

## Aprovisionamiento de almacenamiento ONTAP para el entorno virtual Proxmox

NetApp virtualization solutions

NetApp August 18, 2025

## Tabla de contenidos

Aprovisionamiento de almacenamiento ONTAP para el entorno virtual Proxmox	′
Funciones de ONTAP de alto nivel	′
Tipos de almacenamiento de Proxmox VE compatibles con ONTAP	2
Almacenamiento SMB/CIFS	(
Almacenamiento NFS	{
LVM con iSCSI	13
LVM con NVMe/TCP	18

# Aprovisionamiento de almacenamiento ONTAP para el entorno virtual Proxmox

Configure el almacenamiento ONTAP con Proxmox Virtual Environment (VE) utilizando protocolos NAS, SAN y SMB/CIFS. El almacenamiento compartido en Proxmox VE reduce el tiempo de migración de máquinas virtuales en vivo y proporciona un mejor objetivo para la copia de seguridad y plantillas consistentes en todo el entorno.

Los hosts Proxmox VE deben tener FC, Ethernet u otras interfaces compatibles conectadas a los conmutadores y tener comunicación con las interfaces lógicas ONTAP. Comprueba siempre "Herramienta de matriz de interoperabilidad" para configuraciones compatibles.

## Funciones de ONTAP de alto nivel

#### Características comunes

- · Clúster de escalamiento horizontal
- · Autenticación segura y compatibilidad con RBAC
- · Soporte multiadministrador de confianza cero
- · Multitenencia segura
- · Replicar datos con SnapMirror.
- · Copias de puntos en el tiempo con instantáneas.
- · Clones que ahorran espacio.
- Funciones de eficiencia de almacenamiento como deduplicación, compresión, etc.
- Compatibilidad de Trident CSI con Kubernetes
- · Cierre a presión
- Bloqueo de copia de instantáneas a prueba de manipulaciones
- Soporte de cifrado
- FabricPool para organizar datos fríos en un almacén de objetos.
- Integración de BlueXP y CloudInsights.
- Transferencia de datos descargada por Microsoft (ODX)

#### **NAS**

- Los volúmenes FlexGroup son un contenedor NAS escalable que proporciona alto rendimiento junto con distribución de carga y escalabilidad.
- FlexCache permite que los datos se distribuyan globalmente y aún proporciona acceso local de lectura y escritura a los datos.
- La compatibilidad con múltiples protocolos permite acceder a los mismos datos a través de SMB y NFS.
- NFS nConnect permite múltiples sesiones TCP por conexión TCP, lo que aumenta el rendimiento de la red. Esto aumenta la utilización de tarjetas de red de alta velocidad disponibles en los servidores modernos.
- El enlace troncal de sesión NFS proporciona mayores velocidades de transferencia de datos, alta

disponibilidad y tolerancia a fallas.

- El multicanal SMB proporciona mayor velocidad de transferencia de datos, alta disponibilidad y tolerancia a fallas.
- Integración con Active Directory/LDAP para permisos de archivos.
- · Conexión segura con NFS sobre TLS.
- · Compatibilidad con NFS Kerberos.
- · NFS sobre RDMA.
- Mapeo de nombres entre identidades de Windows y Unix.
- Protección autónoma contra ransomware.
- · Análisis del sistema de archivos.

#### SAN

- Extienda el clúster a través de dominios de falla con la sincronización activa de SnapMirror .
- Los modelos ASA proporcionan multirruta activa/activa y conmutación por error de ruta rápida.
- Soporte para protocolos FC, iSCSI, NVMe-oF.
- Soporte para autenticación mutua iSCSI CHAP.
- Mapa LUN selectivo y conjunto de puertos.

## Tipos de almacenamiento de Proxmox VE compatibles con ONTAP

Los protocolos NAS (NFS/SMB) admiten todos los tipos de contenido de Proxmox VE y normalmente se configuran una sola vez en el nivel del centro de datos. Las máquinas virtuales invitadas pueden usar discos de tipo raw, qcow2 o VMDK en el almacenamiento NAS. Las instantáneas de ONTAP se pueden hacer visibles para acceder a copias puntuales de los datos del cliente. El almacenamiento en bloque con protocolos SAN (FC/iSCSI/NVMe-oF) generalmente se configura por host y está restringido a los tipos de contenido de disco de VM e imagen de contenedor compatibles con Proxmox VE. Las máquinas virtuales invitadas y los contenedores consumen almacenamiento en bloque como dispositivos sin procesar.

Tipo de contenido	Sistema Nacional de Archivos	SMB/CIFS	FC	iSCSI	NVMe-oF
Copias de seguridad	Sí	Sí	No <sup>1</sup>	No <sup>1</sup>	No <sup>1</sup>
Discos de VM	Sí	Sí	Sí <sup>2</sup>	Sí <sup>2</sup>	Sí <sup>2</sup>
Volúmenes de TC	Sí	Sí	Sí <sup>2</sup>	Sí <sup>2</sup>	Sí <sup>2</sup>
Imágenes ISO	Sí	Sí	No <sup>1</sup>	No <sup>1</sup>	No <sup>1</sup>
Plantillas de TC	Sí	Sí	No <sup>1</sup>	No <sup>1</sup>	No <sup>1</sup>
Fragmentos	Sí	Sí	No <sup>1</sup>	No <sup>1</sup>	No <sup>1</sup>

**Notas:** 1 - Requiere un sistema de archivos de clúster para crear la carpeta compartida y utilizar el tipo de almacenamiento de directorio. 2 - utilice el tipo de almacenamiento LVM.

## Almacenamiento SMB/CIFS

Para utilizar recursos compartidos de archivos SMB/CIFS, hay ciertas tareas que debe realizar el administrador de almacenamiento, y el administrador de virtualización puede montar el recurso compartido mediante la interfaz de usuario de Proxmox VE o desde el shell. El multicanal SMB proporciona tolerancia a fallos y mejora el rendimiento. Para más detalles, consulte"TR4740 - SMB 3.0 Multicanal"



La contraseña se guardará en un archivo de texto sin cifrar y sólo será accesible para el usuario root. Consulte "Documentación de Proxmox VE" .

Grupo de almacenamiento compartido SMB con ONTAP

#### Tareas de administración de almacenamiento

Si es nuevo en ONTAP, utilice la interfaz del administrador del sistema para completar estas tareas y disfrutar de una mejor experiencia.

- 1. Asegúrese de que SVM esté habilitado para SMB. Seguir"Documentación de ONTAP 9" Para más información.
- 2. Tenga al menos dos lifs por controlador. Siga los pasos del enlace anterior. Como referencia, aquí hay una captura de pantalla de los lifs utilizados en esta solución.

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node 🗢	Current p	Portset	Protocols
Q		Q prox	Q	Q	Q	Q	Q	Q SMB
lif_proxmox_nas04	<b>©</b>	proxmox	Default	172.21.117.69	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS , NFS , S3
lif_proxmox_nas03	0	proxmox	Default	172.21.117.68	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS , NFS , S3
lif_proxmox_nas01	<b>©</b>	proxmox	Default	172.21.120.68	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS , NFS
lif_proxmox_nas02	0	proxmox	Default	172.21.120.69	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS , NFS

3. Utilice autenticación basada en Active Directory o grupo de trabajo. Siga los pasos del enlace anterior.

```
Vserver: proxmox

CIFS Server NetBIOS Name: PROXMOX

NetBIOS Domain/Workgroup Name: SDDC

Fully Qualified Domain Name: SDDC.NETAPP.COM

Organizational Unit: CN=Computers

Default Site Used by LIFS Without Site Membership:

Workgroup Name: -

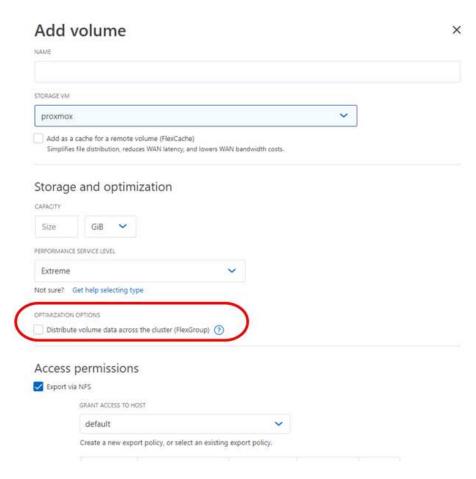
Authentication Style: domain

CIFS Server Administrative Status: up

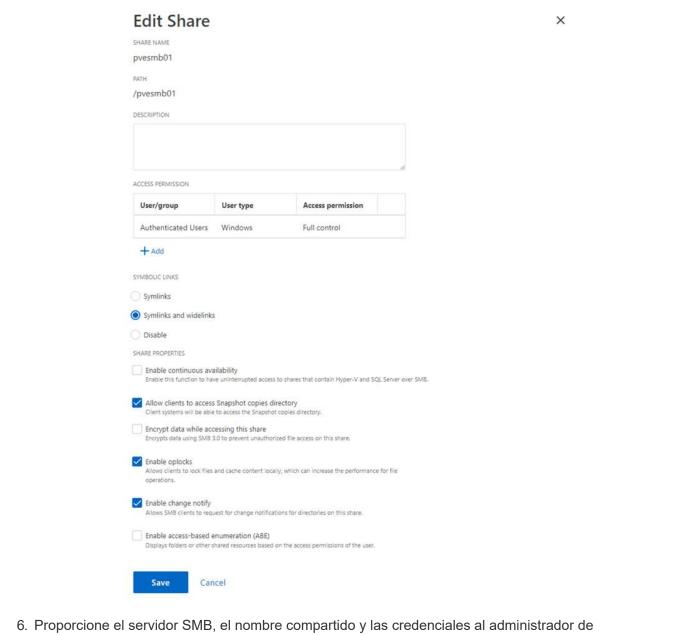
CIFS Server Description:

List of NetBIOS Aliases: -
```

4. Crear un volumen. Recuerde marcar la opción para distribuir datos en el clúster para utilizar FlexGroup.



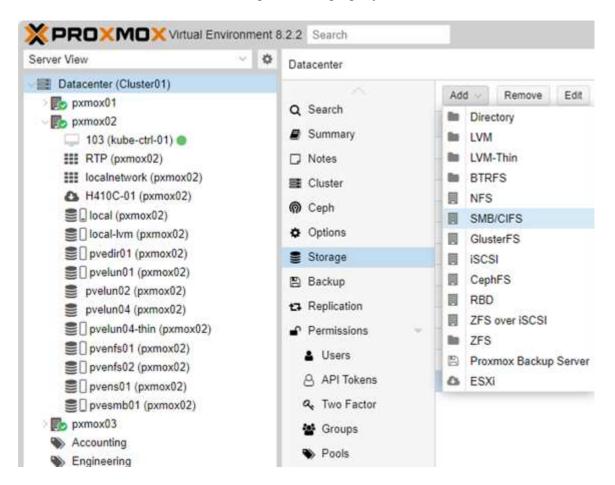
5. Cree un recurso compartido SMB y ajuste los permisos. Seguir"Documentación de ONTAP 9" Para más información.



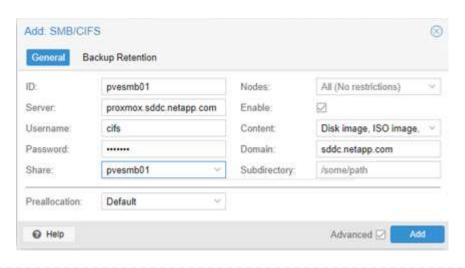
virtualización para que complete la tarea.

#### Tareas de administración de virtualización

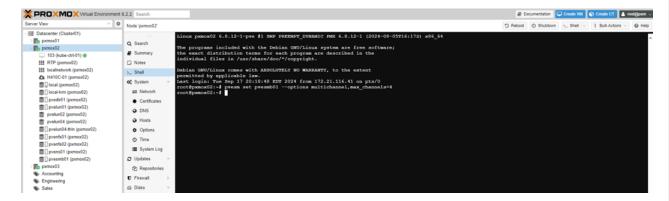
- 1. Recopile el servidor SMB, el nombre compartido y las credenciales que se utilizarán para la autenticación del recurso compartido.
- 2. Asegúrese de que al menos dos interfaces estén configuradas en diferentes VLAN (para tolerancia a fallas) y que la NIC admita RSS.
- 3. Si utiliza la interfaz de administración https:cproxmox-node>:8006, haga clic en centro de datos, seleccione almacenamiento, haga clic en Agregar y seleccione SMB/CIFS.



4. Complete los detalles y el nombre del recurso compartido debería completarse automáticamente. Asegúrese de que todo el contenido esté seleccionado. Haga clic en Agregar.



5. Para habilitar la opción multicanal, vaya al shell en cualquiera de los nodos del clúster y escriba pvesm set pvesmb01 --options multichannel,max channels=4



6. Aquí está el contenido en /etc/pve/storage.cfg para las tareas anteriores.

```
cifs: pvesmb01

path /mnt/pve/pvesmb01

server proxmox.sddc.netapp.com

share pvesmb01

content snippets,vztmpl,backup,iso,images,rootdir

options vers=3.11,multichannel,max_channels=4

prune-backups keep-all=1

username cifs@sddc.netapp.com
```

## **Almacenamiento NFS**

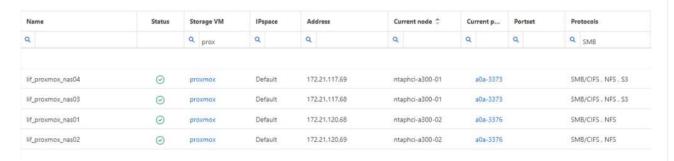
ONTAP admite todas las versiones de NFS compatibles con Proxmox VE. Para proporcionar tolerancia a fallas y mejoras de rendimiento, asegúrese"troncalización de sesiones" se utiliza Para utilizar el enlace troncal de sesión, se requiere como mínimo NFS v4.1.

Si es nuevo en ONTAP, utilice la interfaz del administrador del sistema para completar estas tareas y disfrutar de una mejor experiencia.

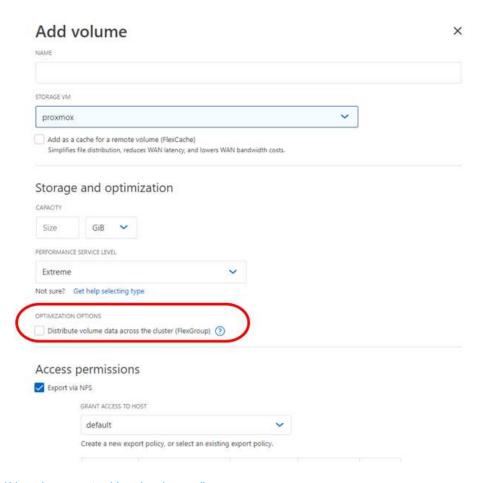
Opción NFS nconnect con ONTAP

#### Tareas de administración de almacenamiento

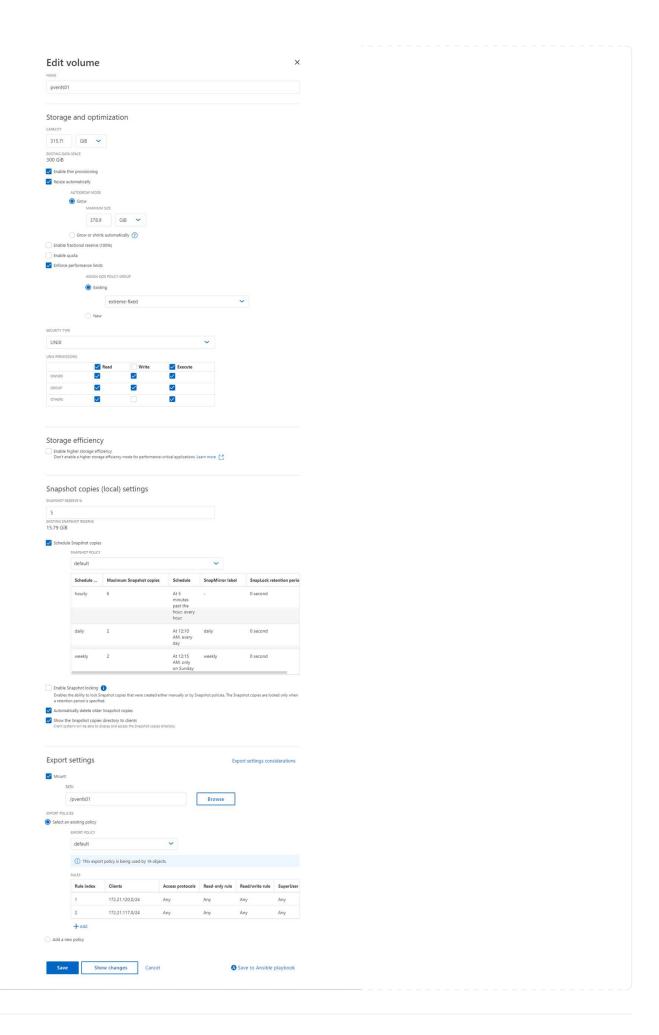
- 1. Asegúrese de que SVM esté habilitado para NFS. Consulte "Documentación de ONTAP 9"
- 2. Tenga al menos dos lifs por controlador. Siga los pasos del enlace anterior. Como referencia, aquí está la captura de pantalla de lifs que usamos en nuestro laboratorio.



- 3. Cree o actualice la política de exportación de NFS que proporcione acceso a direcciones IP o subredes del host Proxmox VE. Referirse a"Creación de políticas de exportación" y"Agregar regla a una política de exportación".
- 4. "Crear un volumen" . Recuerde marcar la opción para distribuir datos en el clúster para utilizar FlexGroup.



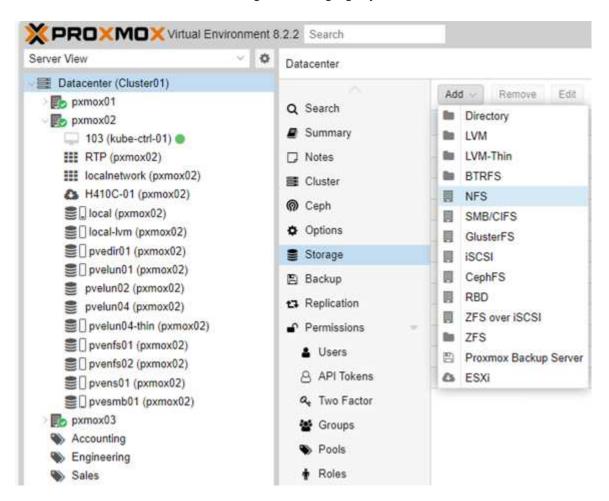
5. "Asignar política de exportación al volumen"



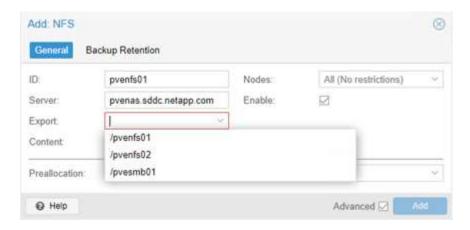
О	6. Notificar al administrador de virtualización que el volumen NFS esta listo.						

#### Tareas de administración de virtualización

- 1. Asegúrese de que al menos dos interfaces estén configuradas en diferentes VLAN (para tolerancia a fallas). Utilice la unión NIC.
- 2. Si utiliza la interfaz de administración https:cproxmox-node>:8006, haga clic en centro de datos, seleccione almacenamiento, haga clic en Agregar y seleccione NFS.

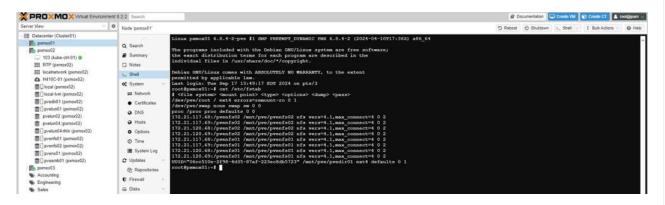


3. Complete los detalles. Después de proporcionar la información del servidor, las exportaciones NFS deben completarse y seleccionarse de la lista. Recuerde seleccionar las opciones de contenido.



4. Para la troncalización de sesiones, en todos los hosts de Proxmox VE, actualice el archivo /etc/fstab para montar la misma exportación NFS usando una dirección lif diferente junto con la opción

max connect y la versión NFS.



5. Aquí está el contenido en /etc/pve/storage.cfg para NFS.

```
nfs: pvenfs01
export /pvenfs01
path /mnt/pve/pvenfs01
server pvenas.sddc.netapp.com
content iso,rootdir,backup,vztmpl,images,snippets
prune-backups keep-all=1
```

## LVM con iSCSI

### Pool compartido de LVM con iSCSI mediante ONTAP

Para configurar el Administrador de volúmenes lógicos para el almacenamiento compartido entre hosts Proxmox, complete las siguientes tareas:

#### Tareas de administración de virtualización

- 1. Asegúrese de que haya dos interfaces VLAN de Linux disponibles.
- 2. Asegúrese de que multipath-tools esté instalado en todos los hosts Proxmox VE. Asegúrese de que se inicie al arrancar.

```
apt list | grep multipath-tools
# If need to install, execute the following line.
apt-get install multipath-tools
systemctl enable multipathd
```

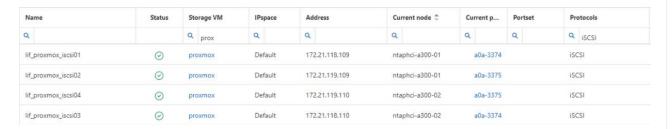
3. Recopile el iqn del host iscsi para todos los hosts de Proxmox VE y proporciónelo al administrador de almacenamiento.

```
cat /etc/iscsi/initiator.name
```

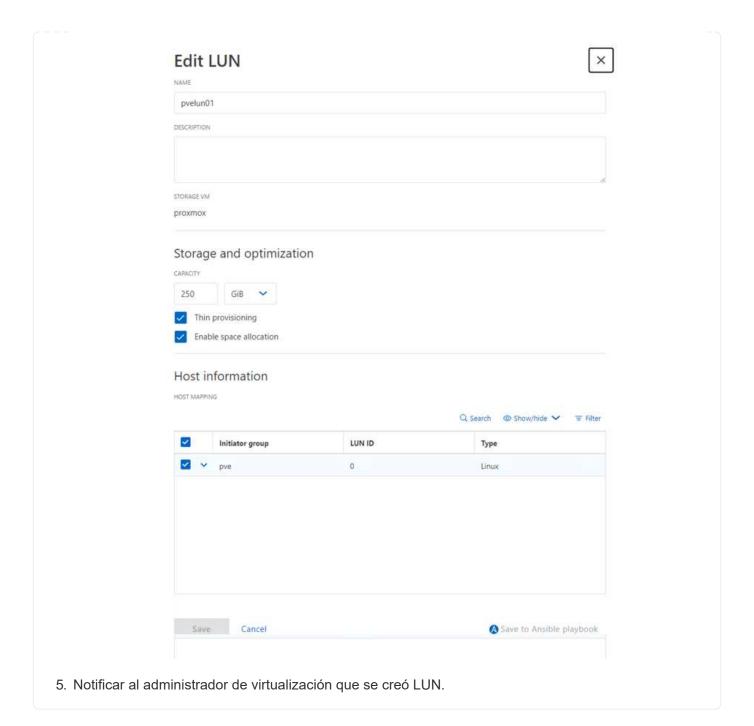
#### Tareas de administración de almacenamiento

Si es nuevo en ONTAP, utilice el Administrador del sistema para una mejor experiencia.

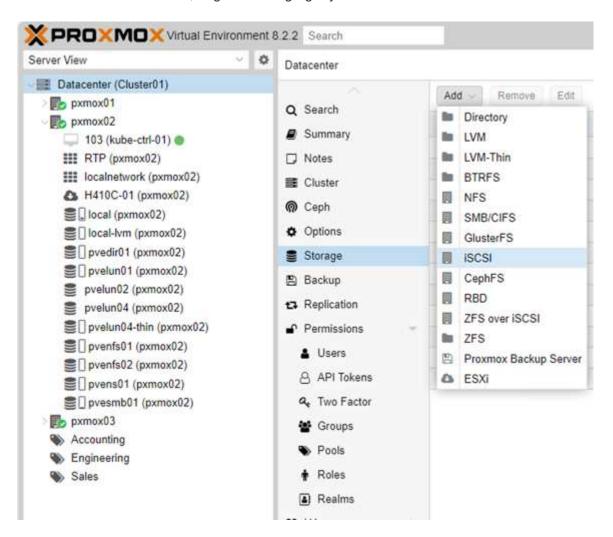
- 1. Asegúrese de que SVM esté disponible con el protocolo iSCSI habilitado. Seguir"Documentación de ONTAP 9"
- 2. Tenga dos LIF por controlador dedicados para iSCSI.



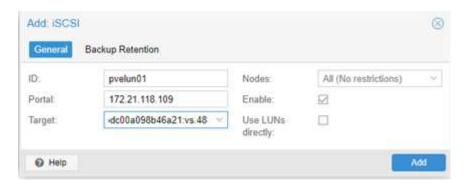
- 3. Cree un igroup y complete los iniciadores iscsi del host.
- 4. Cree el LUN con el tamaño deseado en el SVM y preséntelo en el igroup creado en el paso anterior.



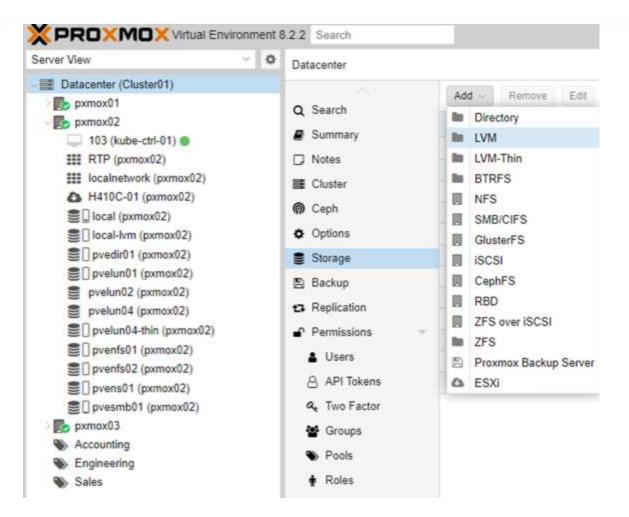
1. Ir a la interfaz de administración https:cproxmox node>:8006, haga clic en centro de datos, seleccione almacenamiento, haga clic en Agregar y seleccione iSCSI.



2. Proporcione el nombre de identificación de almacenamiento. La dirección lif iSCSI de ONTAP debería poder elegir el destino cuando no haya problemas de comunicación. Como nuestra intención es no proporcionar acceso LUN directamente a la máquina virtual invitada, desmarque esta opción.



3. Ahora, haga clic en Agregar y seleccione LVM.



4. Proporcione el nombre de identificación de almacenamiento, seleccione el almacenamiento base que debe coincidir con el almacenamiento iSCSI que creamos en el paso anterior. Seleccione el LUN para el volumen base. Proporcione el nombre del grupo de volúmenes. Asegúrese de que la opción compartida esté seleccionada.



5. Aquí se encuentra el archivo de configuración de almacenamiento de muestra para LVM usando volumen iSCSI.

### LVM con NVMe/TCP

#### Pool compartido de LVM con NVMe/TCP mediante ONTAP

Para configurar el Administrador de volúmenes lógicos para el almacenamiento compartido entre hosts Proxmox, complete las siguientes tareas:

#### Tareas de administración de virtualización

- 1. Asegúrese de que haya dos interfaces VLAN de Linux disponibles.
- 2. En cada host Proxmox del clúster, ejecute el siguiente comando para recopilar la información del iniciador del host.

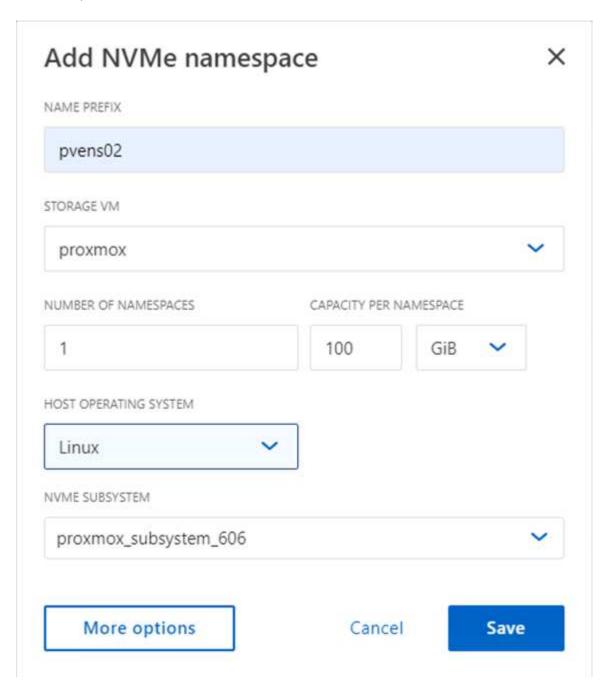
```
nvme show-hostnqn
```

3. Proporcione la información nqn del host recopilada al administrador de almacenamiento y solicite un espacio de nombres nyme del tamaño requerido.

#### Tareas de administración de almacenamiento

Si es nuevo en ONTAP, utilice el Administrador del sistema para obtener una mejor experiencia.

- 1. Asegúrese de que SVM esté disponible con el protocolo NVMe habilitado. Referirse"Documentación de tareas de NVMe en ONTAP 9" .
- 2. Crea el espacio de nombres NVMe.



- 3. Cree un subsistema y asigne nons de host (si usa CLI). Siga el enlace de referencia anterior.
- 4. Notificar al administrador de virtualización que se creó el espacio de nombres nyme.

#### Tareas de administración de virtualización

1. Navegue al shell en cada host Proxmox VE en el clúster y cree el archivo /etc/nvme/discovery.conf y actualice el contenido específico de su entorno.

```
root@pxmox01:~# cat /etc/nvme/discovery.conf
# Used for extracting default parameters for discovery
#
# Example:
# --transport=<trtype> --traddr=<traddr> --trsvcid=<trsvcid> --host
-traddr=<host-traddr> --host-iface=<host-iface>

-t tcp -1 1800 -a 172.21.118.153
-t tcp -1 1800 -a 172.21.118.154
-t tcp -1 1800 -a 172.21.119.153
-t tcp -1 1800 -a 172.21.119.154
```

2. Iniciar sesión en el subsistema nyme

```
nvme connect-all
```

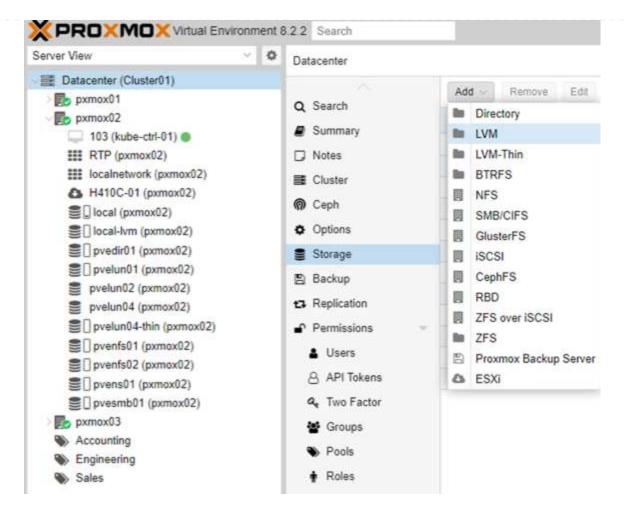
3. Inspeccionar y recopilar detalles del dispositivo.

```
nvme list
nvme netapp ontapdevices
nvme list-subsys
lsblk -1
```

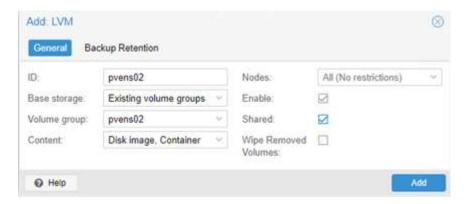
4. Crear un grupo de volúmenes

```
vgcreate pvens02 /dev/mapper/<device id>
```

5. Ir a la interfaz de administración https:cproxmox node>:8006, haga clic en centro de datos, seleccione almacenamiento, haga clic en Agregar y seleccione LVM.



6. Proporcione el nombre de identificación de almacenamiento, elija el grupo de volúmenes existente y seleccione el grupo de volúmenes que acaba de crear con CLI. Recuerde marcar la opción compartida.



7. Aquí hay un archivo de configuración de almacenamiento de muestra para LVM usando NVMe/TCP

```
lvm: pvens02
vgname pvens02
content rootdir,images
nodes pxmox03,pxmox02,pxmox01
saferemove 0
shared 1
```

#### Información de copyright

Copyright © 2025 NetApp, Inc. Todos los derechos reservados. Imprimido en EE. UU. No se puede reproducir este documento protegido por copyright ni parte del mismo de ninguna forma ni por ningún medio (gráfico, electrónico o mecánico, incluidas fotocopias, grabaciones o almacenamiento en un sistema de recuperación electrónico) sin la autorización previa y por escrito del propietario del copyright.

El software derivado del material de NetApp con copyright está sujeto a la siguiente licencia y exención de responsabilidad:

ESTE SOFTWARE LO PROPORCIONA NETAPP «TAL CUAL» Y SIN NINGUNA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO, SIN LIMITAR, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN O IDONEIDAD PARA UN FIN CONCRETO, CUYA RESPONSABILIDAD QUEDA EXIMIDA POR EL PRESENTE DOCUMENTO. EN NINGÚN CASO NETAPP SERÁ RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO DIRECTO, INDIRECTO, ESPECIAL, EJEMPLAR O RESULTANTE (INCLUYENDO, ENTRE OTROS, LA OBTENCIÓN DE BIENES O SERVICIOS SUSTITUTIVOS, PÉRDIDA DE USO, DE DATOS O DE BENEFICIOS, O INTERRUPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL) CUALQUIERA SEA EL MODO EN EL QUE SE PRODUJERON Y LA TEORÍA DE RESPONSABILIDAD QUE SE APLIQUE, YA SEA EN CONTRATO, RESPONSABILIDAD OBJETIVA O AGRAVIO (INCLUIDA LA NEGLIGENCIA U OTRO TIPO), QUE SURJAN DE ALGÚN MODO DEL USO DE ESTE SOFTWARE, INCLUSO SI HUBIEREN SIDO ADVERTIDOS DE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

NetApp se reserva el derecho de modificar cualquiera de los productos aquí descritos en cualquier momento y sin aviso previo. NetApp no asume ningún tipo de responsabilidad que surja del uso de los productos aquí descritos, excepto aquello expresamente acordado por escrito por parte de NetApp. El uso o adquisición de este producto no lleva implícita ninguna licencia con derechos de patente, de marcas comerciales o cualquier otro derecho de propiedad intelectual de NetApp.

Es posible que el producto que se describe en este manual esté protegido por una o más patentes de EE. UU., patentes extranjeras o solicitudes pendientes.

LEYENDA DE DERECHOS LIMITADOS: el uso, la copia o la divulgación por parte del gobierno están sujetos a las restricciones establecidas en el subpárrafo (b)(3) de los derechos de datos técnicos y productos no comerciales de DFARS 252.227-7013 (FEB de 2014) y FAR 52.227-19 (DIC de 2007).

Los datos aquí contenidos pertenecen a un producto comercial o servicio comercial (como se define en FAR 2.101) y son propiedad de NetApp, Inc. Todos los datos técnicos y el software informático de NetApp que se proporcionan en este Acuerdo tienen una naturaleza comercial y se han desarrollado exclusivamente con fondos privados. El Gobierno de EE. UU. tiene una licencia limitada, irrevocable, no exclusiva, no transferible, no sublicenciable y de alcance mundial para utilizar los Datos en relación con el contrato del Gobierno de los Estados Unidos bajo el cual se proporcionaron los Datos. Excepto que aquí se disponga lo contrario, los Datos no se pueden utilizar, desvelar, reproducir, modificar, interpretar o mostrar sin la previa aprobación por escrito de NetApp, Inc. Los derechos de licencia del Gobierno de los Estados Unidos de América y su Departamento de Defensa se limitan a los derechos identificados en la cláusula 252.227-7015(b) de la sección DFARS (FEB de 2014).

#### Información de la marca comercial

NETAPP, el logotipo de NETAPP y las marcas que constan en <a href="http://www.netapp.com/TM">http://www.netapp.com/TM</a> son marcas comerciales de NetApp, Inc. El resto de nombres de empresa y de producto pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.