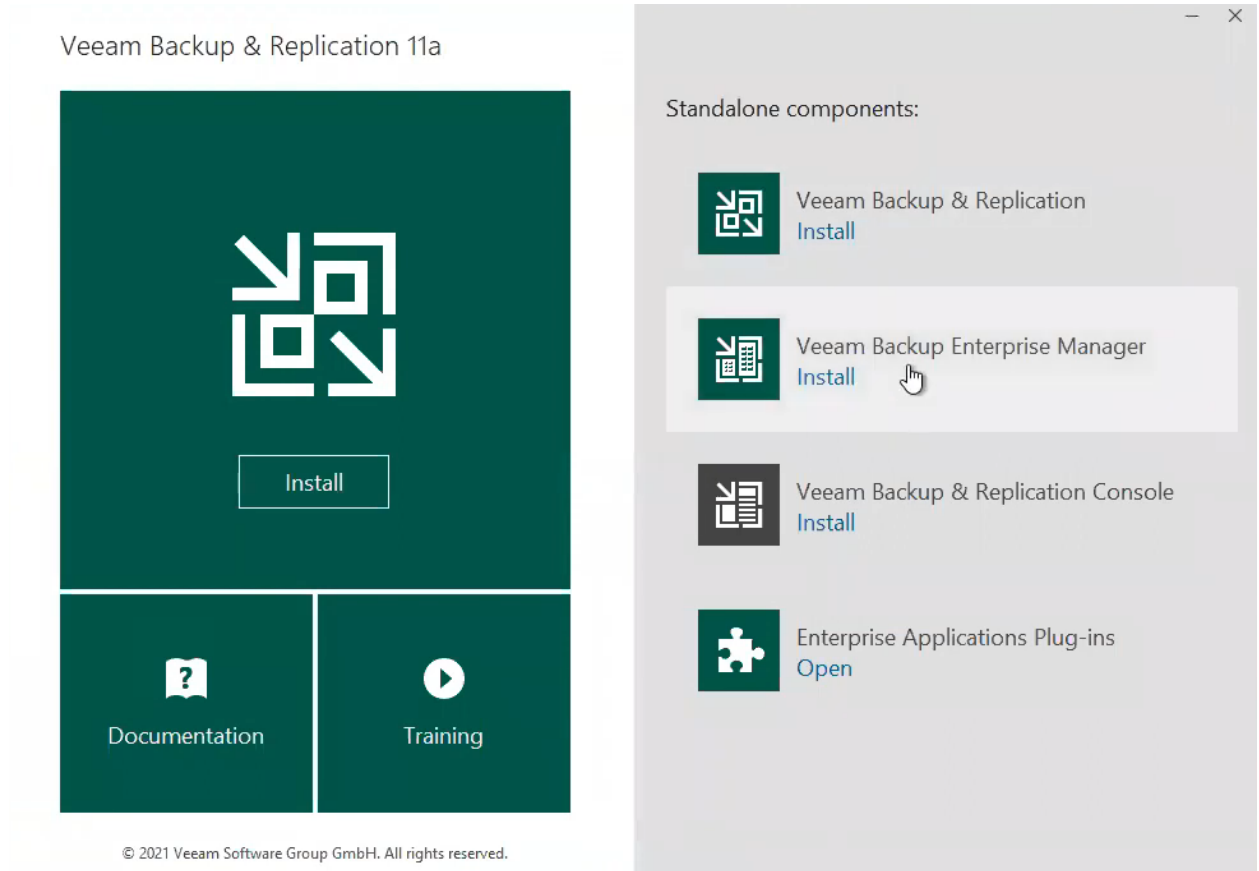
INSTALACIÓN DE VEEAM

Se considera los siguientes pasos para la instalación de *Veeam Backup & Replication* en su versión 11a (Veeam, 2023).

1. Se accede a la página oficial de Veeam para descargar la imagen ISO, es importante seleccionar la versión y licencia que se ajuste a las necesidades específicas de la organización.
2. Se procede a montar y ejecutar la ISO descargada para iniciar el proceso de instalación.
3. Dentro del instalador se visualiza principalmente la opción instalar, en caso de que necesitemos una guía, Veeam nos ofrece una documentación y unos videos de capacitación. Adicionalmente, existe la opción de instalar componentes individuales de forma independiente en caso de que se desee hacer la instalación por partes, es decir, se puede instalar únicamente solo los módulos específicos que se deseen.

Figura 40

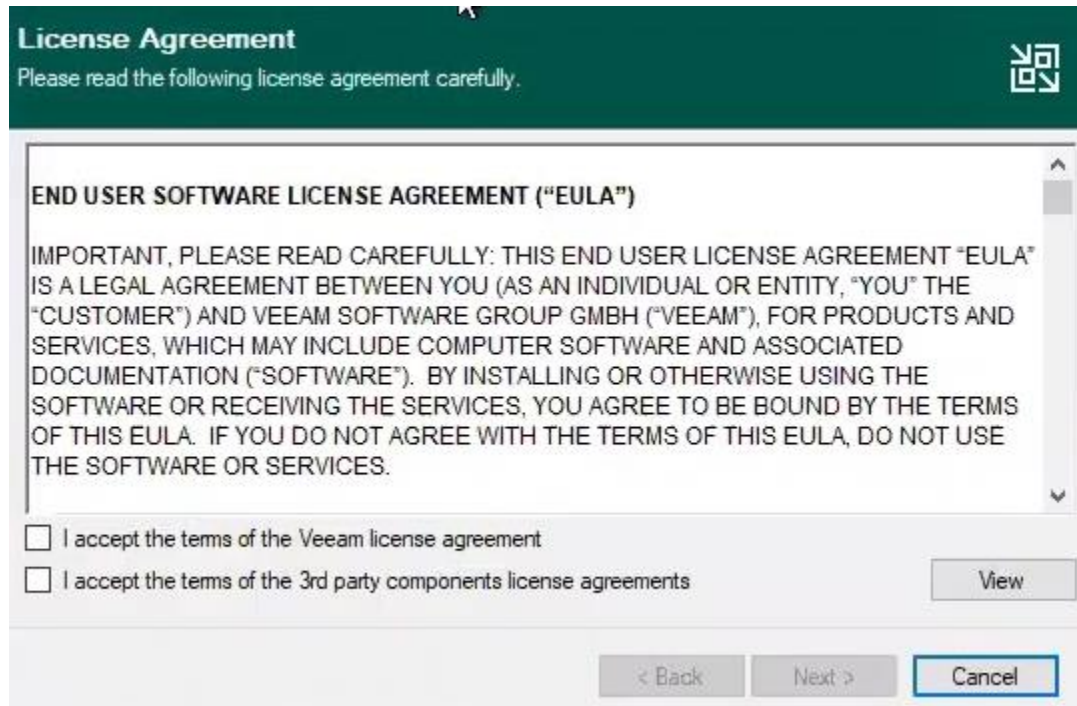
Instalador de Veeam



4. Se lee y se acepta el acuerdo de licencia (EULA).

Figura 41

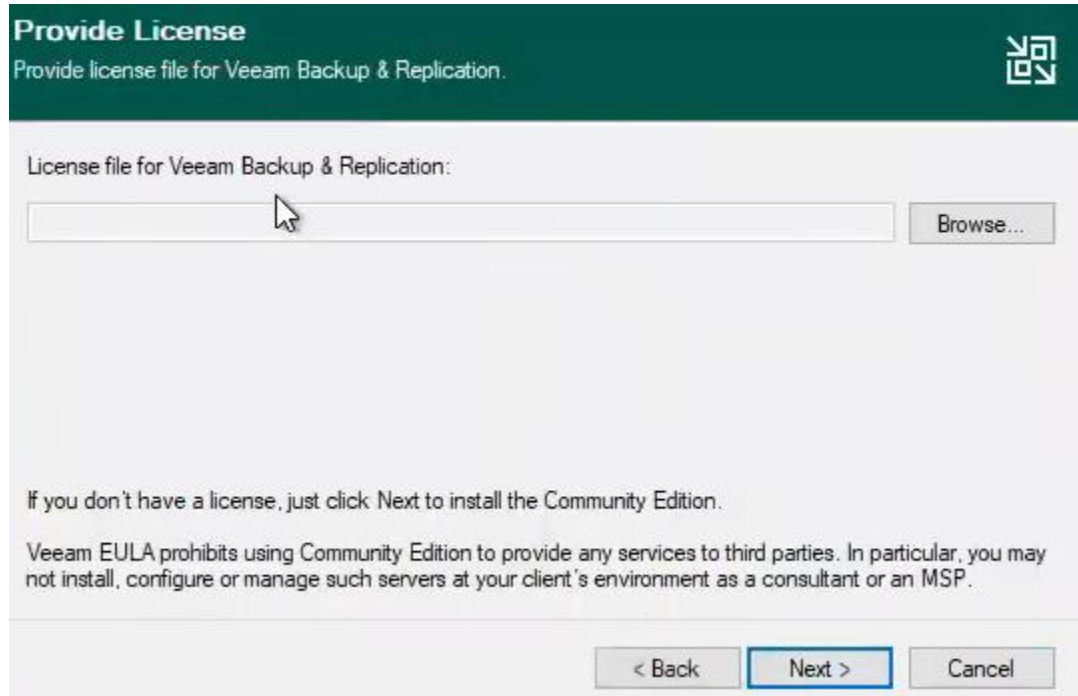
EULA de Veeam



5. A continuación, se proporciona el archivo de licencia para la copia de seguridad y replicación de Veeam.

Figura 42

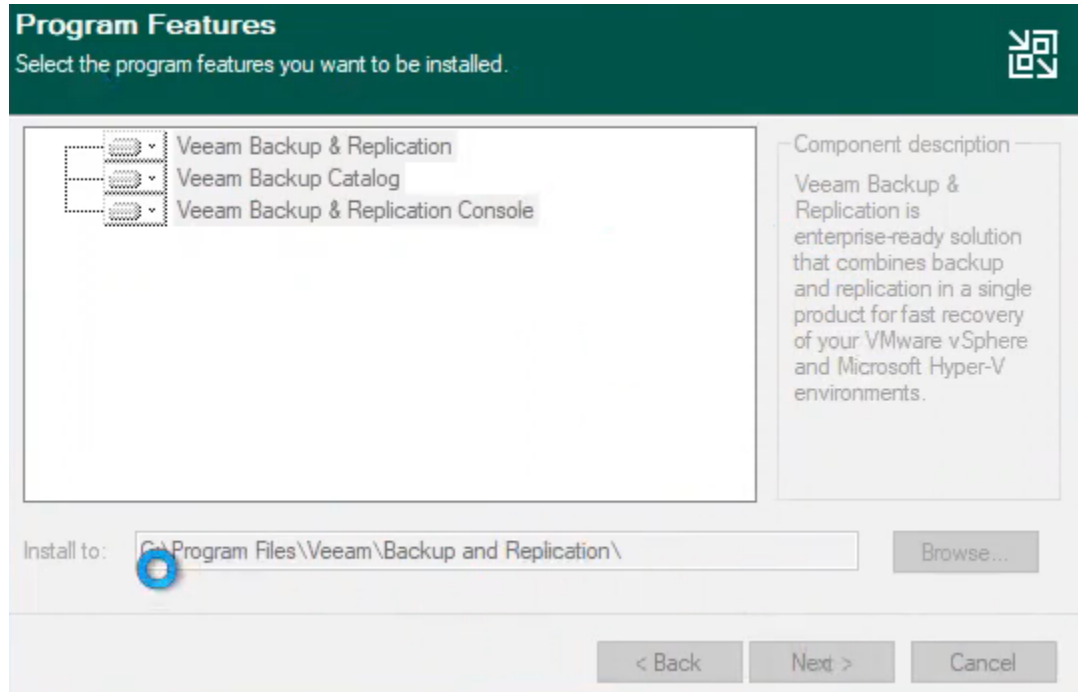
Selección del archivo de licencia de Veeam



6. Seleccionaremos los componentes del software de Veeam.

Figura 43

Componentes de software de Veeam




7. Instalar los prerequisites que nos muestra el sistema de configuración.

Figura 44

Instalación de prerequisites - proceso 1

System Configuration Check
Verification of your system for potential installation problems.

Requirement	Status
Microsoft System CLR Types for SQL Server 2014	Failed
Microsoft SQL Server 2014 Management Objects	Failed
Microsoft Report Viewer Redistributable 2015	Failed
Microsoft PowerShell v5.1	Passed
Microsoft Universal C Runtime	Passed
Microsoft .NET Core Runtime 3.1.16	Failed
Microsoft ASP.NET Core Shared Framework 3.1.16	Failed

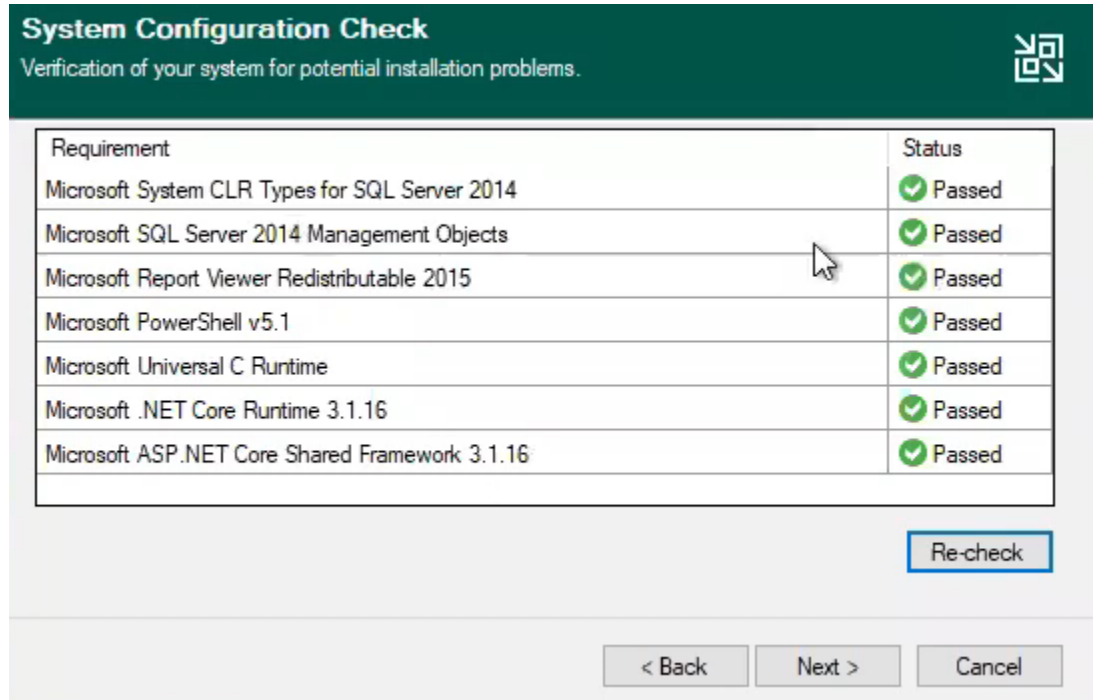
 Your computer does not meet minimum requirements. Click the "Install" button to deploy missing features.

Install Re-check

< Back Next > **Cancel**

Figura 45

Instalación de prerequisites - proceso 2



8. Posterior se validan las configuraciones que hemos realizado y se procede a instalar.

Figura 46

Validación de configuraciones realizadas de Veeam

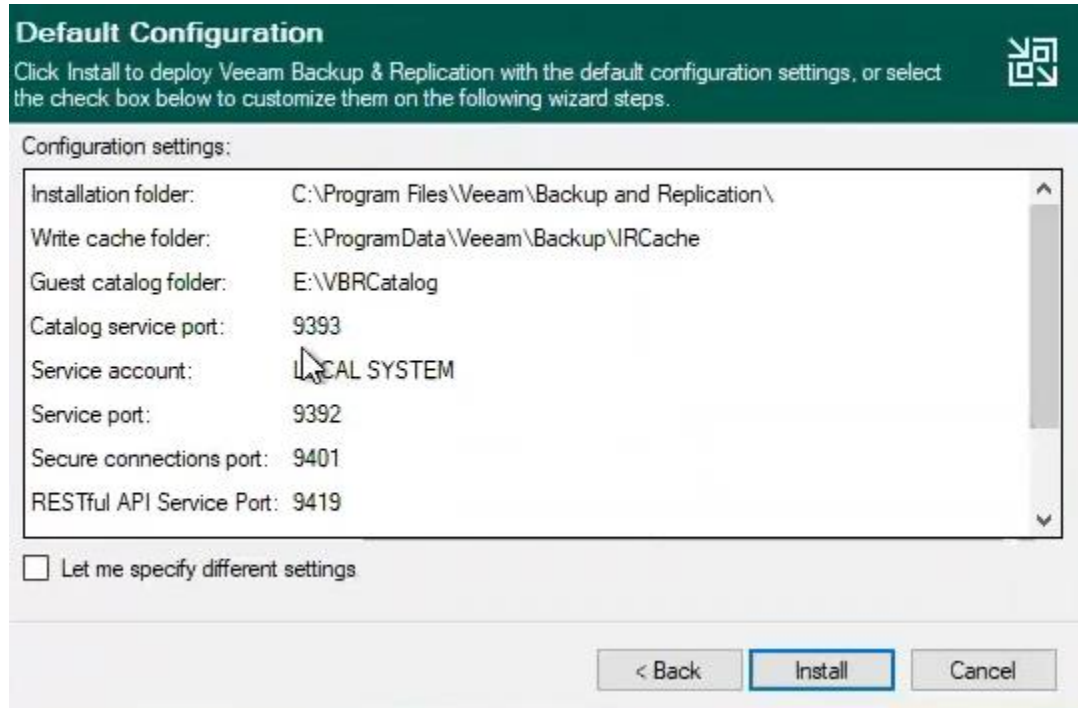


Figura 47

Proceso de instalación completo de Veeam



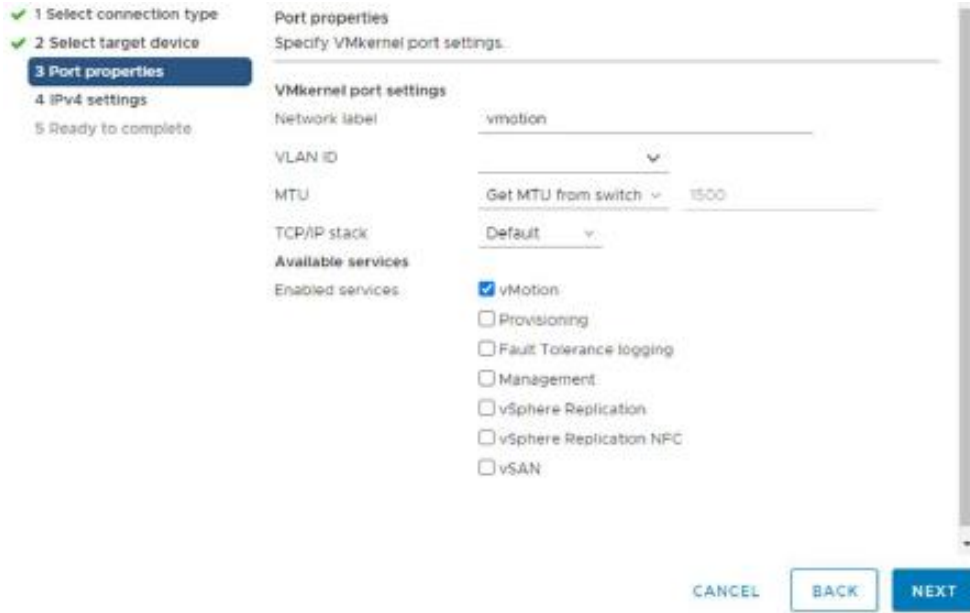
CONFIGURACIÓN DE VMOTION

Como se mencionó anteriormente, VMware vMotion nos permite realizar migraciones en caliente de las máquinas virtuales sin llegar a interrumpir los servicios de funcionamiento. Con esto en consideración, se llevará a cabo las configuraciones necesarias para utilizar vMotion. Se debe tomar en cuenta que al realizar la configuración de vMotion se utilizará la capa de redes VMkernel, este nos ofrece conectividad a los hosts existentes, manejo del tráfico del sistema de vSphere vMotion, vSAN, entre otros (VMware, s/f-b).

Para realizar la configuración se añade una conexión de red, en la cual se especifica la configuración del puerto VMkernel, esto implica el nombre que se le proporcionará a la red, el ID de la VLAN y la IP a utilizar.

Figura 48

Especificación de la configuración del puerto VMkernel



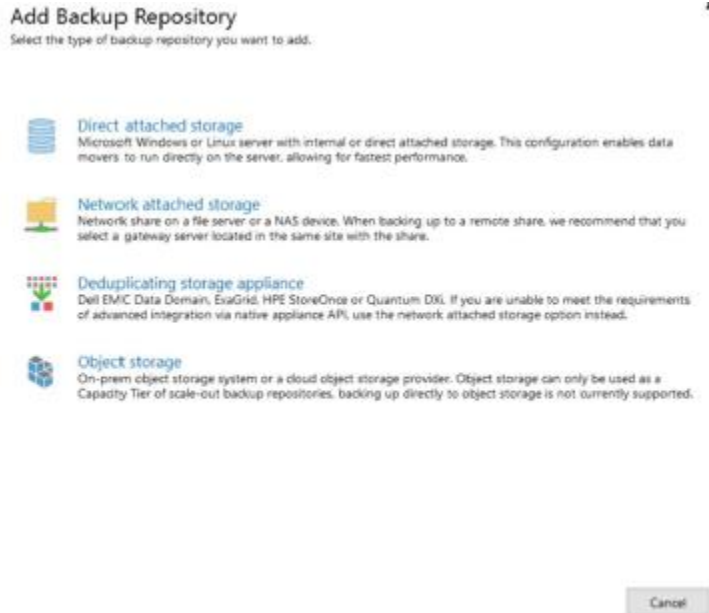
CONFIGURACIÓN DEL REPOSITORIO DE RESPALDOS

El primer paso de la configuración se debe realizar con Veeam, este consiste en agregar los repositorios de respaldos a nivel de disco y cinta, se debe tomar en cuenta que se realiza este procedimiento para poder almacenar y gestionar los diferentes respaldos de manera correcta.

1. Comenzamos el procedimiento de configuración agregando un repositorio de backup, nos encontraremos una lista de los tipos de repositorios existentes, en este caso seleccionaremos la opción *Deduplicating storage appliance*, aplicar esta opción es fundamental ya que nos ayuda a eliminar copias duplicada para así optimizar el espacio de almacenamiento.

Figura 49

Agregación de un repositorio de backup



2. Después de selección la opción previamente descrita, en la solución propuesta utilizaremos Data Domain como aplicación de almacenamiento con deduplicación.

Figura 50

Selección de aplicación de almacenamiento con deduplicación



3. Se nombra y se da una descripción del repositorio de backup.

Figura 51

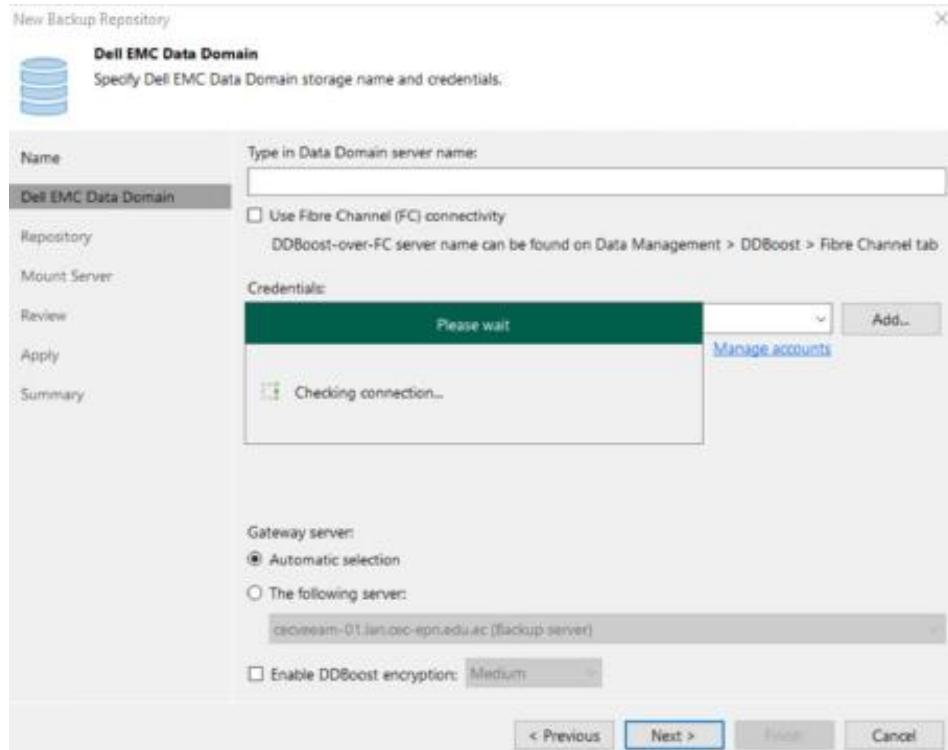
Se proporciona un nombre y descripción del repositorio backup

The screenshot shows a configuration wizard for a backup repository. The title is "Name" with a database icon and the instruction "Type in a name and description for this backup repository." The main area has a "Name:" text input field and a "Description:" text area. A left sidebar lists the steps: "Name" (selected), "Dell EMC Data Domain", "Repository", "Mount Server", "Review", "Apply", and "Summary". At the bottom, there are four buttons: "< Previous", "Next >" (highlighted), "Finish", and "Cancel".

4. En este paso se debe establecer la conexión del DDboost, para así poder añadir la dirección IP del Data Domain, especificando las credenciales de las cuentas.

Figura 52

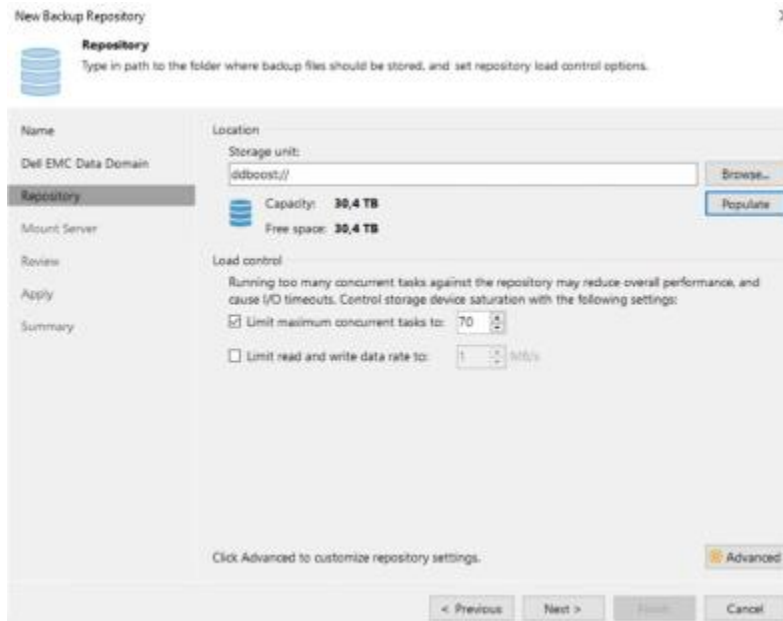
Se establece conexión del DDBoost



5. Se especifica la ruta hacia la carpeta en donde se almacenarán los archivos de respaldo.

Figura 53

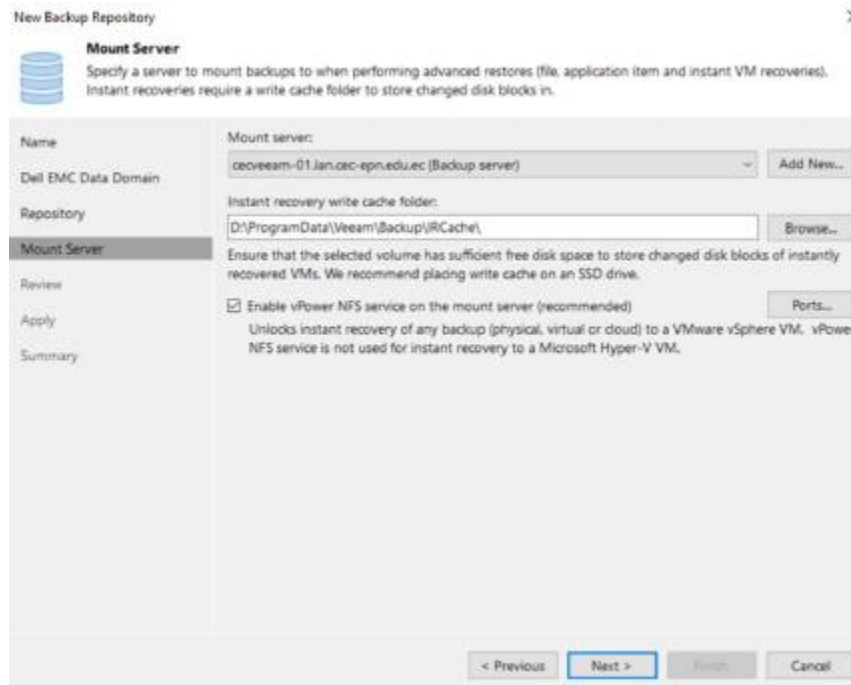
Localización de archivos de respaldo



6. Al montar el servidor se activa el servicio vPower NFS para el repositorio, dicho servicio nos ayuda a la recuperación instantánea de cualquier respaldo en una máquina virtual VMware vSphere.

Figura 54

Proceso para montar el servidor de respaldos



Además del repositorio de respaldos configurados anteriormente, se puede realizar la configuración del repositorio de cintas, en las cuales se cumple con la condición de tener toda la data replicada en tres diferentes ubicaciones: producción, disco y cinta.

CONFIGURACIÓN DE LOS JOBS DE RESPALDOS

Como se explicó previamente, Veeam realiza las configuraciones de las tareas de respaldos, las cuales se basan en la definición de parámetros RPO (*Recovery Point Objective*, establece la cantidad máxima de tiempo que la organización puede tolerar estar sin algún tipo de conexión) y RTO (*Recovery Time Objective*, establece la cantidad máxima de pérdida de datos que puede tolerar una organización) (VEEAM, 2022).

En este caso, cada una de las máquinas virtuales se configura con una política diferente, esto dependerá de la importancia de la información que contenga dicha máquina virtual.

CONFIGURACIÓN DE LOS JOBS DE REPLICACIÓN

Al disponer de un site secundario o alternativo, se tiene la posibilidad de implementar la replicación de las máquinas virtuales, lo que nos permite recuperar de forma casi instantánea los servicios en caso de producirse algún desastre. Con este fin, Veeam configura la replicación de todas las máquinas virtuales consideradas críticas entre el site principal y el site secundario.

Figura 55

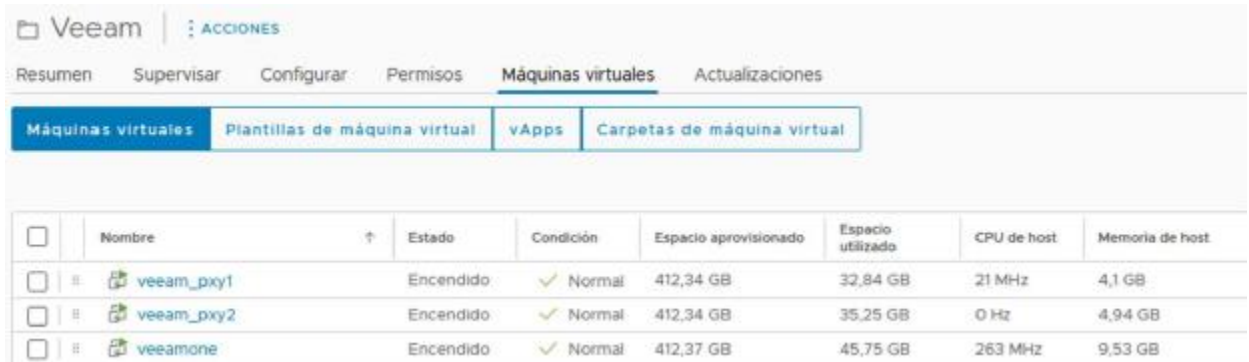
Configuración de Jobs de replicación



Como se puede observar, dentro del site secundario se encuentra un clúster compuesto por varias máquinas virtuales. En este caso, dichas máquinas virtuales están identificadas con el sufijo “replica”, lo que indica que corresponden a las tareas de réplica realizadas por Veeam. Es importante recalcar que debido a que el proceso de replicación se necesita realizar en paralelo a las tareas de respaldos, se requiere la incorporación de dos proxys adicionales, los cuales tienen la función de equilibrar la carga entre el site principal y el site secundario.

Figura 56

Proxys de Veeam



<input type="checkbox"/>	Nombre	↑	Estado	Condición	Espacio provisionado	Espacio utilizado	CPU de host	Memoria de host
<input type="checkbox"/>	veeam_pxy1		Encendido	✓ Normal	412,34 GB	32,84 GB	21 MHz	4,1 GB
<input type="checkbox"/>	veeam_pxy2		Encendido	✓ Normal	412,34 GB	35,25 GB	0 Hz	4,94 GB
<input type="checkbox"/>	veeamone		Encendido	✓ Normal	412,37 GB	45,75 GB	263 MHz	9,53 GB

MIGRACIÓN DE DATOS

Una vez que se ha terminado la instalación y configuración del clúster de VMware, es necesario llevar a cabo la migración de las máquinas virtuales y físicas desde la infraestructura de servidores antigua a la nueva plataforma instalada. En este sentido, se ha realizado un análisis de las máquinas que se deben migrar, y se presentan a continuación con una tabla que resume dicha información.

Tabla 5*Máquinas virtuales y físicas por migrar*

Hostname	Tipo	Servicio	VLAN	Sistema Operativo	CPUs	Memoria (GB)	Discos	Almacenamientos provisionados
ECGT-KASPERKY	Virtual	Antivirus	57	Windows Server 2012 R2	4 CORES	12 GB	1	150 GB
ADMSERV_P	Virtual	BDD de pruebas y firma digital	57	Windows Server 2019	4 CORES	16 GB	1	500 GB
SRV-Mailing	Virtual	Envió de correos masivos	57	Windows Server 2016	2 CORES	4 GB	1	40 GB
SRV-OTRS	Virtual	Mesa de servicios	57	CentOS 7	4 CORES	16 GB	1	256 GB
SRV-QLIKSENSE	Virtual	Qlik Sense	57	Windows Server 2016	8 CORES	20 GB	1	80 GB
SRV-SENDMAIL	Virtual	Servidor de correos	57	CentOS 6	2 CORES	4 GB	1	100 GB
SRV-SIICECW	Virtual	Servidor de aplicaciones	57	CentOS 6.3	8 CORES	16 GB	1	200 GB
SRV-SUBVERSION	Virtual	Servidor de control de código	57	Windows Server 2008 R2	2 CORES	6 GB	1	120 GB

APS2	Virtual	Nuevo servidor de aplicaciones	57	CentOS Alma Linux 8	8 CORES	16 GB	1	250 GB
Project Server	Virtual	Project	57	Project Server 2016	8 CORES	16 GB	1	159 GB
SRV-OTRSAL-CLIC	Virtual	Mesa de servicios de Lingüística	57	CentOS 8 Alma Linux	4 CORES	6 GB	1	350 GB
SRV-OTRSAL-UEV	Virtual	Mesa de servicios virtual	57	CentOS 8 Alma Linux	4 CORES	6 GB	1	250 GB
SRVJBOSS_WIN732	Virtual	Pruebas Desarrollo Facturación electrónica	57	Windows 7	2 CORES	4 GB	1	250 GB
ECGT-DC1	Físico	Active Directory	57	Windows Server 2012 R2	4 CORES	20 GB	1	70 GB
TELEFONIA	Físico	Telefonía IP	57	CentOS 5.6	6 CORES	8 GB	1	280 GB
SIPSE	Físico	Servidor de turnos	57	Windows Server 2008	4 CORES	8 GB	1	500 GB
ADMSERV	Físico	MS-SQL Server 2016	57	Windows Server 2016 Data Center	16 CORES	32 GB	1	150 GB
SERVIDOR PAGINA WEB	Virtual	Página Web	N/A	CentOS 8.4 Alma Linux	16 CORES	24 GB	1	2 TB

SERVIDOR VIRTUAL	Físico	Exámenes y respaldos	57	CentOS 7	8 CORES	16 GB	2	100GB / 100GB
SERVERDATOSE	Físico	File Server	57	Windows Server 2008 R2	8 CORES	8 GB	1	15 TB
ECGT-Pichincha TIVOLI	Físico	Respaldos	57	Windows Server 2016 Data Center	12 CORES	64 GB	1	100 GB
TS2900 Tape Autoloader	Físico	Librería de respaldos	57	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

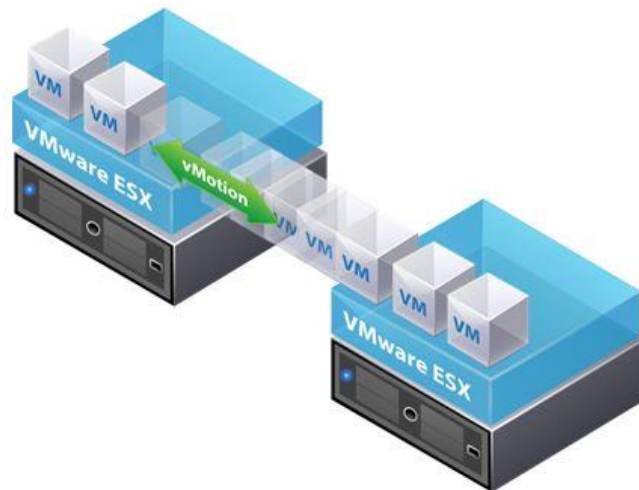
Considerando la tabla de migración de máquinas virtuales y físicas, es importante tener en cuenta los siguientes procedimientos para realizar una migración exitosa.

PROCEDIMIENTO 1 – MIGRACIÓN DE MÁQUINAS VIRTUALES EXISTENTES

Como primer procedimiento, debemos agregar temporalmente al servidor Host donde residen las máquinas virtuales origen hacia la nueva plataforma hiperconvergente. Este procedimiento se lo hace desde vCenter Server. Una vez agregado a la infraestructura, ya podemos emplear vMotion, que es una herramienta que permite la migración de máquinas virtuales de manera transparente ya que internamente mueve los archivos de configuración y discos virtuales desde el Datastore origen hacia el Datastore destino, para lo cual solamente tenemos que apagar la máquina virtual y posterior a la migración y encenderla desde la nueva plataforma hiperconvergente.

Figura 57

Proceso de migración de máquinas virtuales utilizando vMotion



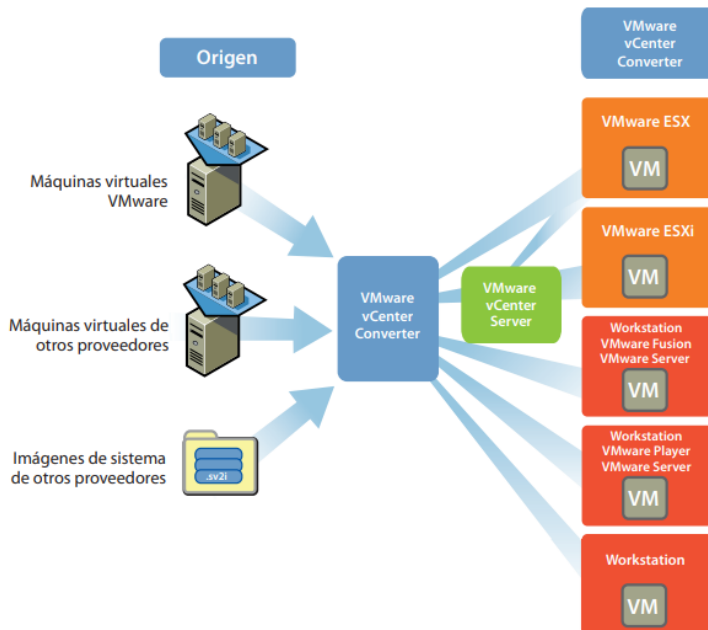
Nota. Reproducida de ¿Cómo configurar Multi-network vMotion con vSwitches estándar?, 2002, febrero 6 (<https://federicocinalli.com/blog/item/49-c%C3%B3mo-configurar-multi-network-vmotion-con-vswitches-estandar>). CC BY-NC-SA

PROCEDIMIENTO 2 – MIGRACIÓN DE SERVIDORES FÍSICOS EXISTENTES

Como segundo procedimiento a considerar, es emplear la herramienta VMware vCenter Converter, esta herramienta nos ayuda a crear una réplica de la máquina física para poder generar un archivo .VMDK el cual contendrá todos los datos y configuraciones para poder inicializar la máquina virtual. Al finalizar el proceso de conversión podremos utilizar el archivo .VMDK para crear una nueva máquina virtual dentro de un entorno compatible, en este caso se aplicará dentro de ESXi (VMware, 2009).

Figura 58

Proceso de migración de máquinas físicas utilizando vCenter Converter



Nota. Reproducida de VMware vCenter Converter, s/f (https://www.vmware.com/files/es/pdf/09Q1_VM_CONVERTER_DS_ES_A4_R1.pdf). CC BY-NC-SA

VERIFICACIÓN Y PRUEBA

Una vez contemplada la migración de datos se procede a realizar el proceso de verificación y prueba con el fin de asegurar la funcionalidad de los procesos y servicios implementados. A continuación, se adjuntan los resultados de las pruebas de funcionamiento realizadas para la validación de la solución implementada.

Se debe tomar en cuenta que, para fines prácticos, se adjuntarán capturas de pantalla de solo uno de los tres nodos implementados dentro del site principal. Esto debido a que, desde el punto de la funcionalidad los nodos son idénticos y presentan características similares. Además de la presentación del funcionamiento de los nodos, se presenta además la respectiva licencia implementada y la topología de red tanto para el site principal como para el secundario.

Figura 59

Comprobación del funcionamiento de los nodos hiperconvergentes del site principal

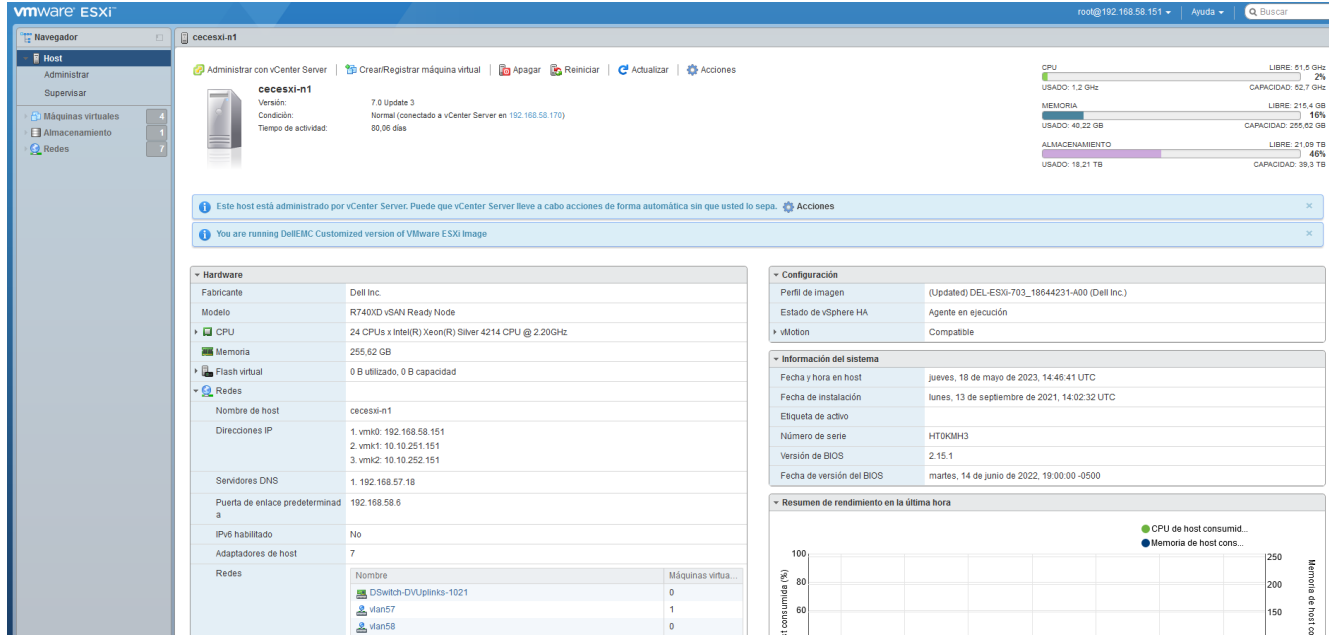


Figura 60

Licenciamiento de los nodos hiperconvergentes del site principal

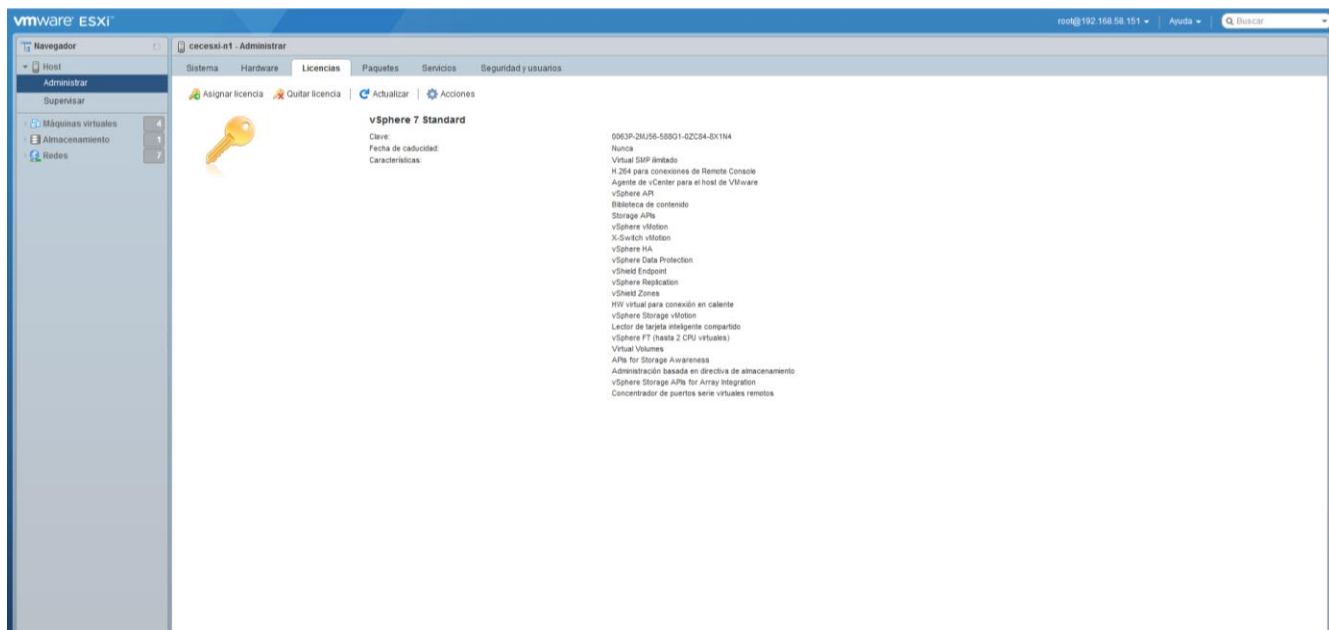
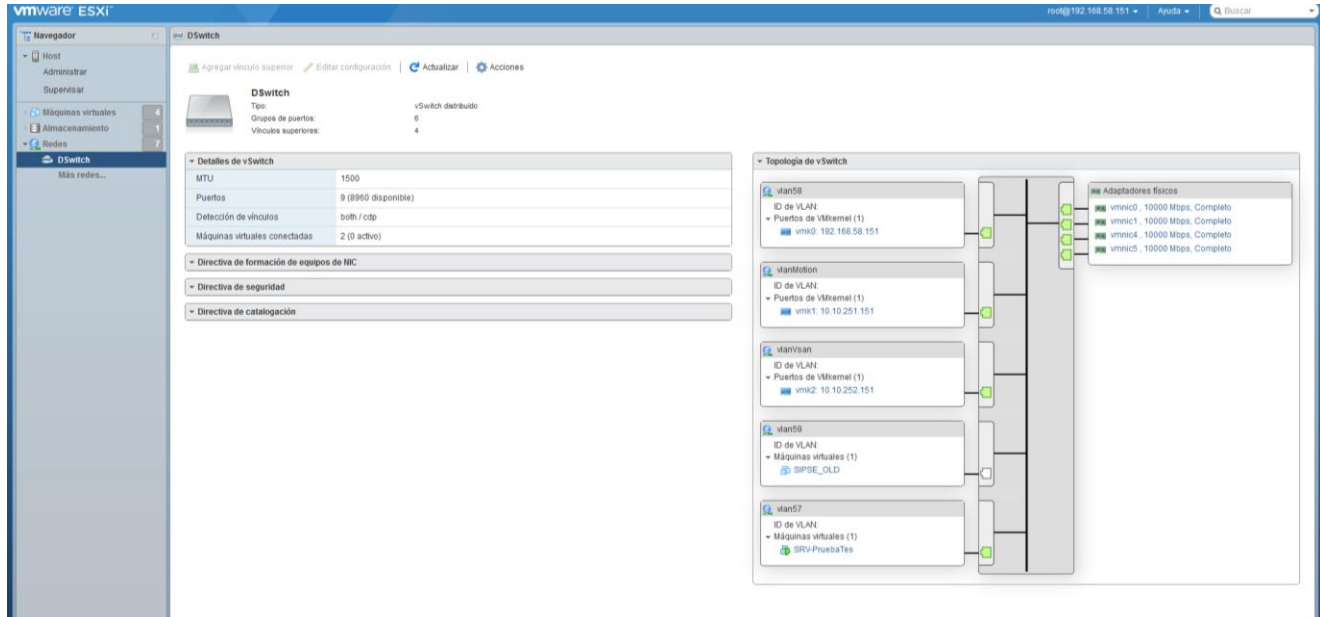


Figura 61

Funcionamiento de la red del nodo hiperconvergente del site principal



A continuación, se presentan capturas de los nodos del site secundario o alterno.

Figura 62

Comprobación del funcionamiento de los nodos hiperconvergentes del site secundario

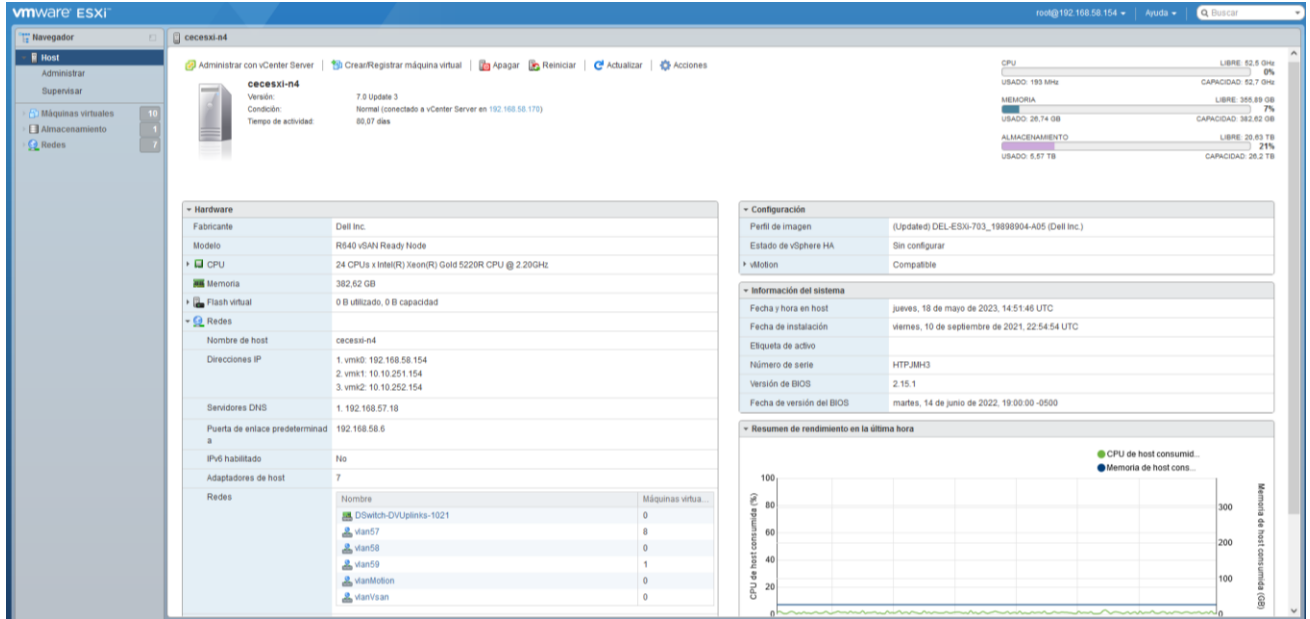


Figura 63

Licenciamiento de los nodos hiperconvergentes del site secundario

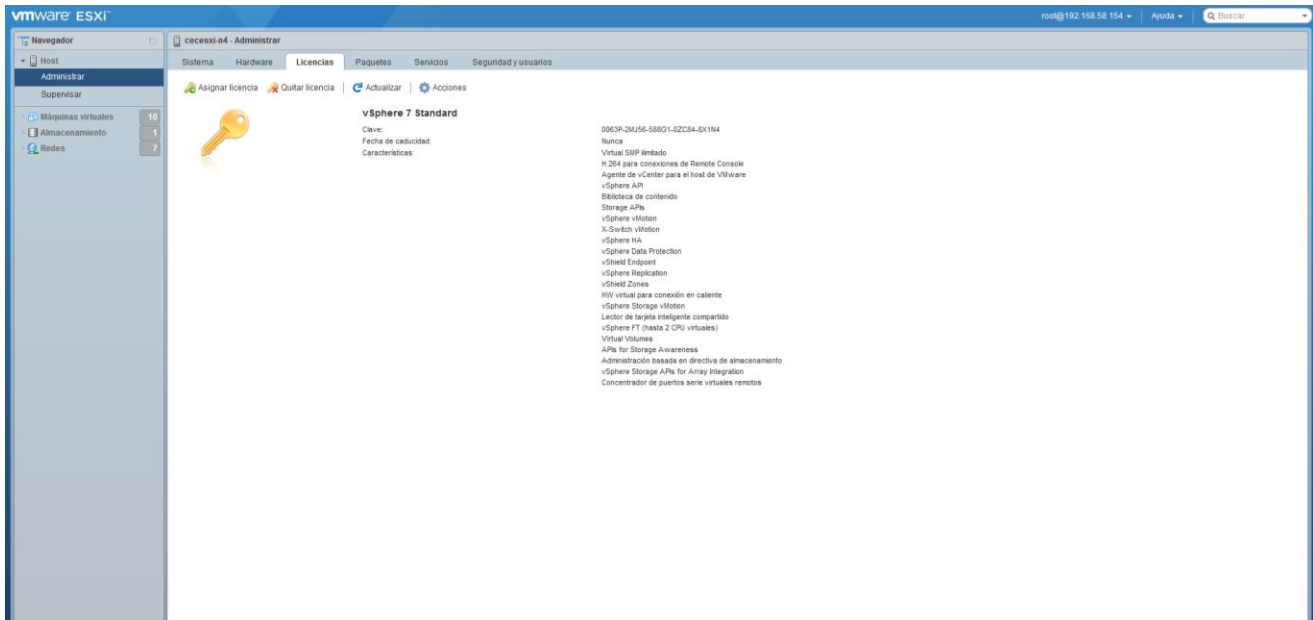


Figura 64

Funcionamiento de la red del nodo hiperconvergente del site secundario

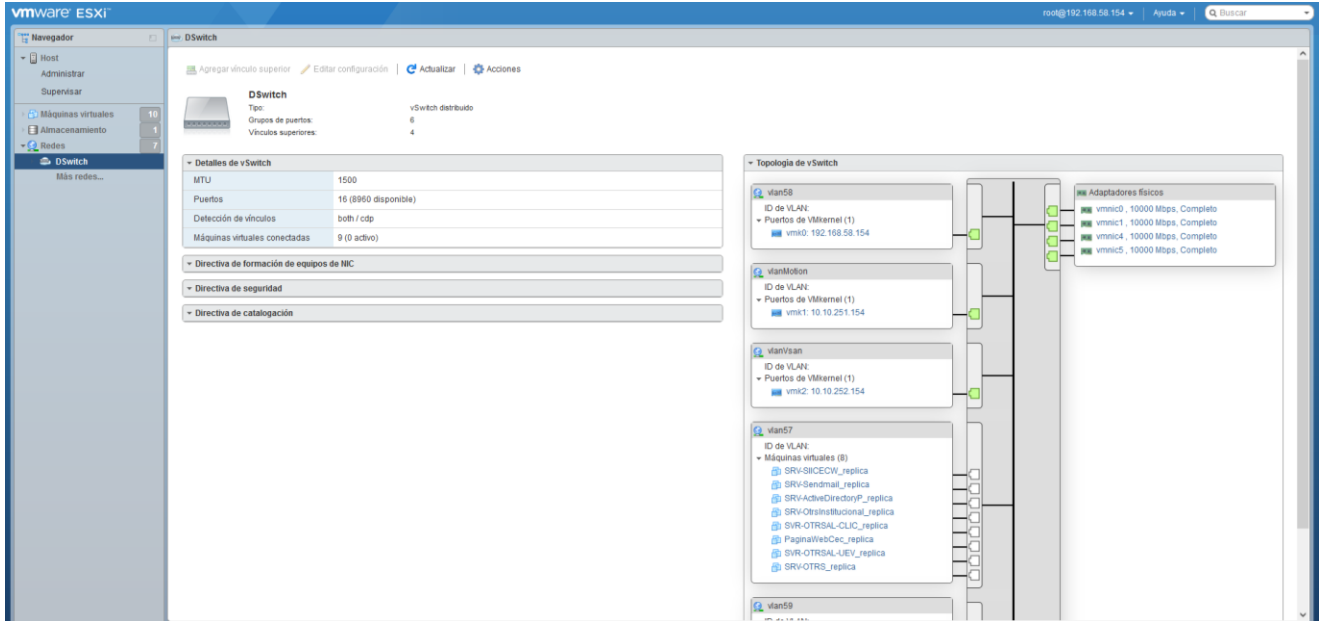


Figura 65

Detalle del vCenter del site principal

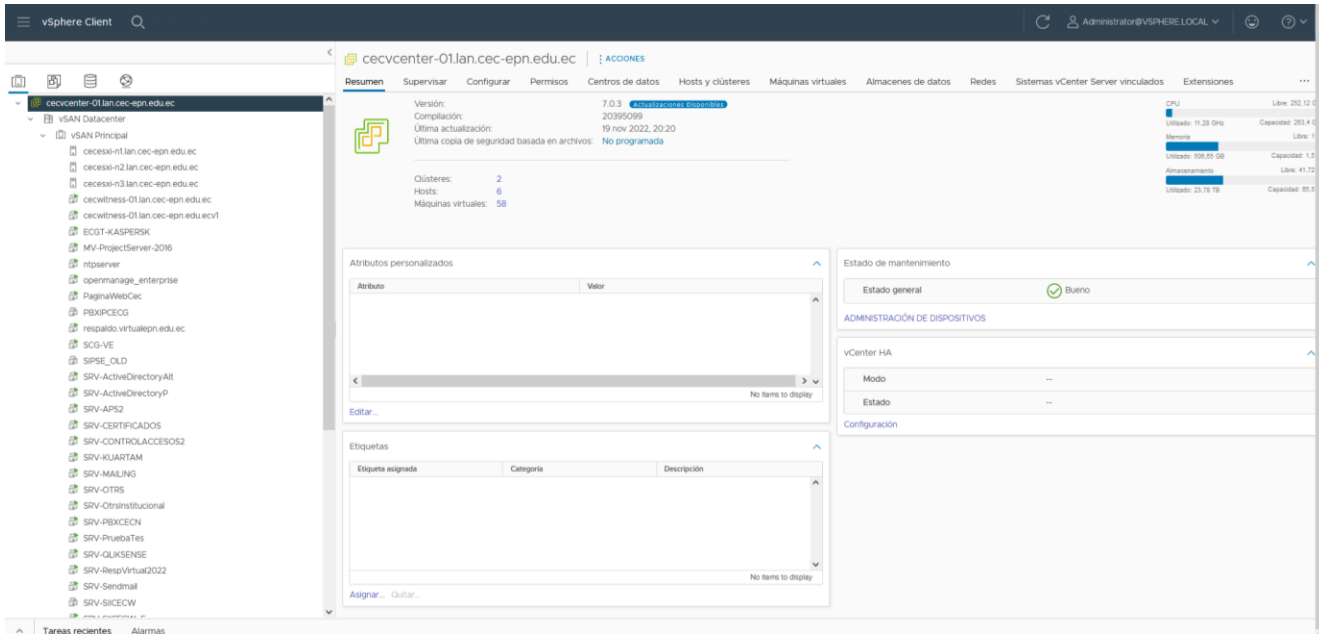


Figura 66

Utilización de recursos del site principal

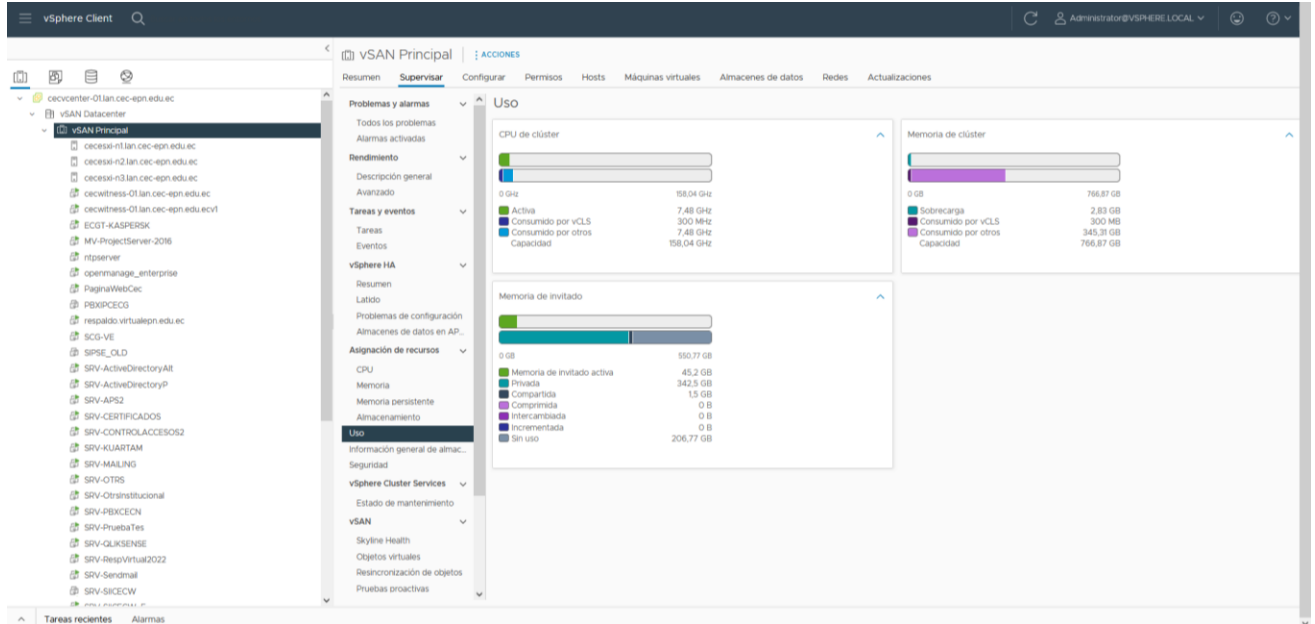


Figura 67

Capacidad de almacenamiento de vSAN

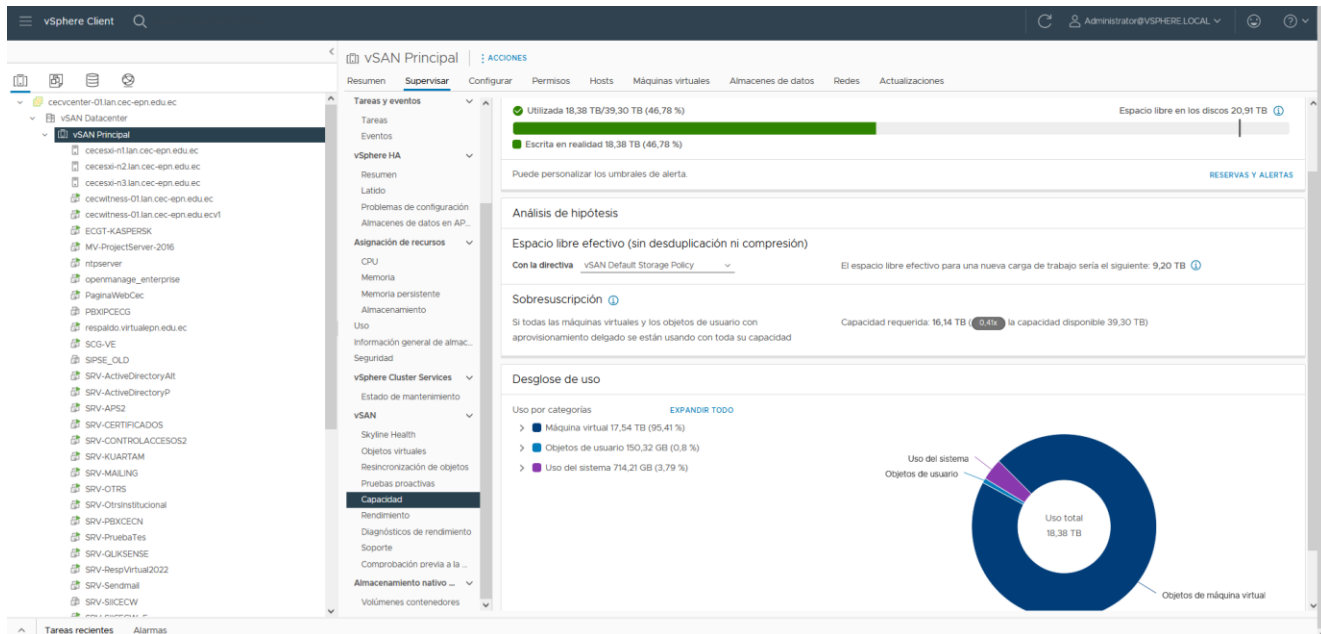


Figura 68

Rendimiento de la plataforma hiperconvergente

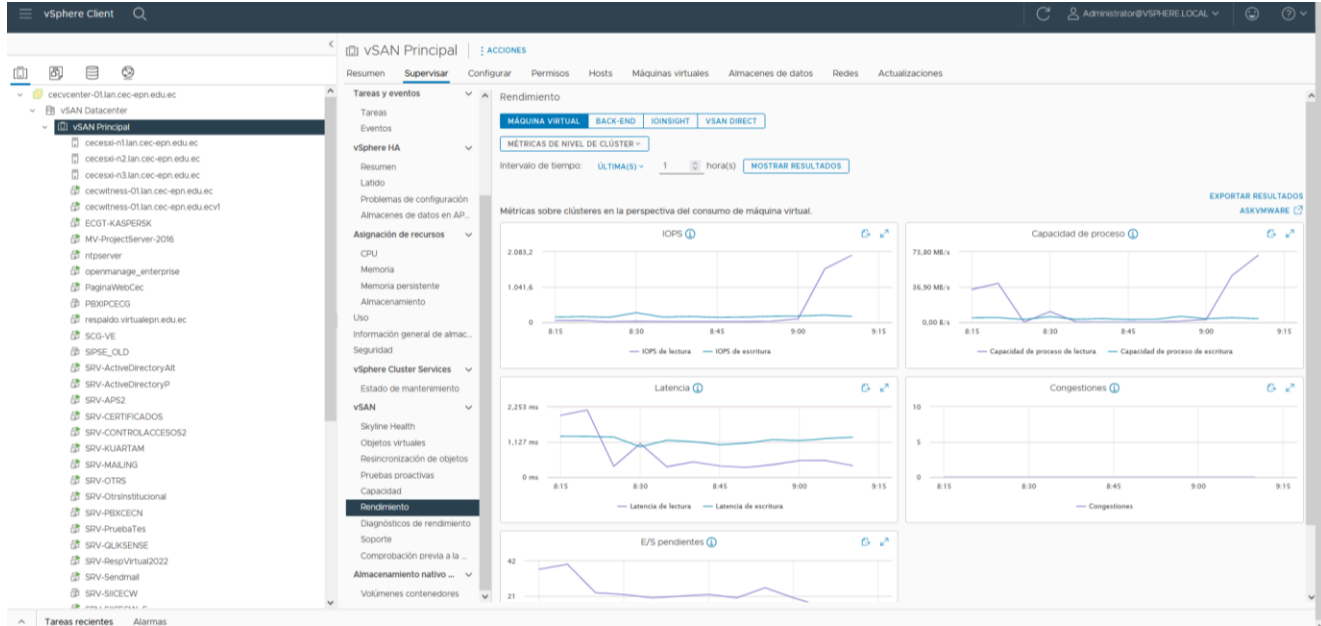


Figura 69

Funcionamiento de vSAN y licencia aplicada

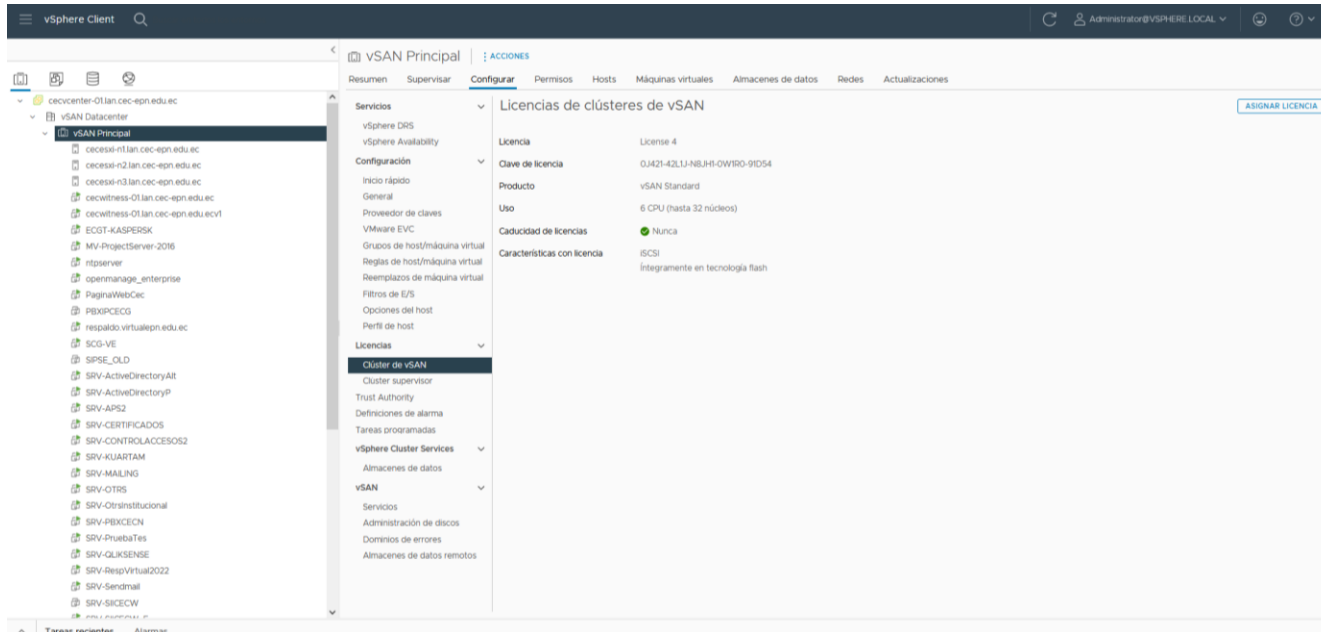


Figura 70

Servicios de vSAN activos

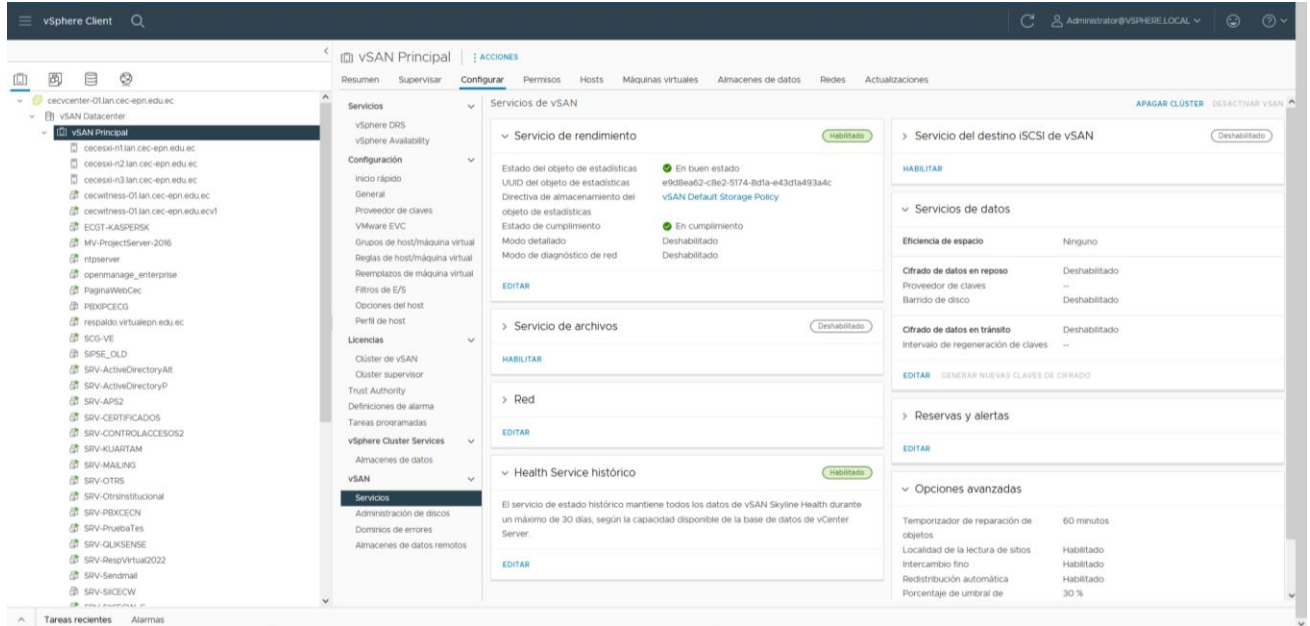


Figura 71

Administración de discos desde vSAN

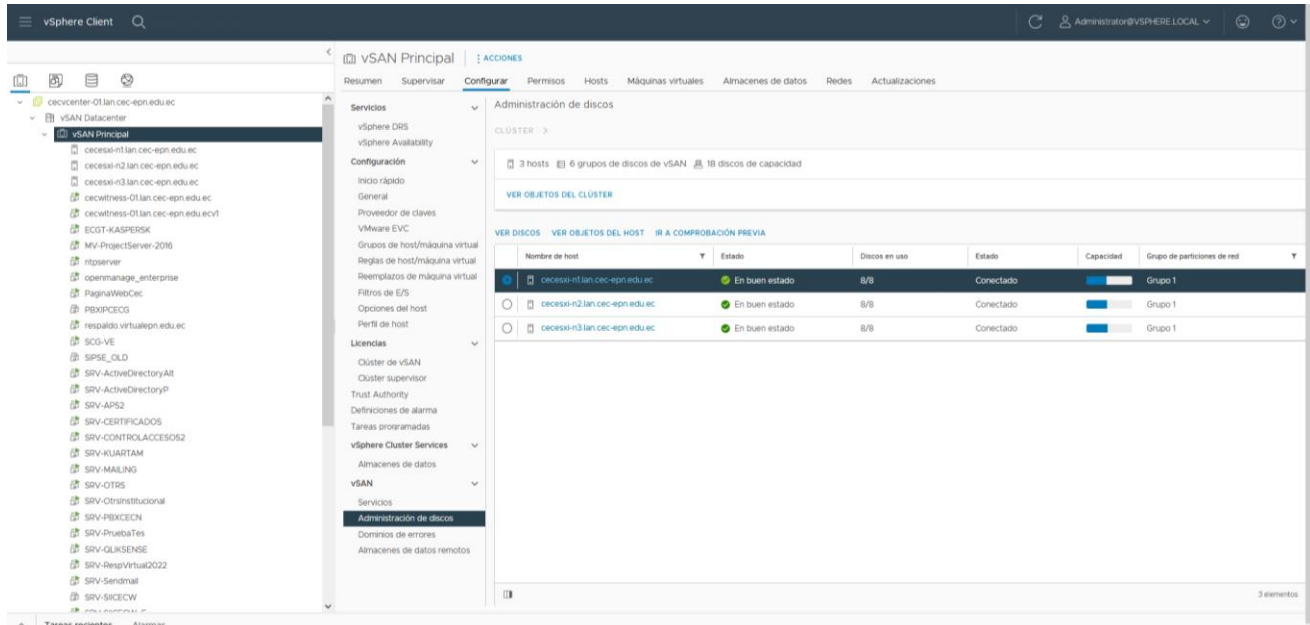


Figura 72

Pruebas de funcionamiento de vCenter en el site principal con equipos migrados

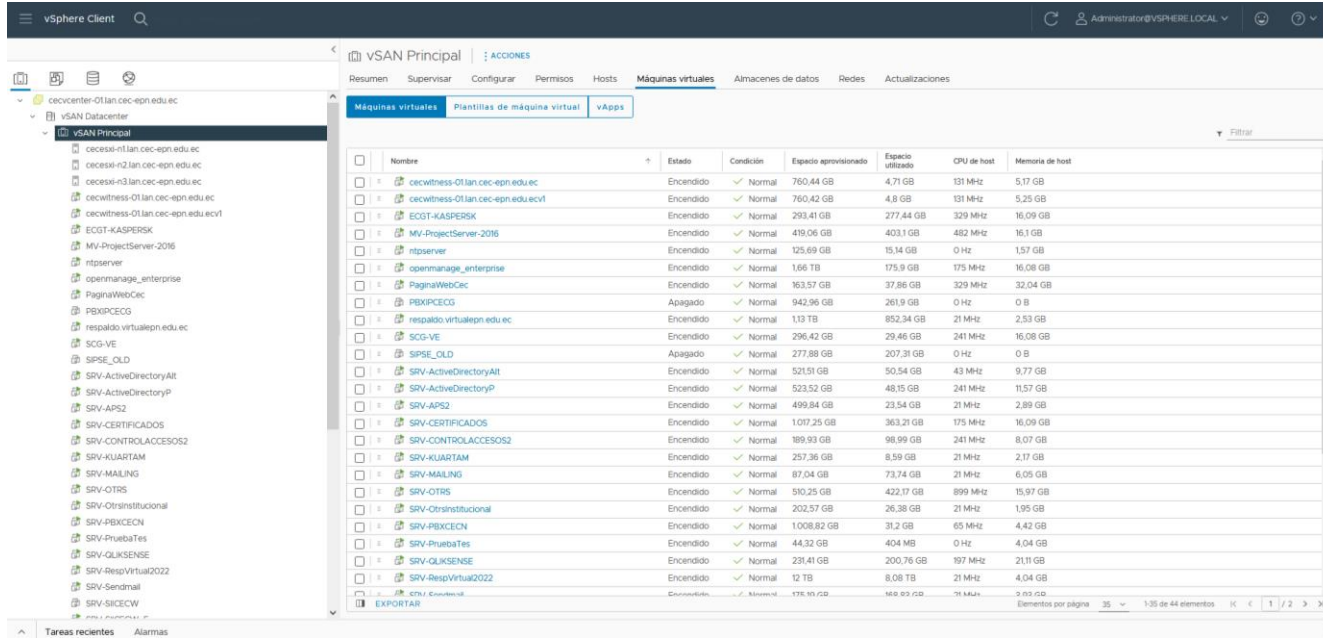


Figura 73

Pruebas de funcionamiento de vCenter en el site secundario con máquinas de replicación

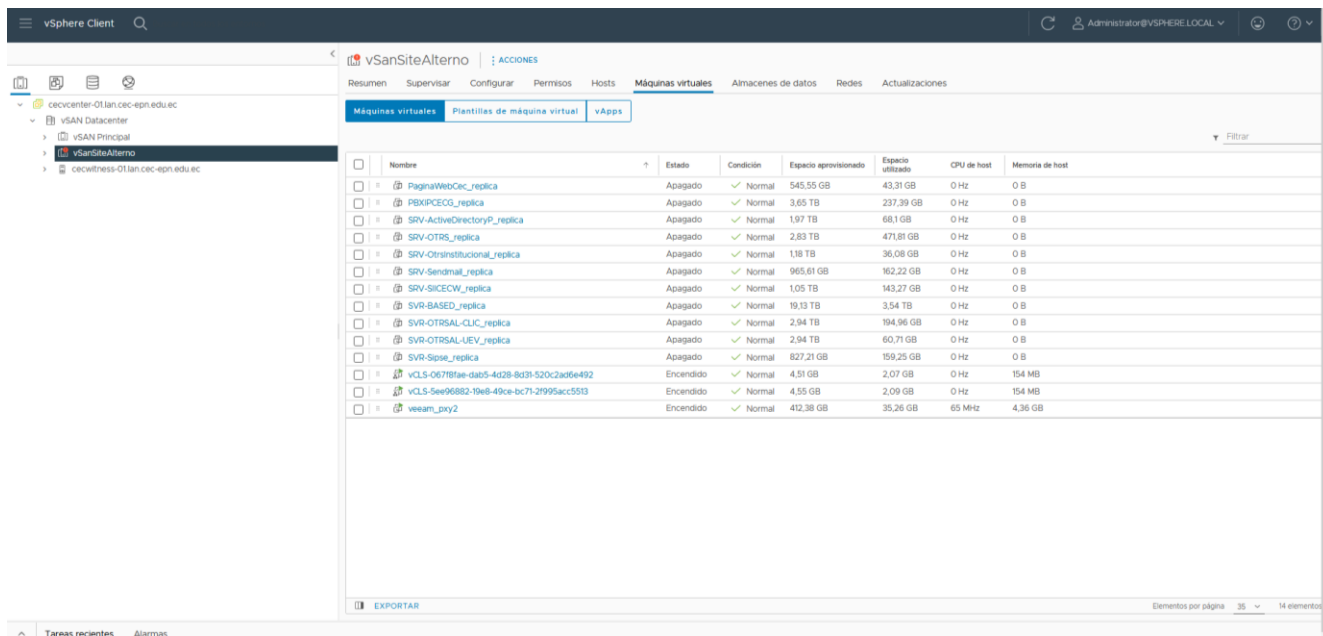


Figura 74

Configuración de Veeam y aplicación de licencia de uso

The screenshot shows the Veeam Backup and Replication console interface. A 'License Information' dialog box is open, displaying the following details:

- Status:** Valid
- Type:** Perpetual
- Edition:** Enterprise Plus
- Support ID:** 02546817
- Licensed to:** Centro de Educacion Continua E...
- Sockets:** 6 (6 used)
- Package:** Suite
- Support expiration date:** 29/12/2024 (591 days left)
- Instances:** 6 (1 used)
- Expiration date:** Never

At the bottom of the dialog, there is a checkbox for 'Update license automatically (enables usage reporting)' which is checked. Buttons for 'Install', 'Remove', 'Update Now', 'Create Report...', and 'Renew...' are visible on the right side of the dialog.

The background shows a list of backup jobs with columns for Name, Type, Objects, Status, Last Run, Last Result, Next Run, Target, and Description. The list includes jobs such as vcenter, ReplicationSipse, ReplicationSILCECW, Replication Sendmail1, Replication PBX1, Replication Pagina Web, Replication OTRS, Replication BASED, Replication ActiveDirectory, ntpserver, BackupNAS_Base, BackupNAS, Backup_virtual, Backup_Subversion, Backup_Sipse, Backup_SLICECW, Backup_Sendmail, Backup_QlikSense, Backup_project, Backup_PBX, Backup_PaginaWeb, Backup_OTRS, Backup_Mailing, Backup_Kuartam, Backup_kasperski, Backup_Jboss, Backup_DC1, Backup_DR_ADMSESV, Backup_ControlAccesos2, Backup_APS2, Backup_ADMSESV2, Backup to Tape job NAS, and Backup to Tape Job 1.

Figura 75

Detalle de las máquinas virtuales a respaldarse

The screenshot shows the Veeam Backup & Replication interface. The 'Inventory' pane on the left is expanded to show 'Virtual Infrastructure' > 'VMware vSphere' > 'vCenter Servers' > 'ceccenter-01.lan.cec-epn.edu.ec'. The main pane displays a table of virtual machines with columns for Name, Used Size, Provisioned size, Folder, Host, and Guest OS.

Name	Used Size	Provisioned ...	Folder	Host	Guest OS
SRV-PruebaTes	404 MB	44,3 GB	NODO1	cecesxi-n1.lan.cec...	
cecwitness-01.lan.cec-epn.edu.ec	4,7 GB	760,4 GB	delladmin	cecesxi-n2.lan.cec...	VMware ESXi 7.0 or later
cecwitness-01.lan.cec-epn.edu.ecv1	4,8 GB	760,4 GB	NODO1	cecesxi-n2.lan.cec...	VMware ESXi 7.0 or later
SRV-KUARTAM	8,6 GB	257,4 GB	NODO1	cecesxi-n2.lan.cec...	CentOS 8 (64-bit)
ntpserver	15,1 GB	125,7 GB	NODO1	cecesxi-n2.lan.cec...	Other 4.x Linux (64-bit)
SRV-AP52	23,5 GB	499,8 GB	NODO2	cecesxi-n2.lan.cec...	Other 4.x or later Linux (64-bit)
SRV-SUBVERSION	23,5 GB	171,7 GB	NODO1	cecesxi-n3.lan.cec...	Microsoft Windows Server 2008 R2 (6...
SRV-OtrInstitucional	26,4 GB	202,6 GB	NODO1	cecesxi-n3.lan.cec...	Other 4.x or later Linux (64-bit)
SCG-VE	29,5 GB	296,4 GB	NODE3	cecesxi-n3.lan.cec...	SUSE Linux Enterprise 12 (64-bit)
SRV-PBXCECN	31,2 GB	1008,8 GB	NODO1	cecesxi-n2.lan.cec...	
SRV-Winserver2016-vacio	31,7 GB	104,5 GB	NODO1	cecesxi-n3.lan.cec...	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)
veeam_pxy2	35,3 GB	412,4 GB	delladmin	cecesxi-n5.lan.cec...	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)
SRV-OtrInstitucional_replica	36,1 GB	1,2 TB	vm	cecesxi-n4.lan.cec...	CentOS 4/5 (64-bit)
veeam_pxy1	36,5 GB	412,6 GB	NODO1	cecesxi-n2.lan.cec...	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)
PaginaWebCec	37,9 GB	163,6 GB	NODO1	cecesxi-n2.lan.cec...	
PaginaWebCec_replica	43,3 GB	545,6 GB	vm	cecesxi-n4.lan.cec...	CentOS 8 (64-bit)
SRV-ActiveDirectoryP	48,2 GB	523,5 GB	NODO1	cecesxi-n3.lan.cec...	Microsoft Windows Server 2019 (64-bit)
SVR-OTRSAL-UEV	49,8 GB	512,3 GB	NODO1	cecesxi-n3.lan.cec...	Other 4.x or later Linux (64-bit)
SRV-ActiveDirectoryAlt	50,5 GB	521,5 GB	NODE3	cecesxi-n3.lan.cec...	Microsoft Windows Server 2019 (64-bit)
SVR-OTRSAL-UEV_replica	60,7 GB	2,9 TB	vm	cecesxi-n4.lan.cec...	Other 4.x or later Linux (64-bit)
SRV-ActiveDirectoryP_replica	68,1 GB	2 TB	vm	cecesxi-n4.lan.cec...	Microsoft Windows Server 2019 (64-bit)
SRV-MAILING	73,7 GB	87 GB	NODO1	cecesxi-n2.lan.cec...	Microsoft Windows Server 2016 or lat...
SRV-CONTROLACCESOS2	99 GB	189,9 GB	NODO1	cecesxi-n2.lan.cec...	
SRV/BOSS_Win732	100,2 GB	125 GB	NODO1	cecesxi-n2.lan.cec...	Microsoft Windows 7 (32-bit)
SVR-Sipse	139,1 GB	281,2 GB	Discovered virtual...	cecesxi-n2.lan.cec...	
SRV-SIICECW_restored3	141,4 GB	192,8 GB	NODO2	cecesxi-n1.lan.cec...	CentOS 4/5 (32-bit)
SRV-SIICECW_restored	142,2 GB	193,4 GB	NODO2	cecesxi-n3.lan.cec...	CentOS 4/5 (32-bit)
SRV-SIICECW_replica	143,3 GB	1,1 TB	vm	cecesxi-n4.lan.cec...	CentOS 4/5 (32-bit)
SRV-SIICECW_F	145,7 GB	192,9 GB	NODO2	cecesxi-n3.lan.cec...	CentOS 4/5 (32-bit)
SRV-SIICECW	147,8 GB	198,7 GB	NODO2	cecesxi-n3.lan.cec...	CentOS 4/5 (32-bit)
veeamone	150,8 GB	412,7 GB	NODO1	cecesxi-n2.lan.cec...	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)
SVR-Sipse_replica	159,3 GB	827,2 GB	vm	cecesxi-n4.lan.cec...	
SRV-Sendmail_replica	162,2 GB	965,6 GB	vm	cecesxi-n4.lan.cec...	CentOS 4/5 (32-bit)
SRV-Sendmail	168,8 GB	175,2 GB	NODO2	cecesxi-n3.lan.cec...	CentOS 4/5 (32-bit)
openmanage_enterprise	175,9 GB	1,7 TB	NODO2	cecesxi-n3.lan.cec...	CentOS 7 (64-bit)
SVR-OTRSAL-CLIC	178,2 GB	512,6 GB	NODO2	cecesxi-n3.lan.cec...	Other 4.x or later Linux (64-bit)
SVR-OTRSAL-CLIC_replica	195 GB	2,9 TB	vm	cecesxi-n4.lan.cec...	Other 4.x or later Linux (64-bit)
VcenterConvert-01	197 GB	408,7 GB	NODO2	cecesxi-n3.lan.cec...	Microsoft Windows Server 2016 (64-bit)
SRV-QLIKSENSE	200,8 GB	231,4 GB	NODE3	cecesxi-n2.lan.cec...	Microsoft Windows Server 2016 or lat...

Figura 76

Configuración del repositorio de respaldos Data Domain

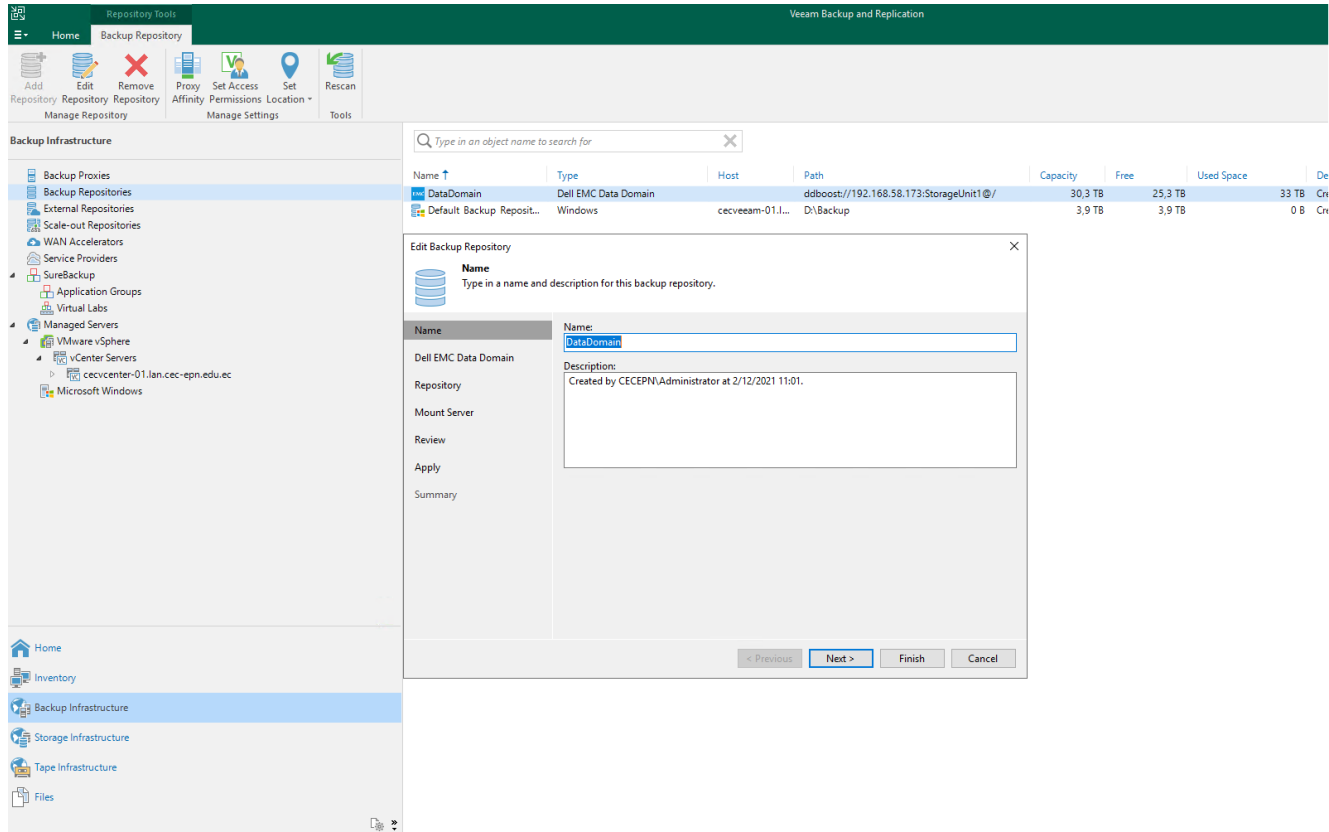


Figura 77

Configuración de la librería para la copia de respaldo a cintas

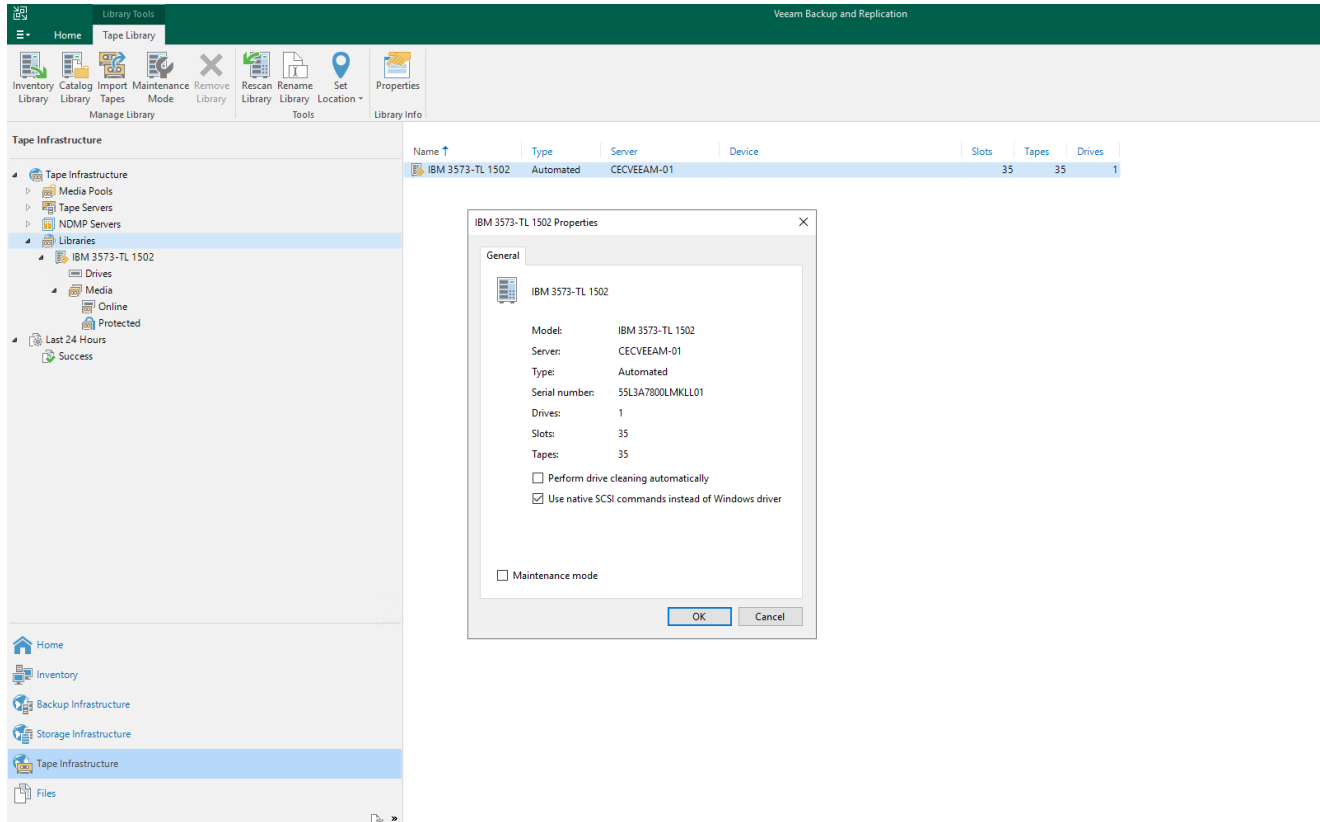


Figura 78

Catálogo de cintas para la copia de respaldos

The screenshot displays the 'Media Pool Tools' section of the Veem Backup and Replication console. The main area shows a table of tape infrastructure details. The table columns are: Name, Tape Library, Location, Media Set, S..., Last written, Expires in, Capacity, and Free. The data rows list various tape IDs (e.g., 000007L8, 000008L8) and their corresponding library, slot, and media set information.

Name	Tape Library	Location	Media Set	S...	Last written	Expires in	Capacity	Free
000007L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 2	Media set # 1 13/4/2023 10...	3	25 days ago	Never	10,9 TB	2,4 T
000008L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 6	Media set # 2 28/4/2022 3:26	1	331 days ago	Never	10,9 TB	4,3 G
000009L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 24	Media set # 2 28/4/2022 3:26	2	330 days ago	Never	10,9 TB	4,3 G
000010L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 8	Media set # 2 28/4/2022 3:26	3	325 days ago	Never	10,9 TB	2,6 G
000011L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 5	Media set # 1 13/4/2023 10...	2	32 days ago	Never	10,9 TB	4,5 G
000012L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 4	Media set # 2 28/4/2022 3:26	4	311 days ago	Never	10,9 TB	4,3 G
000013L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 3	Media set # 1 13/4/2023 10...	1	34 days ago	Never	10,9 TB	3,6 G
000015L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 1	Media set # 2 28/4/2022 3:26	7	271 days ago	Never	10,9 TB	4,4 G
000016L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 11	Media set # 2 28/4/2022 3:26	8	257 days ago	Never	10,9 TB	3,4 G
000017L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 12	Media set # 2 28/4/2022 3:26	9	257 days ago	Never	10,9 TB	3,6 G
000018L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 18	Media set # 2 28/4/2022 3:26	10	229 days ago	Never	10,9 TB	4,1 G
000019L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 15	Media set # 2 28/4/2022 3:26	11	215 days ago	Never	10,9 TB	3,2 G
000020L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 10	Media set # 2 28/4/2022 3:26	12	201 days ago	Never	10,9 TB	4,1 G
000021L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 19	Media set # 2 28/4/2022 3:26	13	182 days ago	Never	10,9 TB	3,9 G
000022L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 20		0		Not defined	10,9 TB	10,9 T
000024L8	IBM 3573-TL 1502	Drive 1	Media set # 2 24/4/2023 14...	1	1 day ago	Never	10,9 TB	1,4 T
000025L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 30		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T
000026L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 29		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T
000027L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 28		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T
000028L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 27		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T
000029L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 26		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T
000030L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 35		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T
000031L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 34		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T
000032L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 33		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T
000033L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 32		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T
000034L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 31		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T
000035L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 7		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T
000036L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 9		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T
000037L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 13		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T
000038L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 14		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T
000040L8	IBM 3573-TL 1502	Slot 17		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T
Tape 1	IBM 3573-TL 1502	Slot 16		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T
Tape 2	IBM 3573-TL 1502	Slot 23		1		Not defined	10,9 TB	10,9 T

Figura 79

Configuración de Jobs de respaldo

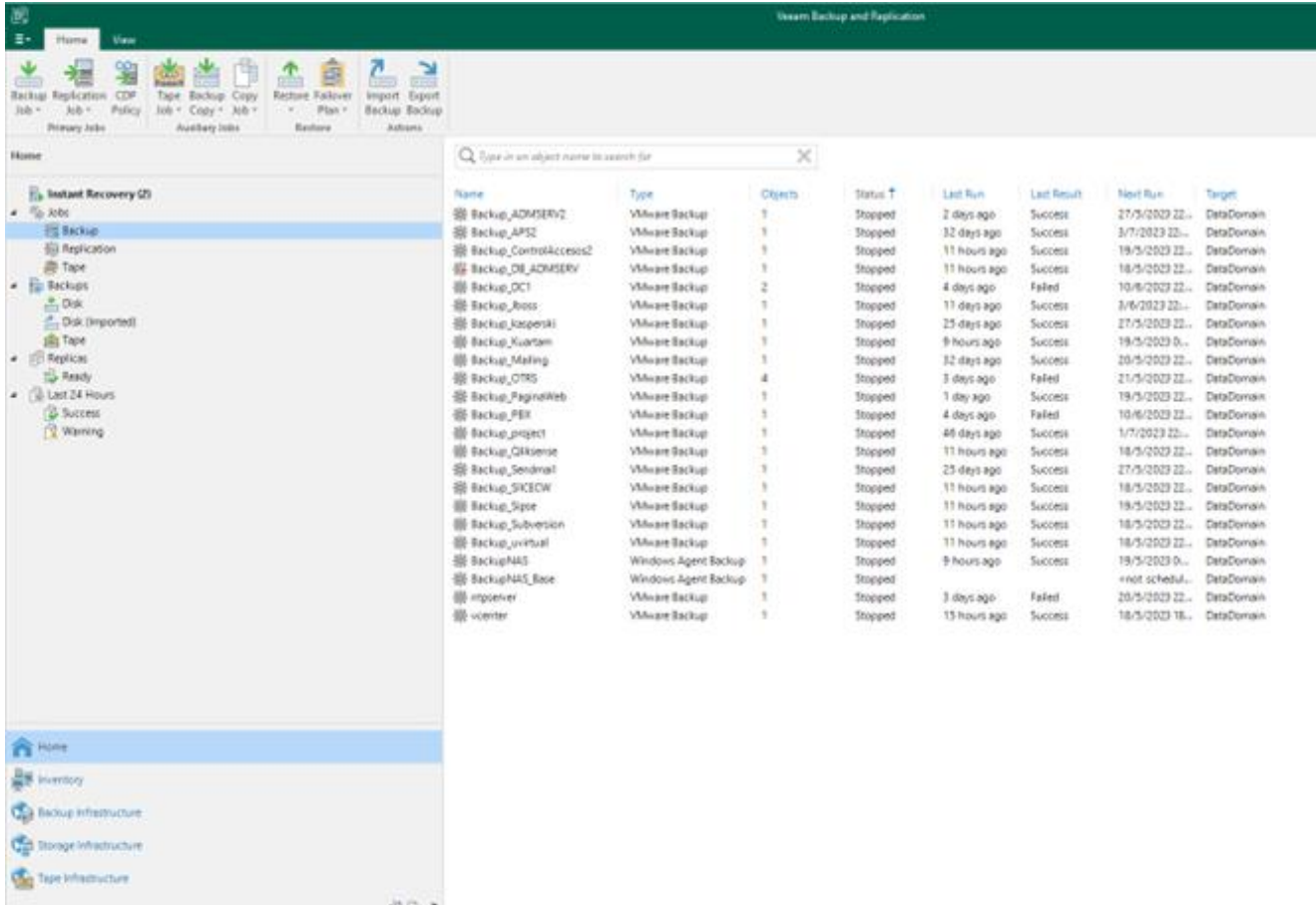


Figura 80

Configuración de los Jobs de replica

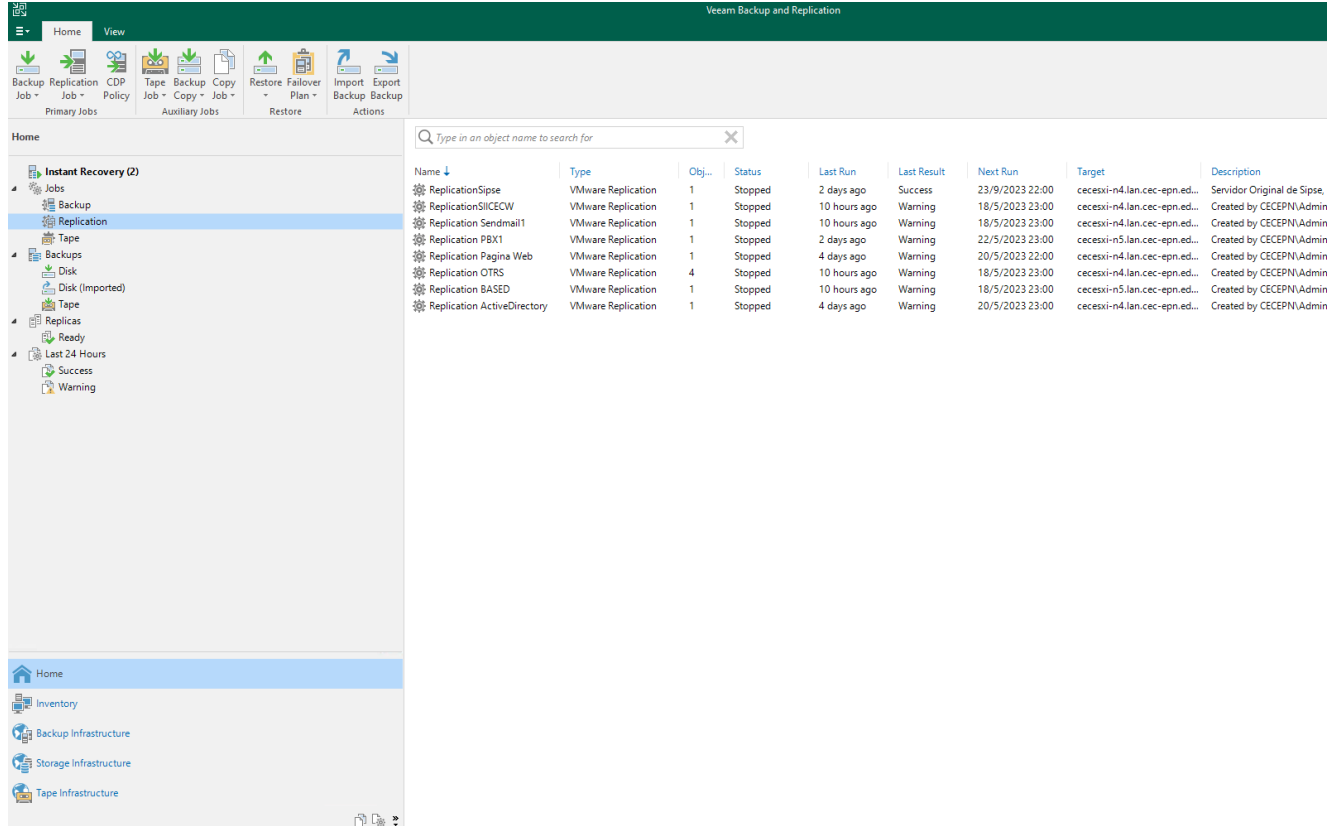


Figura 81

Configuración de los Jobs de copia a cinta

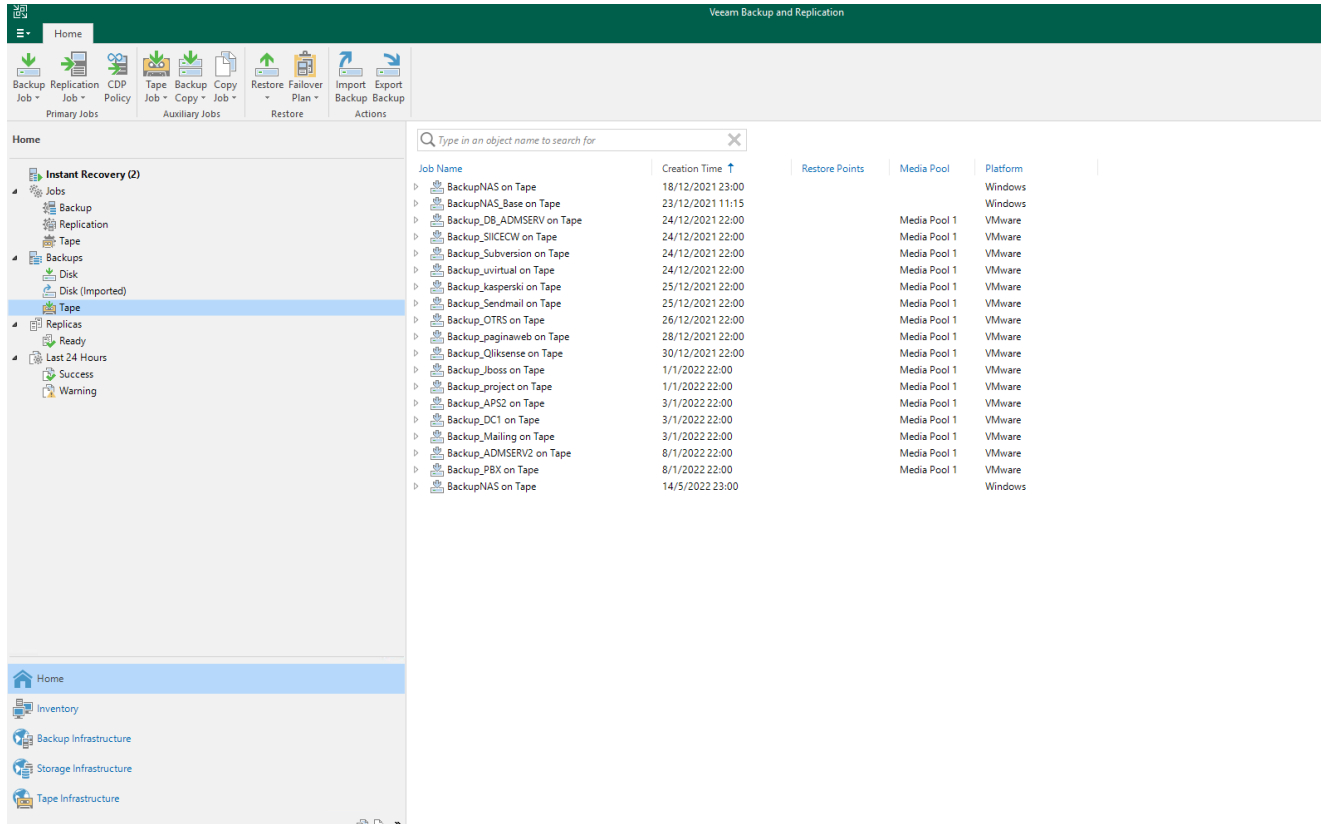
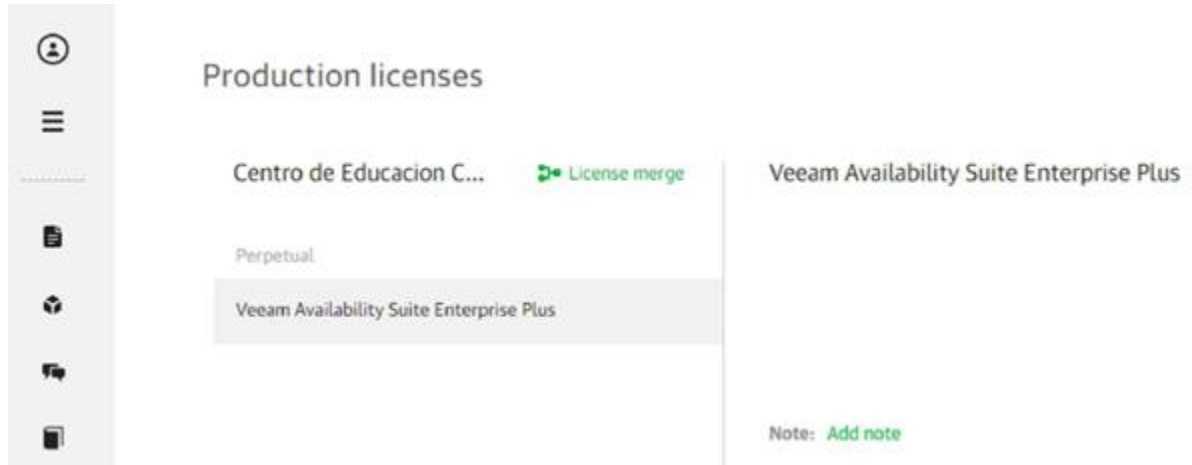


Figura 82

Licenciamiento de Veeam



CAPACITACIÓN Y SOPORTE

Después de haber realizado cada una de las debidas verificaciones y pruebas necesarias de todos los servicios implementados se procede a realizar el paso final, la capacitación al personal técnico de la organización encargado de la plataforma.

Los temas importantes que se deben mencionar son la implementación de la solución y la correcta administración, tanto para el manejo de los servidores virtuales como para la creación de nuevos equipos. También se debe tomar en cuenta las mejores prácticas que se deben aplicar al sistema para su correcto mantenimiento y solución a problemas.

La capacitación se brinda utilizando y haciendo pruebas de funcionamiento sobre la plataforma instalada, lo cual es importante que se asegure el correcto funcionamiento de todos los servicios implementados para que el personal pueda recibir una capacitación integra, entre los servicios implementados en la solución propuesta se encuentran los siguientes:

1. vSphere

2. vCenter
3. vSAN
4. Veeam
5. vMotion

Finalmente, la organización en cuestión adquirió toda la solución de hardware y software con soporte técnico especializado brindado por el proveedor y por la marca. Para nuestro caso se adquirieron todo el equipamiento de hardware y software con soporte de 3 años y con un acuerdo de nivel de servicio 7 x 24 con un tiempo de respuesta ante eventos de 4 horas.

CONTROL DE FALLAS

Finalmente, como último punto de la migración planteada, se deben considerar los fallos que puedan presentarse en el hardware de la solución implementada. En caso de que ocurra este tipo de fallos, se recomienda recurrir directamente con el proveedor del hardware, ya que al estar dentro del tiempo de soporte vigente se puede realizar una respuesta a incidencias en un plazo máximo de cuatro horas.

Mientras que, en caso de fallas de software, se puede utilizar los Jobs de respaldos y de replicación explicados anteriormente, dichos Jobs nos permiten restaurar los datos y configuraciones en caso de que suceda algún tipo de problema.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se concluye que solución hiperconvergente presentada brinda a la organización beneficios tales como alta disponibilidad, tolerancia a fallos y un mayor rendimiento de transferencia de datos. Estos beneficios permiten a la organización tener una infraestructura simplificada y eficiente.
- Se comprobó que la implementación de la solución hiperconvergente en la organización objeto de estudio, demostró una mejora significativa en cuanto a rendimiento y escalabilidad en cuanto a futuras cargas de trabajo que la organización requiera, con esto la organización satisface las necesidades del negocio.
- El desarrollo del proceso de migración de máquinas físicas y virtuales se realizaron con la ayuda de las herramientas vMotion y vCenter Converter. Estas herramientas nos ayudaron a garantizar una migración confiable y segura de datos desde el servidor antiguo hacia la nueva solución hiperconvergente.
- Se demostró que la utilización de la herramienta Veeam brinda un enfoque confiable para la gestión fallos y el aseguramiento de la existencia de respaldos y replicación de datos ante incidencias.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un análisis comparativo entre la infraestructura antigua y la infraestructura propuesta, con el objetivo de evaluar las mejoras significativas que se han dado en la implementación de la solución planteada.

- Se recomienda desarrollar una evaluación del rendimiento y escalabilidad de la solución, esto nos permite evaluar la configuración de los recursos y así poder asegurar que la carga de trabajo sea optima.
- Se recomienda implementar un plan de pruebas que permita evaluar el rendimiento y funcionalidad de los sistemas implementados, garantizando su correcto funcionamiento y en el caso de alguna incidencia poder responder de manera efectiva.
- Como medida preventiva se recomienda elaborar un plan de monitoreo el cual nos ayude a detectar posibles fallas existentes en alguno de los cinco nodos hiperconvergentes implementados.

BIBLIOGRAFÍA

-
- Arias, F. (2012). Concepto de la Población. *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica*, 80–82.
https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION
- Arturo, C. y Álvarez, M. y Surcolombiana, U. y De, F. y Sociales, C. y Humanas, Y. y De Comunicación Social, P. y Periodismo, Y. y Monje Álvarez, C. A. (2011). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA Guía didáctica*. 31–33.
<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Capital One. (2020, julio 13). *Cloud Clustering Intro: What is a Cluster? | Capital One*.
<https://www.capitalone.com/tech/cloud/what-is-a-cluster/>
- CEC-EPN. (2021). *ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE SERVIDORES*.
- CLOUDIAN. (2021). *VMware Cloud Services: The Most Popular Services Explained - Cloudian*.
<https://cloudian.com/guides/vmware-storage/vmware-cloud-services/>
- CONSEJO DE EDUCACION SUPERIOR. (2017). *REGLAMENTO DE REGIMEN ACADEMICO CONSEJO EDUCACION SUPERIOR*. 12–13.
<https://www.ces.gob.ec/lotaip/2017/Diciembre/Anexos%20Procu/An-lit-a2-Reglamento%20de%20R%C3%A9gimen%20Acad%C3%A9mico.pdf>
- Definición.DE. (s/f). *Metodología - Qué es, definición, tipos y teoría*. Recuperado el 31 de mayo de 2023, de <https://definicion.de/metodologia/>

- DELL. (s/f). *Quiénes somos | Dell EMEA*. Recuperado el 25 de marzo de 2023, de <https://www.dell.com/es-es/dt/corporate/about-us/who-we-are.htm>
- DELL. (2020). *VMware vSphere 7.x on Dell PowerEdge Systems*. <https://dl.dell.com/content/manual40888596-vmware-vsphere-7-x-on-dell-powerededge-systems-compatibility-matrix.pdf?language=en-us>
- DELL. (2021, abril 21). *Data Domain: Data Domain compressie begrijpen | Dell Nederland*. <https://www.dell.com/support/kbdoc/nl-nl/000003886/86266-datadomain-compressie-begrijpen>
- DELL. (2023, febrero 16). *VMware vSphere ESXi 6.7.x on Dell EMC PowerEdge Servers*. <https://dl.dell.com/content/manual27221499-vmware-vsphere-esxi-6-7-x-on-dell-emc-powerededge-servers-installation-instructions-and-important-information-guide.pdf?language=en-us&ps=true>
- Doña, J. M. y García, J. E. y López, J. y Pascual, F. y Pascual, R. F. (2009). *Virtualización de Servidores. Una Solución de Futuro*. http://www.redtauros.com/Clases/Gestion_SO/Sistemas_paravirtuales.pdf
- Federico Cinalli. (2019, septiembre 27). *Qué es vCenter Server | OpenWebinars*. <https://openwebinars.net/blog/que-es-vcenter-server/>
- Fellows, J. J. (2022, mayo 9). *VMware vMotion: A Comprehensive Overview | Liquid Web*. <https://www.liquidweb.com/blog/vmware-vmotion/>
- Gómez-Luna, E. y Fernando-Navas, D. y Aponte-Mayor, G. y Luis, & y Betancourt-Buitrago, A. (2014). Literature review methodology for scientific and information management, through

its structuring and systematization Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *DYNA*, 81(184), 158–163. <http://dyna.medellin.unal.edu.co/>

Hendrik, H. (2023). *What Is a Host [Types & Other Things You Need to Know]*. <https://review42.com/resources/what-is-a-host/>

Hernández Roberto y Fernández Carlos y Baptista Pilar. (2006). *Metodología de la investigación* (Cuarta). McGraw-Hill Interamericana.

Heyes, R. (2018, abril 26). *Three Ways to Approach a Data Migration Plan - eXemplify - More Than A Master Agent*. <https://www.exemplifygroup.com/three-ways-approach-data-migration-plan/>

IBM. (s/f). *What is a Data Center?* Recuperado el 25 de marzo de 2023, de <https://www.ibm.com/topics/data-centers>

Jorge de la Cruz. (2018, mayo 30). *VMware: Instalación desde cero de vCenter Server Appliance 6.7*. <https://www.jorgedelacruz.es/2018/05/30/vmware-instalacion-desde-cero-de-vcenter-server-appliance-6-7/>

López, J. y Casares, V. (2017). *INTRODUCCION A UNA RED VIRTUALIZADA CON VMWARE Y COPIAS DE SEGURIDAD*.

RENATO FERNANDO CÓRDOVA SOSA. (2017). *ANÁLISIS, DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA HYPERCONVERGENTE. CASO DE ESTUDIO VXRAIL*.

Roberto Hernández Sampieri, M. C. y Fernández Collado, C. y Pilar Baptista Lucio, D. y de la Luz Casas Pérez, M. (1991a). *METODOLOGÍA DELA INVESTIGACIÓN*. 186–187.

- Roberto Hernández Sampieri, M. C. y Fernández Collado, C. y Pilar Baptista Lucio, D. y de la Luz Casas Pérez, M. (1991b). *METODOLOGÍA DELA INVESTIGACIÓN*. 244–245.
https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf
- Sam Halabi. (2019). *Hyperconverged Infrastructure Data Centers - Sam Halabi - Google Libros*.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=C0CEDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT32&dq=Hyperconverged+Infrastructure+Data+Centers:+Demystifying+HCI&ots=tpKnyJv27b&sig=n7c1eEWfKXw97otc9dijZ-oRFbg#v=onepage&q=Hyperconverged%20Infrastructure%20Data%20Centers%3A%20Demystifying%20HCI&f=false>
- Serrano Manuel. (2017, agosto 15). *VMware vSAN: Qué es y Cómo funciona*.
<https://virtualizadesdezero.com/vmware-vsan-que-es-y-como-funciona/>
- Software DELSOL. (s/f). *Metodología ¿Qué es?* Recuperado el 31 de mayo de 2023, de
<https://www.sdelsol.com/glosario/metodologia/>
- tic.PORTAL. (2022, diciembre 5). *¿Qué es un servidor, cómo funciona y qué tipos hay?*
<https://www.ticportal.es/glosario-tic/servidores>
- Veeam. (s/f). *Veeam Software*. Recuperado el 25 de marzo de 2023, de
<https://www.veeam.com/about.html>
- VEEAM. (2022, junio 24). *Alinee los RPO y los RTO para cumplir con sus SLA*.
<https://www.veeam.com/es-lat/videos/webinar-align-recovery-objectives.html?rwty>

- Veeam. (2023, abril 13). *Installing Veeam Backup & Replication - User Guide for Microsoft Hyper-V*. https://helpcenter.veeam.com/docs/backup/hyperv/install_vbr.html?ver=120
- Viteri Barrera, M. S. y Morales León, O. S. (2021). *Implementacion de balanceo de carga que forma parte de un cluster en un data center virtualizado usando Tecnología Vmware*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7784>
- VMware. (s/f-a). *Acerca de la empresa VMware* . Recuperado el 25 de marzo de 2023, de <https://www.vmware.com/latam/company.html>
- VMware. (s/f-b). *Capa de redes VMkernel*. Recuperado el 18 de mayo de 2023, de <https://docs.vmware.com/es/VMware-vSphere/7.0/com.vmware.vsphere.networking.doc/GUID-D4191320-209E-4CB5-A709-C8741E713348.html>
- VMware. (s/f-c). *Configure a Cluster for vSAN Using the vSphere Client*. Recuperado el 17 de mayo de 2023, de <https://docs.vmware.com/en/VMware-vSphere/7.0/com.vmware.vsphere.vsan-planning.doc/GUID-DA35CE9D-E850-4B4A-9A76-12B4756DD3EB.html>
- VMware. (s/f-d). *¿Qué es la hiperconvergencia?* Recuperado el 25 de marzo de 2023, de <https://www.vmware.com/latam/topics/glossary/content/hyperconvergence.html#:~:text=Definici%C3%B3n%20de%20hiperconvergencia,puede%20instalar%20en%20hardware%20existente.>
- VMware. (s/f-e). *¿Qué es la infraestructura hiperconvergente?* Recuperado el 25 de marzo de 2023, de <https://www.vmware.com/latam/products/hyper-converged-infrastructure.html>

VMware. (s/f-f). *¿Qué es la virtualización de servidores? | Glosario de VMware | ES*. Recuperado el 25 de marzo de 2023, de <https://www.vmware.com/es/topics/glossary/content/server-virtualization.html>

VMware. (s/f-g). *¿Qué es un hipervisor? | Glosario de VMware | LATAM*. Recuperado el 25 de marzo de 2023, de <https://www.vmware.com/latam/topics/glossary/content/hypervisor.html>

VMware. (s/f-h). *Software de gestión de servidores: vCenter | VMware | ES*. Recuperado el 9 de abril de 2023, de <https://www.vmware.com/es/products/vcenter.html>

VMware. (s/f-i). *Three Compelling Reasons to Consolidate on Hyperconverged Infrastructure*
Learn why organizations across industries are consolidating on HCI.

VMware. (2009). *VMware vCenter Converter*. <http://www.vmware.com/converter>.

ANEXOS

Anexo A: ENTREVISTA

- 1. ¿Cuáles fueron los principales desafíos que enfrentó la organización durante el proceso de migración hacia la nueva solución implementada?**

R: Se lleva a cabo un correcto proceso para realizar la migración de la información y aplicaciones que se encontraban en producción a la nueva infraestructura.

- 2. ¿Qué factores consideró la organización al tomar la decisión de migrar a una solución hiperconvergente?**

R: Se consideró principalmente que toda su infraestructura de servidores era antiguos u obsoletos, por lo que no contaba con garantía de fábrica, ni contaba con soporte. Además, debido al crecimiento que tuvo en los últimos años, se necesitaba contar con servidores con características de hardware y software actualizadas para el soporte de los de requerimientos de las demandas actuales.

- 3. Al momento de realizar la migración de datos ¿Se produjeron pérdidas durante la migración?**

R: No hubo perdida alguna de datos.

- 4. ¿Cómo describiría su proceso de adaptación a la solución hiperconvergente realizada?**

R: A pesar de haber recibido la capacitación, el aprendizaje es paulatino ya que día a día se va aprendiendo en base a los incidentes presentados en la solución implementada. Al transcurrir dieciocho meses que se implementó la solución y ya se adaptó a la solución.

5. Después de implementada la solución ¿Se lograron mejoras significativas en el rendimiento de la infraestructura?

R: Si hubo cambios significativos y mejoras en el rendimiento de todos los servidores, ya que a cada uno de ellos al momento de realizar la migración fueron asignados más recursos de hardware. Lo cual hace que las máquinas implementadas en los servidores mejorarán en su rendimiento.

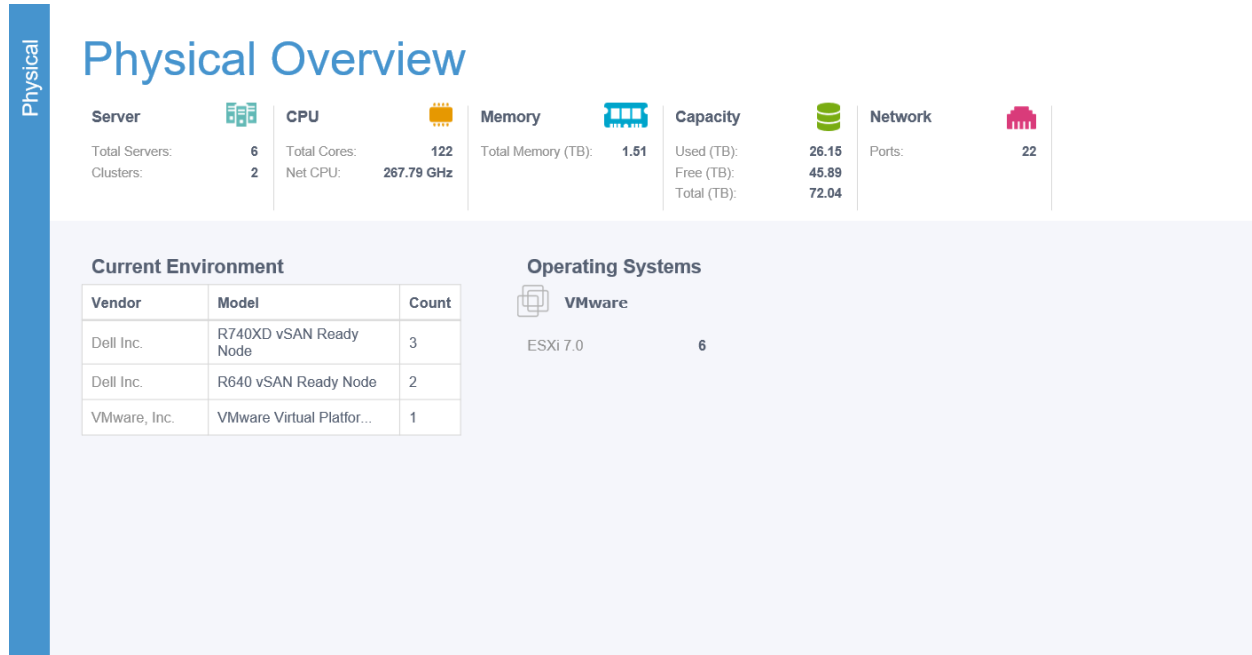
En síntesis, estas interrogantes propuestas tienen como objetivo la obtención de información detallada y relevante sobre el proceso de migración hacia una solución hiperconvergente.

Anexo B: DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ENTORNO DE LA SOLUCIÓN

Live Optics nos ofrece una descripción de cada uno de servicios implementados en la solución propuesta. Esta herramienta nos permite tener una información detallada de los equipos que se implementaron.

Figura 83

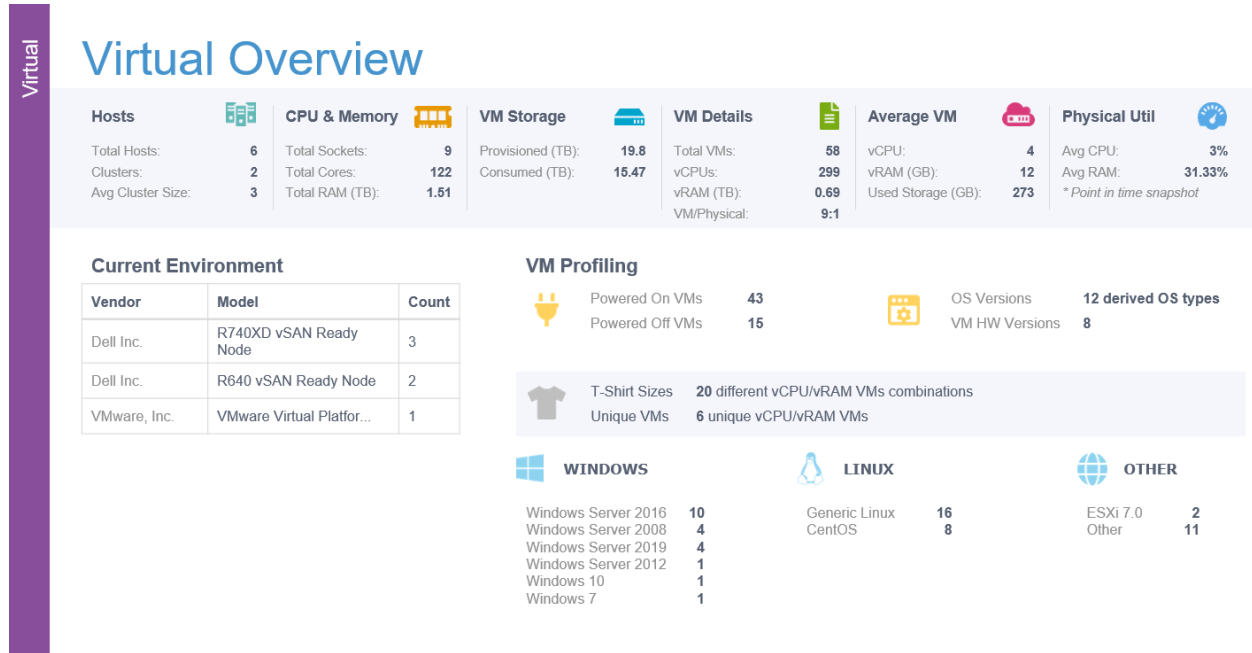
Resumen físico



Nota. Reproducida de live optics AIR Automated Insights Report, (2023) (<https://www.liveoptics.com/>). CC BY-NC-SA

Figura 84

Resumen virtual

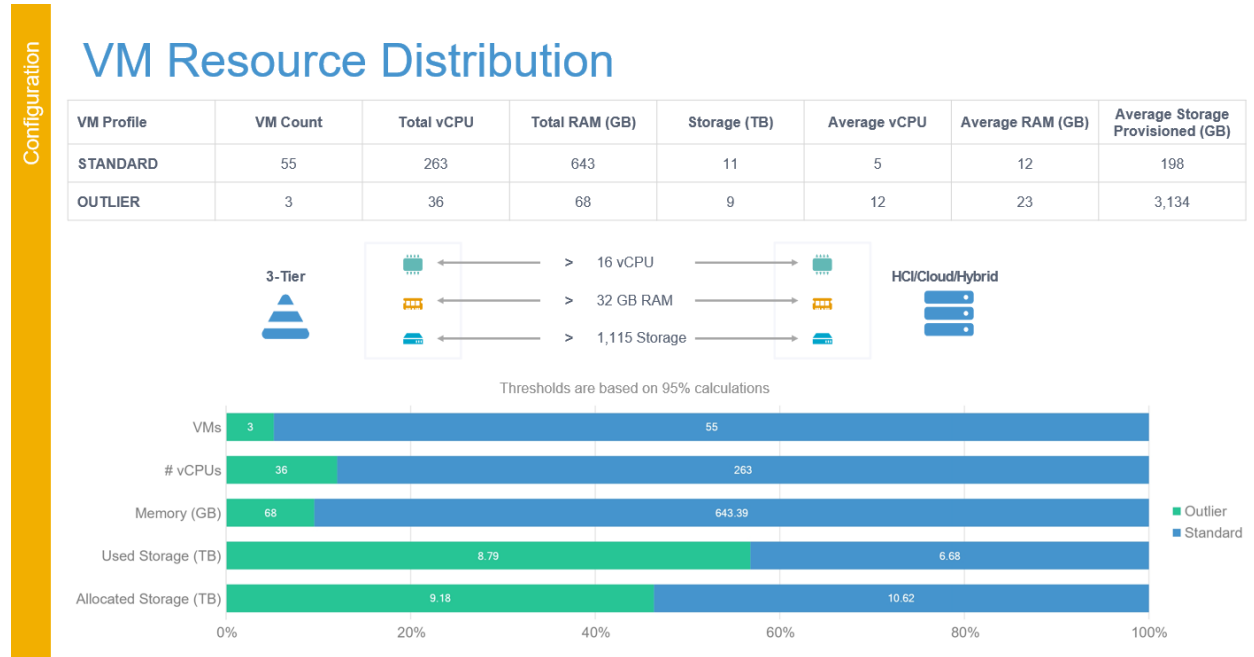


Nota. Reproducida de live optics AIR Automated Insights Report, (2023)

(<https://www.liveoptics.com/>). CC BY-NC-SA

Figura 85

Distribución de recursos de las máquinas virtuales

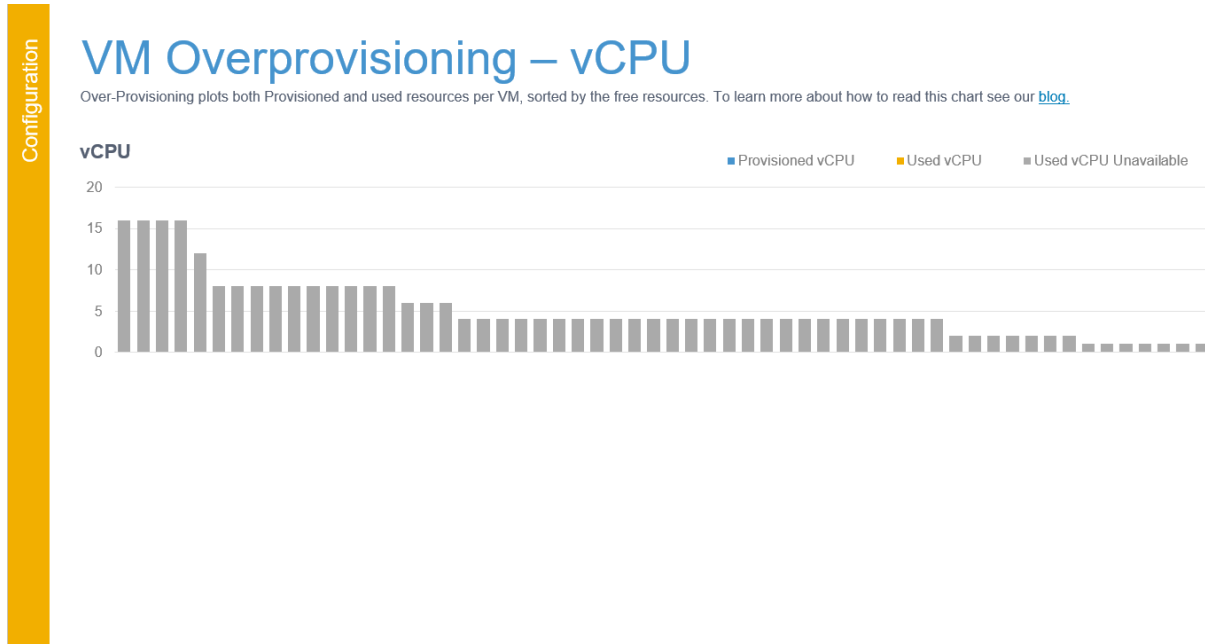


Nota. Reproducida de live optics AIR Automated Insights Report, (2023)

(<https://www.liveoptics.com/>). CC BY-NC-SA

Figura 86

Sobredotación de máquinas virtuales - vCPU



Nota. Reproducida de live optics AIR Automated Insights Report, (2023) (<https://www.liveoptics.com/>). CC BY-NC-SA

Figura 87

Sobredotación de máquinas virtuales - memoria

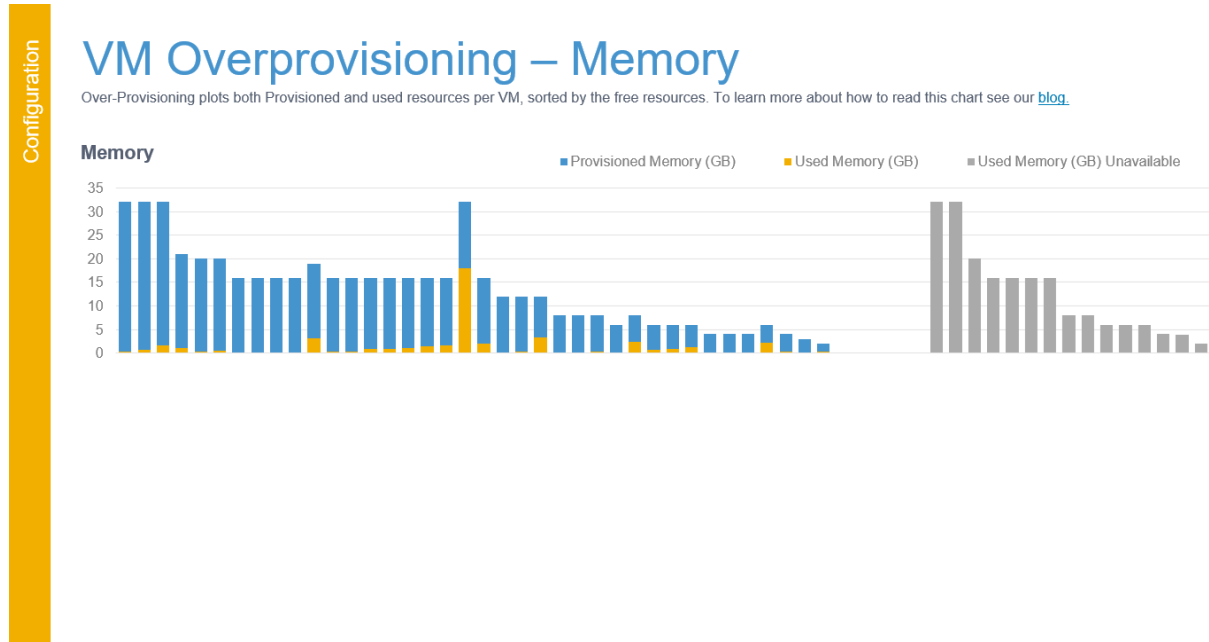


Figura 88

Sobredotación de máquinas virtuales – capacidad

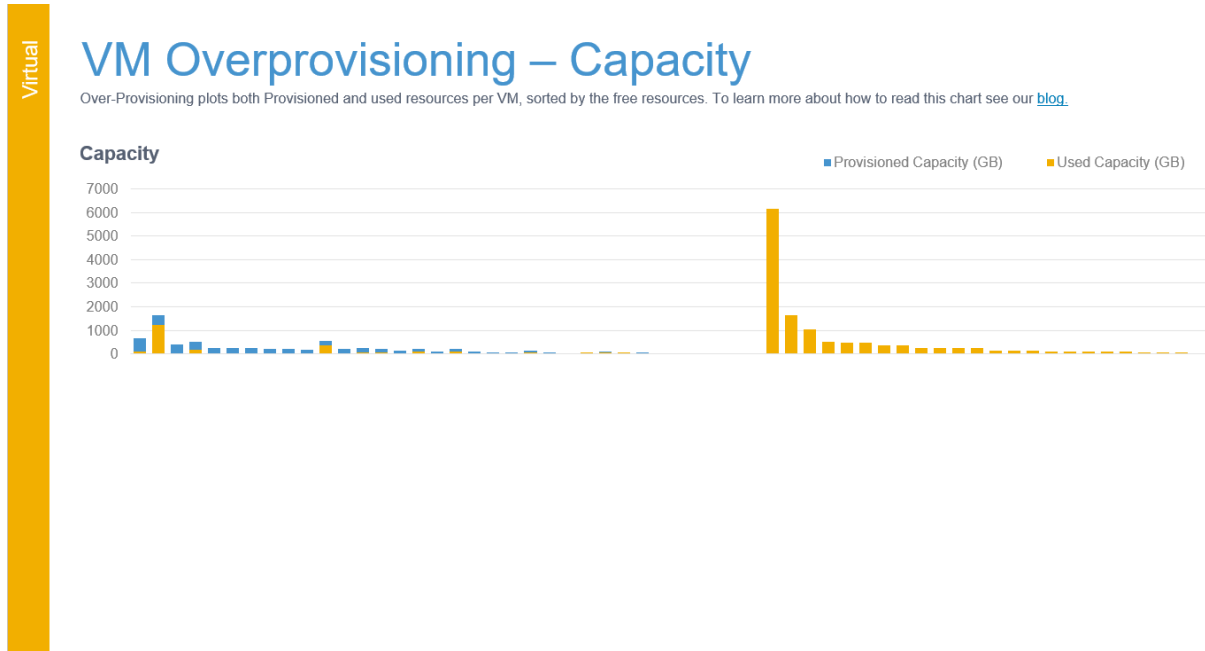
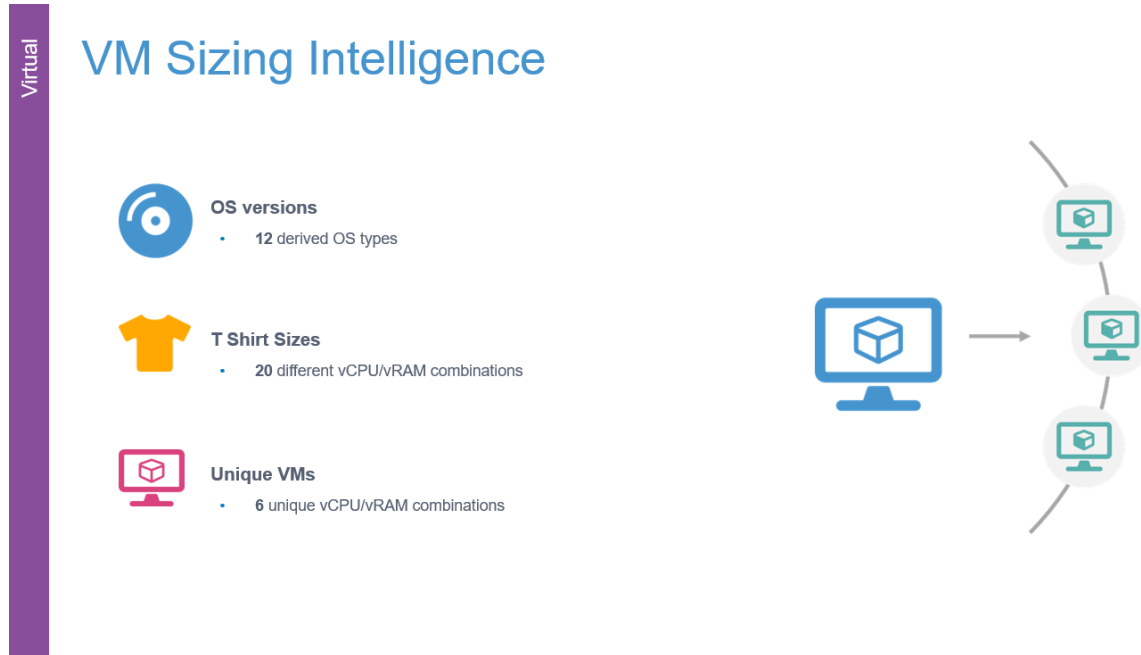


Figura 89

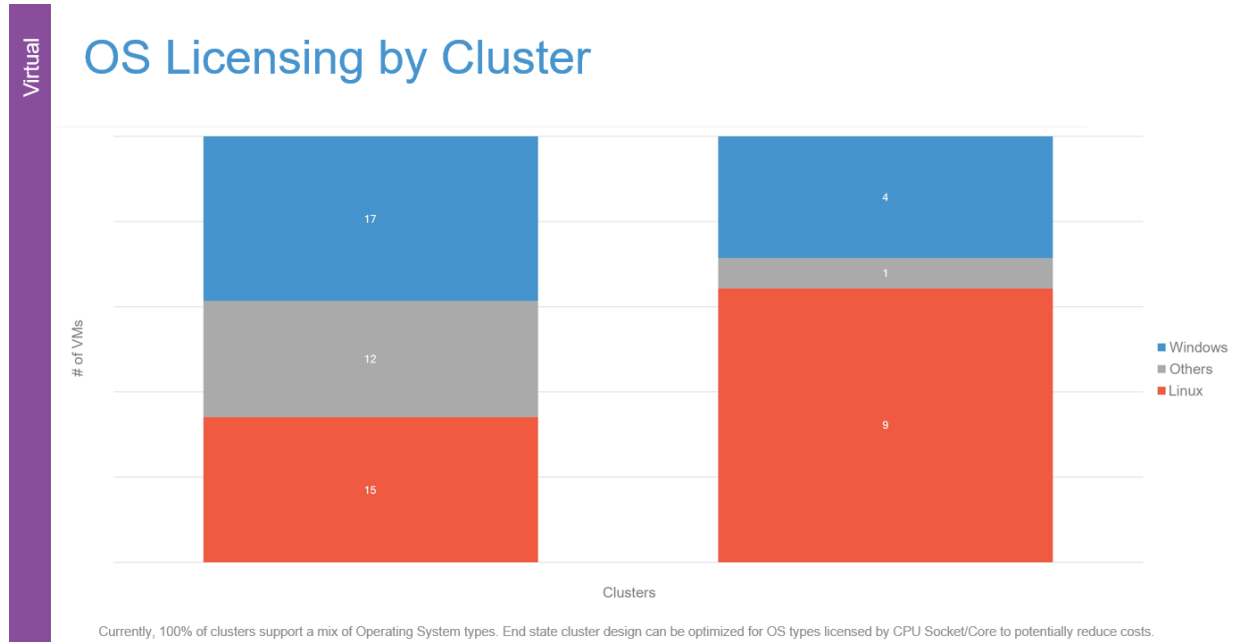
Inteligencia de dimensionamiento de máquinas virtuales



Nota. Reproducida de live optics AIR Automated Insights Report, (2023) (<https://www.liveoptics.com/>). CC BY-NC-SA

Figura 90

Licencias del sistema operativo por clúster



Nota. Reproducida de live optics AIR Automated Insights Report, (2023)

(<https://www.liveoptics.com/>). CC BY-NC-SA