

# **Dell EMC PowerStore**

## Guía de configuración de hosts

## Notas, precauciones y avisos

 **NOTA:** Una NOTA indica información importante que le ayuda a hacer un mejor uso de su producto.

 **PRECAUCIÓN:** Una PRECAUCIÓN indica la posibilidad de daños en el hardware o la pérdida de datos, y le explica cómo evitar el problema.

 **AVISO:** Un mensaje de AVISO indica el riesgo de daños materiales, lesiones corporales o incluso la muerte.

# Tabla de contenido

<b>Recursos adicionales.....</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo 1: Introducción.....</b>	<b>8</b>
Propósito.....	8
<b>Capítulo 2: Mejores prácticas para la conectividad del almacenamiento.....</b>	<b>9</b>
Pautas generales para la SAN.....	9
Uso de un LUN 0 con PowerStore.....	9
Uso de los LUN 254 y 255 con PowerStore.....	9
Pautas para la SAN Fibre Channel.....	9
Resumen de los valores de configuración recomendados.....	10
Configuración recomendada.....	10
Consideraciones adicionales.....	10
Zonificación con el uso del WWN SCSI.....	11
Pautas para una SAN NVMe/FC.....	11
Resumen de los valores de configuración recomendados.....	11
Configuración recomendada.....	12
Consideraciones adicionales.....	12
Zonificación con el uso del WWN NVMe.....	13
Pautas para la SAN iSCSI.....	13
Resumen de los valores de configuración recomendados.....	13
Configuración recomendada.....	14
Consideraciones adicionales.....	15
Pautas para una SAN NVMe over TCP (NVMe/TCP).....	15
Resumen de los valores de configuración recomendados.....	15
Configuración recomendada.....	16
Consideraciones adicionales.....	17
Pautas generales de NVMe-oF.....	17
Prácticas recomendadas de conectividad SAN.....	18
Conexión directa.....	18
SAN: configuración mínima.....	19
SAN: configuración recomendada.....	19
<b>Capítulo 3: Configuración de hosts para VMware vSphere ESXi.....</b>	<b>23</b>
Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada.....	23
Alcance del capítulo.....	23
Resumen de los valores de configuración recomendados.....	23
Encendido desde SAN.....	25
Configuración de Fibre Channel (FC).....	25
Requisitos.....	25
Problemas conocidos.....	25
Configuración de NVMe over Fibre Channel.....	26
Requisitos.....	26
Configuración del nombre calificado de NVMe del host ESXi.....	26

Configuración de HBA NVMe.....	26
Configuración de iSCSI.....	27
Requisitos.....	27
Configuración de red para iSCSI.....	28
Configuración del adaptador iSCSI de software.....	31
Tramas jumbo.....	31
ACK demorado.....	32
Tiempo de espera de inicio de sesión.....	32
Intervalo de No-Op.....	32
Problemas conocidos.....	33
Configuración de NVMe/TCP.....	33
Requisitos.....	33
Configuración del nombre calificado de NVMe del host ESXi.....	33
Configuración de red para NVMe/TCP.....	34
Configuración del adaptador NVMe/TCP de software.....	36
Uso de la CLI.....	37
Problemas conocidos.....	38
Ajustes de vStorage API for System Integration (VAAI).....	38
Confirmación de que VAAI está habilitado en el host ESXi.....	38
Configuración del máximo de I/O.....	39
Confirmación de la prioridad de UNMAP.....	39
Configuración de VMware vSphere con almacenamiento PowerStore en una configuración de múltiples clústeres.....	40
Configuración de software de múltiples rutas.....	41
Configuración de múltiples rutas nativas (NMP) con SCSI.....	41
Configuración de múltiples rutas de alto rendimiento (HPP) con NVMe.....	43
Configuración de múltiples rutas de PowerPath.....	45
Consideraciones de PowerStore.....	45
Presentación de volúmenes de PowerStore al host ESXi.....	45
Formateo de discos.....	46
Volúmenes virtuales.....	46
AppsOn: reglas de coubicación de computación y almacenamiento de máquinas virtuales para clústeres de PowerStore X.....	46
Consideraciones de vSphere.....	46
Controladoras SCSI paravirtuales de VMware.....	46
Aprovisionamiento de discos virtuales.....	46
Configuración del sistema operativo huésped de las máquinas virtuales.....	47
Creación de un sistema de archivos.....	47
<b>Capítulo 4: Configuración de hosts para Microsoft Windows.....</b>	<b>48</b>
Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada.....	48
Resumen de los valores de configuración recomendados.....	48
Encendido desde SAN.....	49
Configuración de Fibre Channel.....	49
Requisitos.....	49
Configuración de iSCSI.....	49
Requisitos.....	50
Solo sistema operativo PowerStore 1.x: una subred.....	50
Sistema operativo PowerStore 2.x y superior: múltiples subredes.....	51
Configuración de software de múltiples rutas.....	51

Configuración de múltiples rutas nativas con I/O de múltiples rutas de Microsoft (MPIO).....	51
Configuración de PowerPath con volúmenes de PowerStore.....	52
Pasos posteriores a la configuración: uso del sistema PowerStore.....	53
Presentación de volúmenes de PowerStore al host de Windows.....	53
Creación de un sistema de archivos.....	53
<b>Capítulo 5: Configuración de hosts para Linux.....</b>	<b>54</b>
Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada.....	54
Resumen de los valores de configuración recomendados.....	54
Encendido desde SAN.....	56
Configuración de Fibre Channel (FC).....	56
Requisitos.....	56
Configuración de NVMe over Fibre Channel.....	56
Requisitos.....	56
Problemas conocidos.....	57
Configuración de NVMe/FC en hosts de Linux.....	57
Configuración del nombre calificado de NVMe del host de Linux.....	57
Configuración de iSCSI.....	58
Requisitos.....	58
Solo sistema operativo PowerStore 1.x: una subred.....	58
Sistema operativo PowerStore 2.x y superior: múltiples subredes.....	60
Configuración de la sesión de iSCSI.....	63
Actualización del archivo de configuración de iSCSI.....	64
Configuración de software de múltiples rutas.....	65
Requisitos.....	65
Configuración con múltiples rutas del mapeador de dispositivos para SCSI.....	65
Configuración con múltiples rutas del mapeador de dispositivos para NVMe.....	67
Configuración con PowerPath.....	68
Configuración de Oracle ASM.....	68
Pasos posteriores a la configuración: uso del sistema PowerStore.....	69
Presentación de volúmenes del clúster de PowerStore al host de Linux.....	69
Alineación de particiones en Linux.....	69
Creación de un sistema de archivos.....	69
Montaje de sistemas de archivos iSCSI.....	70
<b>Capítulo 6: Configuración del host para AIX.....</b>	<b>71</b>
Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada.....	71
Resumen de los valores de configuración recomendados.....	71
Compatibilidad con el tamaño de LUN de 2 TB.....	72
Encendido desde SAN.....	72
Configuración de Fibre Channel.....	72
Requisitos.....	72
Profundidad de línea de espera.....	73
Interrupción rápida de I/O para dispositivos Fibre Channel.....	73
Rastreo dinámico.....	74
Tamaño máximo de I/O del controlador de dispositivo del adaptador Fibre Channel.....	74
Instalación del ODM de AIX de Dell EMC.....	75
Requisitos de instalación del ODM de AIX de Dell EMC.....	75

<b>Capítulo 7: Configuración del host para Solaris.....</b>	<b>77</b>
Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada.....	77
Resumen de los valores de configuración recomendados.....	77
Encendido desde SAN.....	78
Configuración de Fibre Channel.....	79
Requisitos.....	79
Profundidad de línea de espera.....	79
Ajustes de parámetros del host Solaris.....	79
Configuración de múltiples rutas nativas de Solaris.....	79
Configuración de PowerPath con volúmenes de PowerStore.....	81
Parámetros de ajuste del almacenamiento del host.....	81
Pasos posteriores a la configuración: uso del sistema PowerStore.....	85
Alineación de particiones en Solaris.....	85
<b>Capítulo 8: Configuración del host para HP-UX.....</b>	<b>86</b>
Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada.....	86
Resumen de los valores de configuración recomendados.....	86
Encendido desde SAN.....	87
Configuración de Fibre Channel.....	87
Requisitos.....	87
Ajustes de parámetros del host HP-UX.....	88
Longitud máxima de transferencia.....	88
Configuración de software de múltiples rutas.....	88
Configuración de múltiples rutas nativas mediante Multipath I/O (MPIO) de HP-UX.....	88
Pasos posteriores a la configuración: uso del sistema PowerStore.....	89
Presentación de volúmenes de PowerStore al host HP-UX.....	89
Creación de un sistema de archivos.....	89
<b>Apéndice A: Consideraciones para el arranque desde SAN con PowerStore.....</b>	<b>91</b>
Consideración para el arranque desde SAN con PowerStore.....	91
<b>Apéndice B: Solución de problemas.....</b>	<b>92</b>
Ver las redes de almacenamiento configuradas para NVMe/TCP.....	92
Ver las redes de almacenamiento configuradas para iSCSI.....	92
Ver los puertos de destino NVMe/FC y SCSI/FC.....	93
Ver el estado de los puertos Ethernet físicos.....	93
Ver los iniciadores descubiertos.....	94
Ver las sesiones activas.....	94

Como parte de un esfuerzo por mejorar, se lanzan periódicamente revisiones de software y hardware. Algunas funciones que se describen en este documento no son compatibles con todas las versiones del software o el hardware actualmente en uso. Las notas de la versión del producto proporcionan la información más actualizada acerca de las características del producto. Póngase en contacto con el proveedor de servicio si un producto no funciona correctamente o como se describe en este documento.

## Dónde obtener ayuda

La información sobre soporte, productos y licenciamiento puede obtenerse de la siguiente manera:

- **Información de productos**

Para obtener documentación de productos y funciones o notas de la versión, vaya a la página de documentación de PowerStore en <https://www.dell.com/powerstoredocs>.

- **Solución de problemas**

Para obtener información sobre productos, actualizaciones de software, licenciamiento y servicio, vaya a <https://www.dell.com/support> y busque la página de soporte del producto correspondiente.

- **Soporte técnico**

Para obtener soporte técnico y realizar solicitudes de servicio, vaya a <https://www.dell.com/support> y busque la página **Service Requests**. Para abrir una solicitud de servicio, debe contar con un acuerdo de soporte técnico válido. Póngase en contacto con el representante de ventas para recibir información sobre cómo obtener un acuerdo de soporte técnico válido o para aclarar cualquier tipo de duda en relación con su cuenta.

# Introducción

## Temas:

- Propósito

## Propósito

En este documento, se proporcionan pautas y prácticas recomendadas para conectar y configurar hosts externos a sistemas PowerStore o en conjunto con otros sistemas de almacenamiento. Se incluye información sobre temas como múltiples rutas, zonificación y tiempos de espera. En este documento, también puede haber referencias a problemas que se encuentran en el campo y notificaciones sobre problemas conocidos.

Con respecto a los hosts ESXi, en este documento se proporcionan pautas únicamente para configurar hosts ESXi conectados de manera externa a PowerStore. Para configurar un host ESXi interno en Modelo PowerStore X, consulte la *Guía de virtualización de PowerStore*.

Para obtener otras prácticas recomendadas de conectividad de host en conjunto con otros sistemas de almacenamiento Dell EMC, consulte también las *guías de conectividad de host de E-Lab*. Para obtener detalles, consulte *E-Lab Interoperability Navigator* en <https://elabnavigator.dell.com>.

# Mejores prácticas para la conectividad del almacenamiento

Este capítulo contiene los siguientes temas:

## Temas:

- Pautas generales para la SAN
- Pautas para la SAN Fibre Channel
- Pautas para una SAN NVMe/FC
- Pautas para la SAN iSCSI
- Pautas para una SAN NVMe over TCP (NVMe/TCP)
- Pautas generales de NVMe-oF
- Prácticas recomendadas de conectividad SAN

## Pautas generales para la SAN

En esta sección se proporcionan pautas generales para la conectividad del almacenamiento.

**NOTA:** En este documento se describen principalmente las recomendaciones específicas del almacenamiento para PowerStore. Se recomienda consultar siempre la documentación del SO para obtener pautas actualizadas específicas del sistema operativo utilizado.

**NOTA:** En hosts que ejecutan un hipervisor, como VMware ESXi, Microsoft Hyper-V o cualquier software de agrupación en clústeres, es importante asegurarse de que los números de unidad lógica (LUN) de los volúmenes de PowerStore sean coherentes en todos los hosts del clúster del hipervisor. De haber LUN incoherentes, pueden verse afectadas operaciones como la migración en línea de máquinas virtuales o el inicio de máquinas virtuales.

## Uso de un LUN 0 con PowerStore

El sistema PowerStore expone un dispositivo de controladora de arreglo de almacenamiento (SACD) de manera predeterminada. El dispositivo se expone con un ID de LUN 0.

- Un usuario puede optar por reemplazar el SACD por un dispositivo de almacenamiento real (como un volumen o un clon) configurando el ID de LUN del dispositivo en 0.
- Con esto, el usuario puede tener que forzar manualmente un reexamen del host para descubrir ese dispositivo. Para obtener instrucciones sobre cómo hacer que se reexamine el host de manera forzada, consulte la documentación del proveedor del sistema operativo.

## Uso de los LUN 254 y 255 con PowerStore

- Los dispositivos PowerStore se exponen para los LUN 254 y 255 de volúmenes virtuales de vSphere.
- Los LUN no son LUN “reales” y no se pueden usar para ningún mapeo de volúmenes.
- Los LUN representan el terminal físico (PE) del volumen virtual.

## Pautas para la SAN Fibre Channel

En esta sección, se describen las prácticas recomendadas para conectar hosts a un clúster de PowerStore en una SAN Fibre Channel de alta disponibilidad, resiliente y óptima.

## Resumen de los valores de configuración recomendados

En la siguiente tabla, se resumen los valores de configuración recomendados que se relacionan con la SAN Fibre Channel.

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
Utilice dos fabrics por separado.	Redundancia	Obligatorio	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Cada host debe estar zonificado a ambos nodos de cada dispositivo.	Redundancia	Obligatorio	<a href="#">Configuración recomendada</a>
La zonificación se debe realizar con el uso del WWN adecuado: <ul style="list-style-type: none"><li>Para la SAN Fibre Channel, utilice el WWN SCSI de PowerStore.</li></ul>	Redundancia	Advertencia	<a href="#">Zonificación con el uso del WWN SCSI</a>
Cantidad máxima de rutas por dispositivo por volumen por host: 8	Rendimiento	Advertencia	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Cantidad recomendada de rutas por volumen por host: 4	Rendimiento	Advertencia	<a href="#">Configuración recomendada</a>
La velocidad de enlace debe ser coherente en todas las rutas al clúster de PowerStore por cada host o por un clúster de hosts.	Rendimiento	Advertencia	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Balancee los hosts entre los nodos del dispositivo para proporcionar una carga distribuida en todos los puertos de destino.	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Máximo de saltos de ISL: 2	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Configuración recomendada</a>

## Configuración recomendada

Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones cuando configure una infraestructura de SAN Fibre Channel.

- Utilice dos fabrics por separado. Cada fabric debe estar en un switch FC físico diferente con fines de resiliencia.
  - Mantenga una velocidad de enlace y dúplex coherentes en todas las rutas al clúster de PowerStore por cada host o por un clúster de hosts.
- Balancee los hosts entre los dos nodos del dispositivo.
  - El clúster de PowerStore se puede enviar con varios módulos de extensión para Fibre Channel. Si el clúster de PowerStore contiene más de un módulo de I/O de extensión por nodo, distribuya la zonificación entre todos los módulos de I/O para obtener el mayor nivel de disponibilidad y rendimiento.
  - La cantidad óptima de rutas depende de la información del servidor y del sistema operativo. Para evitar la degradación del rendimiento de múltiples rutas, no utilice más de ocho rutas por dispositivo por host. Se recomienda utilizar cuatro rutas.
  - Con un clúster de múltiples dispositivos, se recomienda zonificar el host a tantos dispositivos como sea posible a fin de lograr una distribución de cargas óptima en todo el clúster. Asegúrese de mantener la recomendación de zonificación mínima y óptima para cada dispositivo.
- NOTA:** Un clúster de múltiples dispositivos no está diseñado para proporcionar mayor resiliencia, sino un mejor balanceo de carga. Para realizar una migración de volúmenes entre dispositivos, un host se debe zonificar a ambos dispositivos.
- Utilice el esquema de zonificación de un único iniciador mediante el WWN del puerto: utilice el esquema de zonificación de un único iniciador por múltiples destinos (de uno a muchos) cuando configure la zonificación con un clúster de PowerStore.
- NOTA:** Evite el uso de zonificación en función del puerto del switch. Utilice solo el WWN del puerto para la zonificación.
- La latencia de I/O del host puede verse afectada gravemente debido a la congestión de la FC SAN. Minimice el uso de ISL colocando el host y los puertos de almacenamiento en el mismo switch físico. Cuando esto no sea posible, asegúrese de que haya suficiente ancho de banda de ISL y que tanto las interfaces del host como del clúster de PowerStore estén separadas por no más de dos saltos de ISL.
- Para obtener más información sobre las prácticas recomendadas de zonificación, consulte [Fibre Channel SAN Topologies](#).

## Consideraciones adicionales

Revise las siguientes consideraciones adicionales cuando configure hosts con almacenamiento PowerStore mediante FC:

- Consulte E-Lab Interoperability Navigator (<https://elabnavigator.dell.com>) para conocer las limitaciones adicionales de la compatibilidad en relación con las HBA, los sistemas operativos, los switches y la conexión directa.

## Zonificación con el uso del WWN SCSI

### Requisitos previos

A partir del sistema operativo PowerStore versión 2.0, se admite NVMe/FC.

PowerStore expone dos WWN, uno para FC (WWN SCSI) y otro para NVMe (WWN NVMe).

### Sobre esta tarea

La zonificación se debe realizar con el uso del WWN correcto:

- Para Fibre Channel, utilice el WWN SCSI.

Para localizar el WWN correcto:

### Pasos

1. Mediante el comando `fc_port show` de la PSTCLI o la pantalla **Puertos Fibre Channel** de la interfaz de usuario Web (**Hardware > Dispositivo > Puertos > Fibre Channel**), busque el WWN SCSI correspondiente para cada puerto de destino.
2. Cuando utilice Fibre Channel, use el WWN SCSI al zonificar un puerto de destino.

### Ejemplo

Use el comando `fc_port show` de la PSTCLI para localizar el WWN SCSI de un puerto de destino:

**NOTA:** En el siguiente ejemplo, es posible que el texto de salida aparezca con ajuste de línea.

```
PS C:\> pstcli -d <IP> -u admin -p <password> fc_port show -select
name,wwn,port_index,current_speed,appliance_id,is_link_up -query "is_link_up is yes"
# | name | wwn | port_index |
current_speed | appliance_id | is_link_up
-----+-----+-----+-----+
1 | BaseEnclosure-NodeA-IoModule0-FEPort1 | 58:cc:f0:90:49:21:07:7b
| 1 | 32_Gbps | A1 | yes
2 | BaseEnclosure-NodeB-IoModule0-FEPort0 | 58:cc:f0:98:49:20:07:7b
| 0 | 32_Gbps | A1 | yes
3 | BaseEnclosure-NodeB-IoModule0-FEPort1 | 58:cc:f0:98:49:21:07:7b
| 1 | 32_Gbps | A1 | yes
4 | BaseEnclosure-NodeA-IoModule0-FEPort0 | 58:cc:f0:90:49:20:07:7b
| 0 | 32_Gbps | A1 | yes
```

## Pautas para una SAN NVMe/FC

En esta sección, se describen las prácticas recomendadas para conectar hosts a un clúster de PowerStore en una SAN NVMe/FC de alta disponibilidad, resiliente y óptima.

### Resumen de los valores de configuración recomendados

En la siguiente tabla, se resumen los valores de configuración recomendados que se relacionan con la SAN NVMe/FC.

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
Utilice dos fabrics por separado.	Redundancia	Obligatorio	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Cada host debe estar zonificado a ambos nodos de cada dispositivo.	Redundancia	Obligatorio	<a href="#">Prácticas recomendadas de conectividad SAN</a>

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
La zonificación se debe realizar con el uso del WWN adecuado: <ul style="list-style-type: none"> <li>Para NVMe/FC, utilice el WWN NVMe de PowerStore.</li> </ul>	Redundancia	Obligatorio	<a href="#">Zonificación con el uso del WWN NVMe</a>
Cantidad máxima de rutas por dispositivo por volumen por host: 8	Rendimiento	Advertencia	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Cantidad recomendada de rutas por volumen por host: 4	Rendimiento	Advertencia	<a href="#">Configuración recomendada</a>
La velocidad de enlace debe ser coherente en todas las rutas al clúster de PowerStore por cada host o por un clúster de hosts.	Rendimiento	Advertencia	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Balancee los hosts entre los nodos del dispositivo para proporcionar una carga distribuida en todos los puertos de destino.	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Máximo de saltos de ISL: 2	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Configuración recomendada</a>

## Configuración recomendada

Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones cuando configure una infraestructura de NVMe/FC.

- Utilice dos fabrics por separado. Cada fabric debe estar en un switch FC físico diferente con fines de resiliencia.
  - Mantenga una velocidad de enlace y dúplex coherentes en todas las rutas al clúster de PowerStore por cada host o por un clúster de hosts.
- Balancee los hosts entre los dos nodos del dispositivo.
  - El clúster de PowerStore se puede enviar con varios módulos de extensión para Fibre Channel. Si el clúster de PowerStore contiene más de un módulo de I/O de extensión por nodo, distribuya la zonificación entre todos los módulos de I/O para obtener el mayor nivel de disponibilidad y rendimiento.
  - La cantidad óptima de rutas depende de la información del servidor y del sistema operativo. Para evitar la degradación del rendimiento de múltiples rutas, no utilice más de ocho rutas por dispositivo por host. Se recomienda utilizar cuatro rutas.
  - Con un clúster de múltiples dispositivos, se recomienda zonificar el host a tantos dispositivos como sea posible a fin de lograr la mejor distribución en todo el clúster. Asegúrese de mantener la recomendación de zonificación mínima y óptima para cada dispositivo.
- NOTA:** Un clúster de múltiples dispositivos no está diseñado para proporcionar mayor resiliencia, sino un mejor balanceo de carga. Para realizar una migración de volúmenes entre dispositivos, un host se debe zonificar a ambos dispositivos.
- Utilice el esquema de zonificación de un único iniciador mediante el WWN del puerto: utilice el esquema de zonificación de un único iniciador por múltiples destinos (de uno a muchos) cuando configure la zonificación con un clúster de PowerStore.
- NOTA:** Evite el uso de zonificación en función del puerto del switch. Utilice solo el WWN del puerto para la zonificación.
- La latencia de I/O del host puede verse afectada gravemente debido a la congestión de la FC SAN. Minimice el uso de ISL colocando el host y los puertos de almacenamiento en el mismo switch físico. Cuando esto no sea posible, asegúrese de que haya suficiente ancho de banda de ISL y que tanto las interfaces del host como del clúster de PowerStore estén separadas por no más de dos saltos de ISL.
- Para obtener más información sobre las prácticas recomendadas de zonificación, consulte [Fibre Channel SAN Topologies](#).

## Consideraciones adicionales

Revise las siguientes consideraciones cuando configure hosts con almacenamiento PowerStore mediante NVMe/FC:

- NVMe/FC es compatible con el sistema operativo PowerStore 2.0 y superior.
- NVMe/FC requiere que NPIV esté habilitada en el nivel del switch (NPIV está habilitada de manera predeterminada en los puertos FC de PowerStore). Si NPIV está deshabilitada en el switch y el administrador desea habilitarla en el puerto para que NVMe/FC funcione, es necesario deshabilitar y, a continuación, volver a habilitar el puerto en el switch.
- Consulte la [Matriz de soporte simple de FC-NVMe de 32 G de Dell EMC](#) para conocer las configuraciones de NVMe/FC compatibles y otras limitaciones actualizadas.
- Consulte [Pautas generales de NVMe-oF](#) para conocer pautas específicas de NVMe-oF.

# Zonificación con el uso del WWN NVMe

## Requisitos previos

- A partir del sistema operativo PowerStore 2.0, se admite NVMe/FC.
- PowerStore expone dos WWN, uno para FC (WWN SCSI) y otro para NVMe (WWN NVMe).

## Sobre esta tarea

La zonificación se debe realizar con el uso del WWN correcto:

- Para NVMe/FC, utilice el WWN NVMe.

Para localizar el WWN correcto:

## Pasos

1. Mediante el comando `fc_port show` de la PSTCLI o la pantalla **Puertos Fibre Channel** de la interfaz de usuario Web (**Hardware > Dispositivo > Puertos > Fibre Channel**), busque los WWN SCSI y NVMe correspondientes para cada puerto de destino.
2. Según el protocolo, utilice el WWN NVMe cuando zonifique un puerto de destino.

## Ejemplo

Use el comando `fc_port show` de la PSTCLI para localizar el WWN NVMe de un puerto de destino:

 **NOTA:** En el siguiente ejemplo, es posible que el texto de salida aparezca con ajuste de línea.

```
PS C:\> pstcli -d 10.55.34.127 -u admin -p <password> fc_port show -select
name,wwn_nvme,port_index,current_speed,appliance_id,is_link_up -query "is_link_up is yes"
# | name | wwn_nvme | port_index |
current_speed | appliance_id | is_link_up
-----+-----+-----+-----+
1 | BaseEnclosure-NodeA-IoModule0-FEPort1 | 58:cc:f0:90:49:29:07:7b
| 1 | 32_Gbps | A1 | yes
2 | BaseEnclosure-NodeB-IoModule0-FEPort0 | 58:cc:f0:98:49:28:07:7b
| 0 | 32_Gbps | A1 | yes
3 | BaseEnclosure-NodeB-IoModule0-FEPort1 | 58:cc:f0:98:49:29:07:7b
| 1 | 32_Gbps | A1 | yes
4 | BaseEnclosure-NodeA-IoModule0-FEPort0 | 58:cc:f0:90:49:28:07:7b
| 0 | 32_Gbps | A1 | yes
```

# Pautas para la SAN iSCSI

En esta sección se detallan las mejores prácticas para conectar hosts a un clúster de PowerStore en una SAN iSCSI de alta disponibilidad, resiliente y óptima.

## Resumen de los valores de configuración recomendados

En la siguiente tabla se resumen las variables recomendadas relacionadas con la SAN iSCSI.

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
Utilice dos fabrics por separado	Redundancia	Obligatorio	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Cada host debe estar conectado a ambos nodos de cada dispositivo.	Redundancia	Obligatorio	<a href="#">Prácticas recomendadas de conectividad SAN</a>
Si se requieren tramas jumbo, asegúrese de que todos los puertos (servidores, switches y sistema) estén configurados con el mismo valor de MTU.	Redundancia	Obligatorio	<a href="#">Configuración recomendada</a>

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
Cantidad máxima de rutas por volumen por host: 8	Rendimiento	Advertencia	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Cantidad recomendada de rutas por volumen por host: 4	Rendimiento	Advertencia	<a href="#">Configuración recomendada</a>
La velocidad de enlace debe ser coherente en todas las rutas al clúster de PowerStore.	Rendimiento	Advertencia	<a href="#">Configuración recomendada</a>
El ajuste de dúplex debe ser coherente en todas las rutas al clúster de PowerStore por cada host o por un clúster de hosts.	Rendimiento	Advertencia	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Habilite el motor de descarga TCP (TOE) en las interfaces del host.	Rendimiento	Advertencia	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Balancee los hosts entre los puertos de destino de los dispositivos para proporcionar una carga distribuida en todos los puertos de destino.	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Utilice NIC o HBA iSCSI dedicados para la conexión iSCSI del clúster de PowerStore.	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Configuración recomendada</a>
<b>NOTA:</b> Evite particionar la interfaz.			
Cantidad máxima de subredes de red compatibles con PowerStore a través de la SAN iSCSI: <ul style="list-style-type: none"> <li>Con PowerStore OS 2.0 (o superior), se admiten hasta 32 subredes.</li> <li>Con PowerStore OS 1.x, solo se admite una subred.</li> </ul>	Rendimiento	Normal	<a href="#">Consideraciones adicionales</a>

## Configuración recomendada

Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones cuando configure una infraestructura de SAN iSCSI:

- Utilice dos fabrics por separado. Cada fabric debe estar en un switch físico diferente con fines de resiliencia.
  - La cantidad óptima de rutas depende de la información del servidor y del sistema operativo. Para evitar la degradación del rendimiento de múltiples rutas, no utilice más de ocho rutas por dispositivo por host. Se recomienda utilizar cuatro rutas.
  - Mantenga una velocidad de enlace y dúplex coherentes en todas las rutas al clúster de PowerStore por cada host o por un clúster de hosts.
  - Con un clúster de múltiples dispositivos, se recomienda zonificar el host a tantos dispositivos como sea posible a fin de lograr la mejor distribución de cargas en todo el clúster. Asegúrese de mantener las recomendaciones de zonificación mínimas y óptimas para cada dispositivo.
- NOTA:** Un clúster de múltiples dispositivos no está diseñado para proporcionar mayor resiliencia, sino un mejor balanceo de carga. Para realizar una migración de volúmenes entre dispositivos, un host se debe zonificar a ambos dispositivos.
- Los hosts externos se pueden conectar a un clúster de PowerStore a través de la tarjeta de 4 puertos integrada o de una SLIC:
    - Un host se puede conectar a entre 1 y 4 dispositivos. Se recomienda conectar el host a la cantidad máxima posible de dispositivos para permitir la migración de volúmenes hacia y desde todos ellos.
    - Los hosts conectados a través de los dos primeros puertos de la tarjeta de 4 puertos se conectan mediante switches ToR (también se utilizan para la comunicación interna de PowerStore). Con esta configuración, se recomienda utilizar una VLAN dedicada y, si no es posible, una subred o red por separado.
    - En el caso de los hosts conectados a través de cualquier otro puerto (es decir, no los dos primeros), utilice switches dedicados o una VLAN dedicada para el almacenamiento iSCSI.
    - El clúster de PowerStore se puede enviar con varios módulos de extensión. Si el clúster de PowerStore contiene más de un módulo de I/O de extensión por nodo, distribuya las conexiones entre todos los módulos de I/O para obtener el máximo de disponibilidad y rendimiento.
  - Recomendaciones para el switch Ethernet:
    - Use switches sin bloqueo.
    - Use un switch de nivel empresarial.

- Utilice interfaces de 10 GbE como mínimo.
  - Se recomienda utilizar NIC o HBA iSCSI dedicadas para la conexión iSCSI del clúster de PowerStore y no particionar la interfaz (es decir, deshabilitar el particionamiento de NIC: NPAR).
  - Habilite el motor de descarga TCP (TOE) en las interfaces del host para descargar la encapsulación de paquetes de TCP de la CPU del host a la NIC o la HBA iSCSI y liberar ciclos de CPU.
  - Se recomienda utilizar las interfaces individualmente en lugar de emplear formación de equipos de NIC (agregación de enlaces) para combinar varias interfaces en una única interfaz virtual.
  - Si se requieren tramas jumbo, asegúrese de que todos los puertos (servidores, switches y sistema) estén configurados con el mismo valor de MTU.
- NOTA:** Si no se configura una MTU coherente de extremo a extremo, se pueden producir fallas en los nodos de PowerStore. Para obtener detalles, consulte el [artículo de la base de conocimientos 000196316 de Dell EMC \(PowerStore: después de aumentar la MTU...\)](#) (en inglés).
- NOTA:** VMware requiere la configuración de tramas jumbo en el nivel del switch virtual (vSS o vDS) y de VMKERNEL.
- Consulte el manual del usuario del switch Ethernet para obtener instrucciones sobre las implementaciones.
  - Para obtener información detallada sobre cómo conectar el dispositivo PowerStore al switch ToR, consulte la *Guía de planificación de red de PowerStore* y la *Guía de configuración de red para la serie Dell PowerSwitch*.

## Consideraciones adicionales

Revise las siguientes consideraciones cuando configure hosts con almacenamiento PowerStore mediante iSCSI:

- Cantidad máxima de subredes de red compatibles con PowerStore a través de la SAN iSCSI:
  - Con el sistema operativo PowerStore 2.0 (o superior), se admiten hasta 32 subredes, pero solo se admiten hasta ocho por puerto físico.
  - Con el sistema operativo PowerStore 1.x, solo se admite una subred.
- Consulte E-Lab Interoperability Navigator (<https://elabnavigator.dell.com>) para conocer las limitaciones de la compatibilidad con la SAN iSCSI en relación con las HBA, los sistemas operativos y la conexión directa.

## Pautas para una SAN NVMe over TCP (NVMe/TCP)

En esta sección, se detallan las prácticas recomendadas para conectar hosts a un clúster de PowerStore en una SAN NVMe/TCP de alta disponibilidad, resiliente y óptima.

## Resumen de los valores de configuración recomendados

En la siguiente tabla, se resumen las variables recomendadas que se relacionan con la SAN NVMe/TCP:

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
Utilice dos fabrics por separado.	Redundancia	Obligatorio	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Cada host debe estar conectado a ambos nodos de cada dispositivo.	Redundancia	Obligatorio	<a href="#">Prácticas recomendadas de conectividad SAN</a>
Configure dos redes de almacenamiento PowerStore en dos VLAN por separado.	Redundancia	Recomendado	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Si se requieren tramas jumbo, asegúrese de que todos los puertos (servidores, switches y sistema) estén configurados con el mismo valor de MTU.	Redundancia	Obligatorio	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Cantidad máxima de rutas por volumen por host: 8	Rendimiento	Advertencia	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Cantidad recomendada de rutas por volumen por host: 4	Rendimiento	Advertencia	<a href="#">Configuración recomendada</a>

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
La velocidad de enlace debe ser coherente en todas las rutas al clúster de PowerStore.	Rendimiento	Advertencia	<a href="#">Configuración recomendada</a>
El ajuste de dúplex debe ser coherente en todas las rutas al clúster de PowerStore por cada host o por un clúster de hosts.	Rendimiento	Advertencia	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Habilite el motor de descarga TCP (TOE) en las interfaces del host.	Rendimiento	Advertencia	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Balancee los hosts entre los puertos de destino de los dispositivos para proporcionar una carga distribuida en todos los puertos de destino.	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Configuración recomendada</a>
Utilice NIC o HBA iSCSI dedicados para la conexión iSCSI del clúster de PowerStore.	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Configuración recomendada</a>
<b>NOTA:</b> Evite particionar la interfaz.			

## Configuración recomendada

Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones con el almacenamiento PowerStore que usa NVMe/TCP.

- Utilice dos fabrics por separado. Cada fabric debe estar en un switch físico diferente con fines de resiliencia.
- La cantidad óptima de rutas depende de la información del servidor y del sistema operativo . Para evitar la degradación del rendimiento de múltiples rutas, no utilice más de ocho rutas por dispositivo por host. Se recomienda utilizar cuatro rutas.
- Mantenga una velocidad de enlace y dúplex coherentes en todas las rutas al clúster de PowerStore por cada host o por un clúster de hosts.
- Con un clúster de múltiples dispositivos, se recomienda zonificar el host a tantos dispositivos como sea posible a fin de lograr la mejor distribución de cargas en todo el clúster. Asegúrese de mantener las recomendaciones de zonificación mínimas y óptimas para cada dispositivo.
- NOTA:** Un clúster de múltiples dispositivos no está diseñado para proporcionar una mejor resiliencia, sino un mejor balanceo de carga. Para realizar una migración de volúmenes entre dispositivos, un host se debe zonificar a ambos dispositivos.
- Los hosts externos se pueden conectar mediante NVMe/TCP a un clúster de PowerStore a través de la tarjeta de 4 puertos integrada o de una SLIC:
  - Un host se puede conectar a entre 1 y 4 dispositivos. Se recomienda conectar el host a la cantidad máxima posible de dispositivos para permitir la migración de volúmenes hacia y desde todos ellos.
  - Los hosts conectados a través de los dos primeros puertos de la tarjeta de 4 puertos se conectan mediante switches ToR (también se utilizan para la comunicación interna de PowerStore). Con esta configuración, se recomienda utilizar una VLAN dedicada y, si no es posible, una subred o red por separado.
  - En el caso de los hosts conectados a través de cualquier otro puerto (es decir, no los dos primeros), utilice switches Ethernet dedicados o una VLAN dedicada.
  - El clúster de PowerStore se puede enviar con varios módulos de extensión. Si el clúster de PowerStore contiene más de un módulo de I/O de extensión por nodo, distribuya las conexiones entre todos los módulos de I/O para obtener el mayor nivel de disponibilidad y rendimiento.
- Recomendaciones para el switch Ethernet:
  - Utilice switches sin bloqueo.
  - Use un switch de nivel empresarial.
  - Utilice interfaces de 10 GbE como mínimo.
- Se recomienda utilizar NIC o HBA iSCSI dedicadas para el clúster de PowerStore y no particionar la interfaz (es decir, deshabilitar el particionamiento de NIC: NPAR).
- Habilite el motor de descarga TCP (TOE) en las interfaces del host para descargar la encapsulación de paquetes de TCP de la CPU del host a la NIC o la HBA iSCSI y liberar ciclos de CPU.
- Se recomienda utilizar las interfaces individualmente en lugar de emplear formación de equipos de NIC (agregación de enlaces) para combinar varias interfaces en una única interfaz virtual.
- Si se requieren tramas jumbo, asegúrese de que todos los puertos (servidores, switches y sistema) estén configurados con el mismo valor de MTU.

**NOTA:** Si no se configura una MTU coherente de extremo a extremo, se pueden producir fallas en los nodos de PowerStore. Para obtener detalles, consulte el [artículo de la base de conocimientos 000196316 de Dell EMC \(PowerStore: después de aumentar la MTU...\)](#) (en inglés).

- Consulte el manual del usuario del switch Ethernet para obtener instrucciones sobre las implementaciones.
- Para obtener información detallada sobre cómo conectar el dispositivo PowerStore al switch ToR, consulte la *Guía de planificación de red de PowerStore* y la *Guía de configuración de red* para la serie Dell PowerSwitch

## Consideraciones adicionales

Revise las siguientes consideraciones adicionales cuando configure hosts con PowerStore mediante NVMe/TCP.

- NVMe/TCP requiere que los puertos 8009 y 4420 estén abiertos entre las redes de almacenamiento de PowerStore y cada iniciador NVMe/TCP.
- Consulte la [Matriz de soporte simple de interoperabilidad de host/almacenamiento NVMe/TCP](#) para conocer los modelos y los controladores de NIC/HBA compatibles con NVMe/TCP y los límites conocidos.
- NVMe/TCP con vSphere ESXi requiere vDS 7.0.3 (o superior) o un VSS.
- Para los clientes que implementan entornos NVMe/TCP a escala, considere aprovechar SmartFabric Storage Software para automatizar la conectividad del host y el subsistema. Para obtener más información, consulte la [Guía de implementación de SmartFabric Storage Software](#).

## Pautas generales de NVMe-oF

El sistema operativo PowerStore 2.0 incorpora compatibilidad con NVMe/FC y el sistema operativo PowerStore 2.1, con NVMe/TCP.

La siguiente es una lista general de conceptos y características clave de PowerStore con NVMe-oF:

- Subsistema NVMe
  - Por lo general, un subsistema NVMe representa un arreglo de almacenamiento (a excepción de un subsistema de descubrimiento).
  - Un clúster de PowerStore (federación) se considera un único subsistema NVMe.
  - NVMe-oF se admite en los modelos Modelo PowerStore T y Modelo PowerStore X.
- Puertos de front-end NVMe
  - Los puertos de front-end NVMe son los puertos de destino compatibles con NVMe-oF.
  - En PowerStore, todos los puertos FE, FC y Ethernet son compatibles con NVMe-oF.
  - Cuando crea una red de almacenamiento, el propósito de NVMe/TCP se debe seleccionar manualmente para que funcione con NVMe/TCP.
  - Cuando actualiza al sistema operativo PowerStore 2.0, todos los puertos FC admiten automáticamente NVMe/FC y NPIV está habilitado en ellos.
  - Cuando actualiza al sistema operativo PowerStore 2.1, a todas las redes de almacenamiento iSCSI se les asigna automáticamente el propósito de NVMe/TCP.
- Nombre calificado de NVMe (NQN)
  - Describe de manera única un subsistema de host o NVMe con fines de identificación y autenticación.
  - Este valor se puede modificar (según el sistema operativo) de modo que se base en el UUID o en el nombre de host.
  - El valor debe cumplir con [NVMe Express Base Specification](#), capítulo 4.5 (nombres calificados de NVMe).
- Espacio de nombres
  - Un espacio de nombres es equivalente a una unidad lógica (LU) en el ámbito de SCSI y representa los datos escritos en un volumen de PowerStore.
  - El mapeo de un volumen a un host (o grupo de hosts) designa ese volumen como SCSI (iSCSI o FC) o NVMe (NVMe/FC o NVMe/TCP).
  - Un volumen solo se puede mapear a un host (o grupo de hosts) NVMe o a un host (o grupo de hosts) SCSI.
- ID de espacio de nombres (NSID)
  - Un NSID es equivalente a un número de unidad lógica (LUN) en el ámbito de SCSI y representa el identificador de un espacio de nombres (volumen).
  - Un NSID en PowerStore es único en un subsistema NVMe.
  - En SCSI, hay una diferenciación entre el ID de LUN de arreglo (ALU) y el ID de LUN de host (HLU). Por ejemplo, un LUN SCSI en el arreglo puede tener un ALU de 10 mientras que, en un host, un HLU de 250. Además, un LUN creado en un dispositivo puede tener los mismos ALU y HLU que otro LUN creado en un otro dispositivo del mismo clúster de PowerStore.
  - Con la implementación de PowerStore de NVMe-oF, dado que un subsistema NVMe es un clúster de PowerStore, un espacio de nombres (LU) puede tener un único NSID (por ejemplo, un volumen que se crea con NSID10 tiene el mismo ID en todos los

dispositivos, internamente en el arreglo [ALU] y externamente en los hosts [HLU]). Con NVMe-oF, no hay distinción entre HLU y ALU.

- Para conocer una teoría exhaustiva sobre NVMe-oF, consulte [NVMe, NVMe/TCP, and Dell SmartFabric Storage Software Overview IP SAN Solution Primer](#).

## Prácticas recomendadas de conectividad SAN

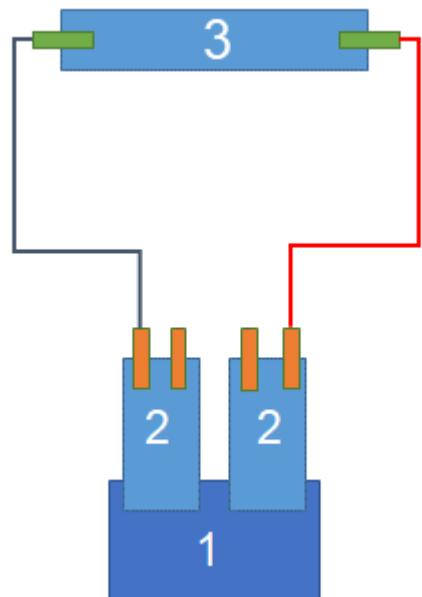
En esta sección, se proporcionan pautas generales para la conexión física de hosts con el clúster de PowerStore.

**NOTA:** En los diagramas de esta sección, se muestran las posibles implementaciones de estas pautas. No se muestran otras implementaciones posibles.

- Un dispositivo PowerStore contiene dos nodos.
- Para evitar una falla en la ruta del host debido a una falla de nodo único, asegúrese de que se mantenga la redundancia (conecte cada iniciador como mínimo a cada nodo).

### Conexión directa

- Un host debe conectarse como mínimo con una ruta a cada nodo con fines de redundancia.
- Consulte E-Lab para obtener detalles sobre la configuración compatible con conexión directa:
  - Consulte E-Lab Interoperability Navigator (<https://elabnavigator.dell.com>) para conocer las configuraciones de FC y iSCSI compatibles.
  - Consulte la [Matriz de soporte simple de FC-NVMe de 32 G de Dell EMC](#) en E-Lab para conocer las configuraciones de NVMe/FC compatibles con conexión directa.
  - Para un host que está conectado directamente a un dispositivo PowerStore, deshabilite la compatibilidad con NVMe/FC en el HBA. Para obtener detalles sobre posibles problemas cuando se conecta directamente un host a PowerStore, consulte el [artículo de la base de conocimientos 000200588 de Dell EMC \(PowerStore: después de una actualización...\)](#) (en inglés) y el [artículo de la base de conocimientos 000193380 de Dell EMC \(PowerStoreOS 2.0: los hosts ESXi no detectan...\)](#) (en inglés).
  - Consulte la [Matriz de soporte simple de interoperabilidad de host/almacenamiento NVMe/TCP](#) en E-Lab para conocer las configuraciones de NVMe/TCP compatibles con conexión directa.
- En el siguiente diagrama se describe la conectividad mínima con un único dispositivo PowerStore:

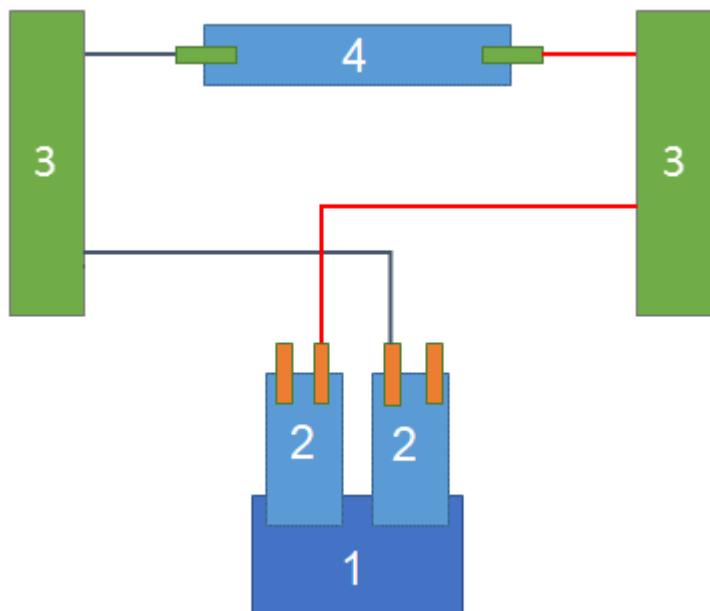


1. Dispositivo PowerStore
2. Nodo
3. Host

## SAN: configuración mínima

**(i) NOTA:** Asegúrese de configurar la zonificación correcta para FC y NVMe/FC o la subred adecuada con iSCSI y NVMe/TCP.

- Un host debe conectarse como mínimo con una ruta a cada nodo con fines de redundancia.
- En el siguiente diagrama se describe la conectividad mínima con un único dispositivo PowerStore.



1. Dispositivo PowerStore
2. Nodo
3. Switch Fibre Channel
4. Host

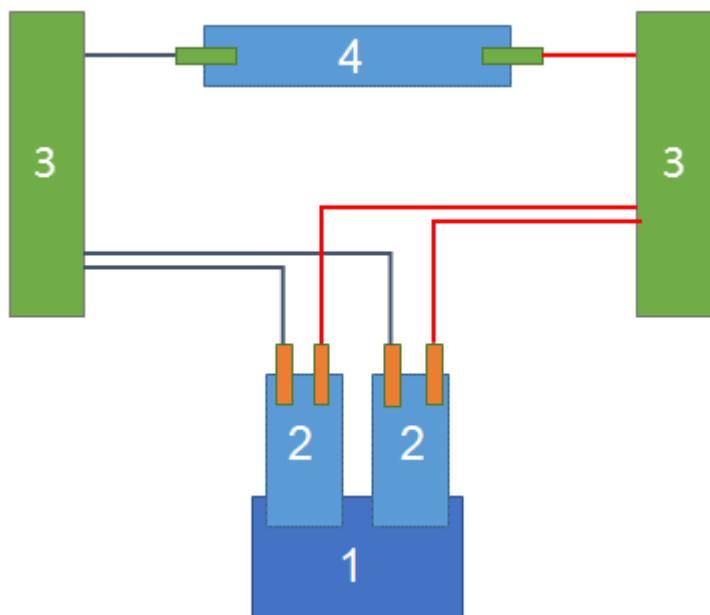
## SAN: configuración recomendada

Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones cuando configure una infraestructura de SAN.

### Clúster de un dispositivo

**(i) NOTA:** Asegúrese de configurar la zonificación correcta para FC y NVMe/FC o la subred adecuada con iSCSI y NVMe/TCP.

- Se recomienda que un host esté conectado con dos rutas a cada nodo con fines de redundancia.
- En el siguiente diagrama, se describe una conectividad simple con un único dispositivo PowerStore.



1. Dispositivo PowerStore

2. Nodo

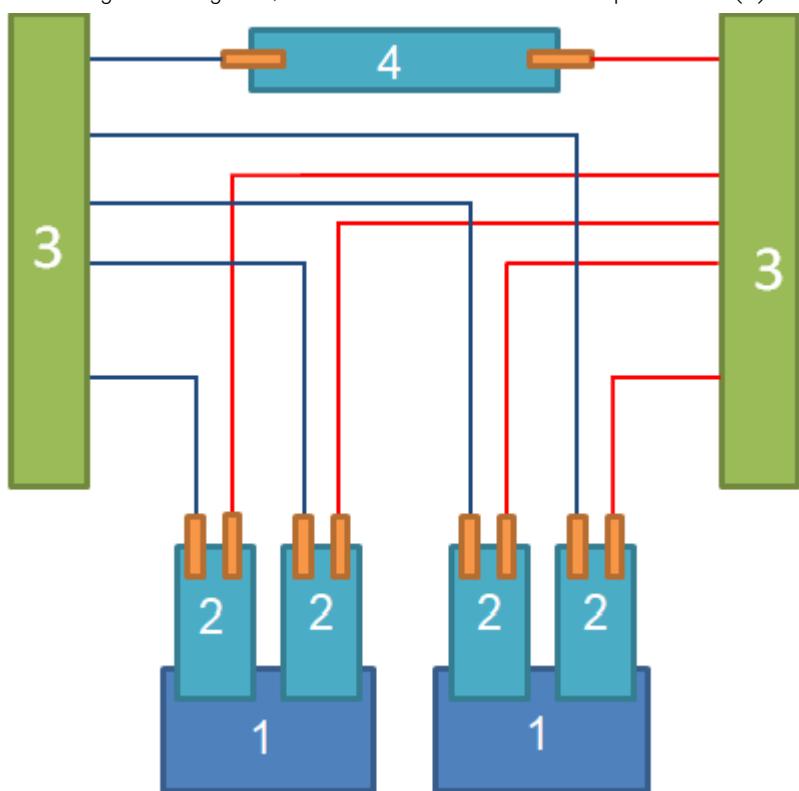
3. Switch ToR/iSCSI

4. Host

## Clúster de dos dispositivos

**NOTA:** Asegúrese de configurar la zonificación correcta para FC y NVMe/FC o la subred adecuada con iSCSI y NVMe/TCP.

- Se recomienda que un host esté conectado con dos rutas a cada nodo con fines de redundancia.
- En el siguiente diagrama, se describe una conectividad simple con dos (2) dispositivos PowerStore.

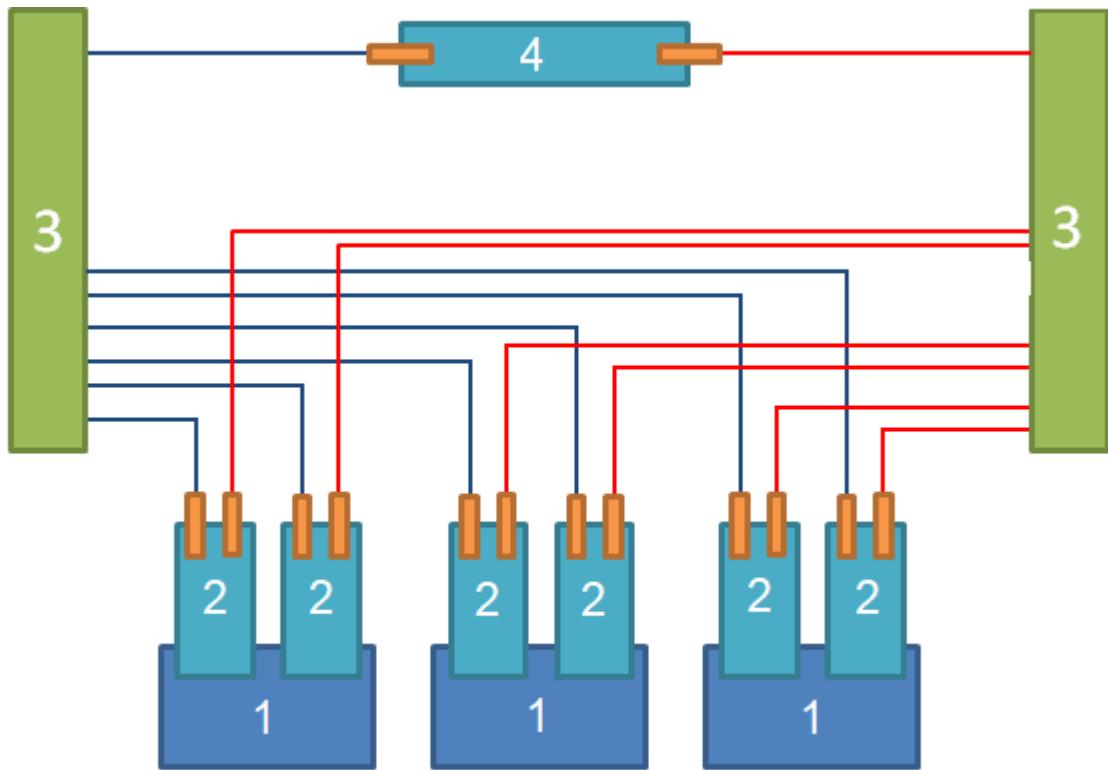


1. Dispositivo PowerStore
2. Nodo
3. Switch ToR/iSCSI
4. Host

## Clúster de tres dispositivos

**NOTA:** Asegúrese de configurar la zonificación correcta para FC y NVMe/FC o la subred adecuada con iSCSI y NVMe/TCP.

- Se recomienda que un host esté conectado con dos rutas a cada nodo de cada dispositivo con fines de redundancia.
- En el siguiente diagrama, se describe una conectividad simple con tres (3) dispositivos PowerStore.

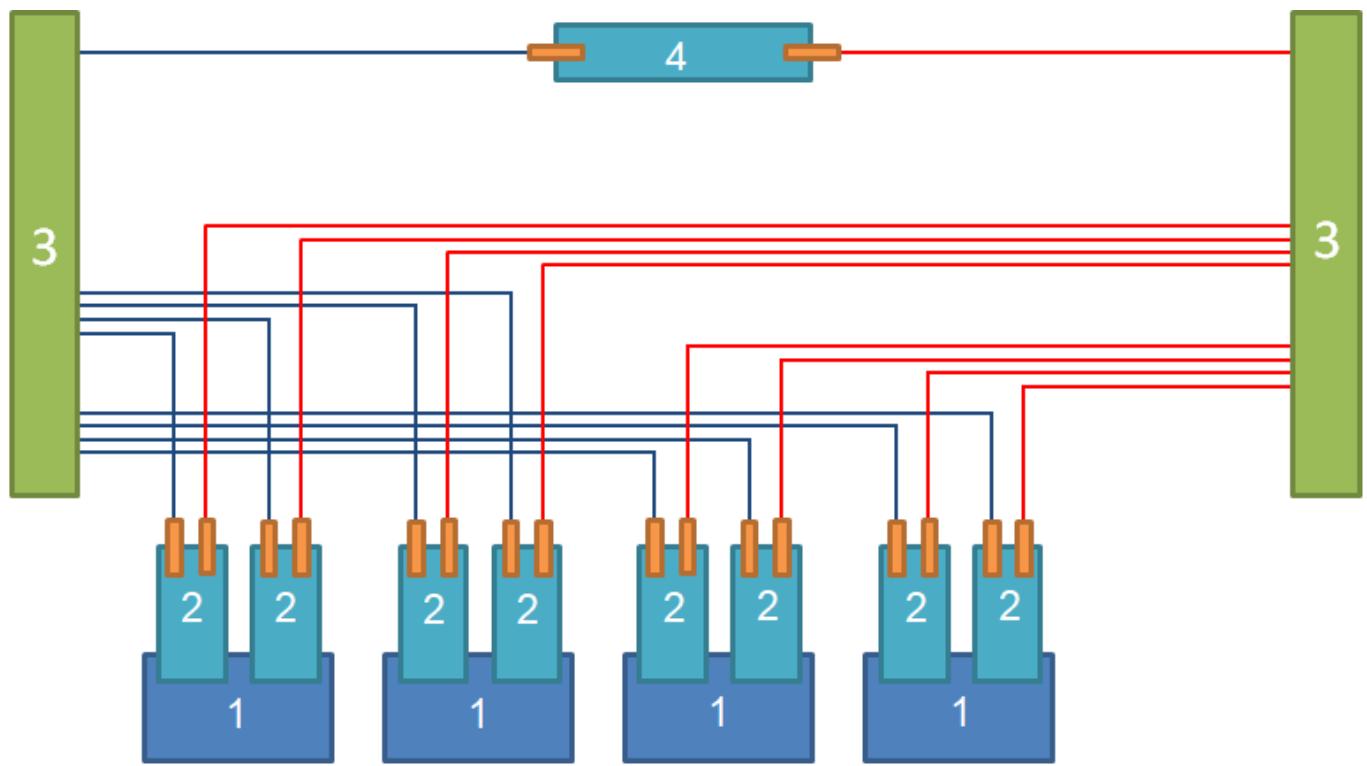


1. Dispositivo PowerStore
2. Nodo
3. Switch ToR/iSCSI
4. Host

## Clúster de cuatro dispositivos

**NOTA:** Asegúrese de configurar la zonificación correcta para FC y NVMe/FC o la subred adecuada con iSCSI y NVMe/TCP.

- Se recomienda que un host esté conectado con dos rutas a cada nodo de cada dispositivo con fines de redundancia.
- En el siguiente diagrama, se describe una conectividad simple con cuatro (4) dispositivos PowerStore.



1. Dispositivo PowerStore

2. Nodo

3. Switch ToR/iSCSI

4. Host

# Configuración de hosts para VMware vSphere ESXi

Este capítulo contiene los siguientes temas:

## Temas:

- Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada
- Alcance del capítulo
- Resumen de los valores de configuración recomendados
- Encendido desde SAN
- Configuración de Fibre Channel (FC)
- Configuración de NVMe over Fibre Channel
- Configuración de iSCSI
- Configuración de NVMe/TCP
- Ajustes de vStorage API for System Integration (VAAI)
- Configuración del máximo de I/O
- Confirmación de la prioridad de UNMAP
- Configuración de VMware vSphere con almacenamiento PowerStore en una configuración de múltiples clústeres
- Configuración de software de múltiples rutas
- Consideraciones de PowerStore
- Consideraciones de vSphere

## Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada

En los temas de este capítulo, se detallan advertencias y parámetros de configuración específicos que deben estar presentes cuando se configura un host VMware vSphere ESXi con el fin de acceder a almacenamiento PowerStore. Estas advertencias y parámetros se deben aplicar con los pasos de configuración que se detallan en *E-Lab Host Connectivity Guide for VMware vSphere ESXi* (consulte E-Lab Interoperability Navigator en <https://elabnavigator.dell.com>).

## Alcance del capítulo

En este capítulo se proporcionan pautas exclusivamente para la configuración de hosts ESXi que están conectados de manera externa a PowerStore. Para configurar un host ESXi interno en PowerStore X, consulte el documento *Guía de infraestructura de virtualización de Dell EMC PowerStore* en <https://dell.com/support>.

**NOTA:** Este documento incluye enlaces a documentos externos. Estos enlaces pueden cambiar. Si no puede abrir un enlace, póngase en contacto con el proveedor para obtener información.

## Resumen de los valores de configuración recomendados

En la siguiente tabla se resumen todas las variables utilizadas y recomendadas, así como sus valores, cuando se configuran hosts para VMware vSphere.

**NOTA:** A menos que se indique de otro modo, use los valores de parámetros predeterminados.

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
Para aclarar la nota anterior sobre el uso de ajustes de parámetros predeterminados, a menos que se indique lo contrario en este capítulo, asegúrese de que se establezcan los siguientes valores según el ajuste predeterminado del SO: <ul style="list-style-type: none"> <li>Profundidad de la línea de espera de LUN y HBA</li> <li>Tiempo de espera de HBA</li> </ul>	Estabilidad y rendimiento	Recomendado	Para obtener más detalles, consulte la documentación del sistema operativo y de la HBA.
Configuración de ESXi: Disk.DiskMaxIOSize = 1024  <b>NOTA:</b> Obligatorio para las versiones de ESXi anteriores a 7.0, a menos que la versión de ESXi no esté expuesta al problema del que trata el <a href="#">artículo de la base de conocimientos 2137402 de VMware (Virtual machines using EFI firmware fails...)</a> .	Estabilidad y rendimiento	Obligatorio con versiones de ESXi anteriores a 7.0.  No se requiere con ESXi versión 7.0 o superior.	<a href="#">Configuración del máximo de I/O</a>
Configuración de ESXi: mantenga en el menor valor posible la prioridad de UNMAP para el host (valor predeterminado para ESXi 6.5).	Estabilidad y rendimiento	Obligatorio	<a href="#">Confirmación de la prioridad de UNMAP</a>
Especifique ESXi como el sistema operativo para cada host definido.	Facilidad de reparación	Obligatorio	<a href="#">Presentación de volúmenes de PowerStore al host ESXi</a>
Política de selección de rutas para SCSI: VMW_PSP_RR	Estabilidad y rendimiento	Obligatorio	<a href="#">Configuración de múltiples rutas nativas de vSphere</a>
Política de selección de rutas para NVMe: LB-IOPS	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Configuración de múltiples rutas de alto rendimiento (HPP) con NVMe</a>
Alineación: las máquinas virtuales del SO huésped deben estar alineadas.	Eficiencia y rendimiento del almacenamiento	Advertencia	<a href="#">Formateo de discos</a>
Configuración de iSCSI: configure las tramas jumbo integrales.	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Tramas jumbo</a>
Configuración de iSCSI: deshabilite ACK demorado en ESXi.	Estabilidad	Recomendado	<a href="#">ACK demorado</a>
Configuración de iSCSI: ajuste LoginTimeOut en 30.	Estabilidad	Recomendado	<a href="#">Tiempo de espera de inicio de sesión</a>
Configuración de iSCSI: ajuste NoopInterval en 5.	Estabilidad	Recomendado	<a href="#">Intervalo de No-Op</a>
Cambio de ruta: cambio para cada I/O.	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Configuración de múltiples rutas nativas de vSphere</a>
Aprovisionamiento de discos virtuales: utilice discos virtuales con aprovisionamiento delgado.	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Formateo de máquinas virtuales</a>
Configuración de máquinas virtuales: configure las máquinas virtuales con controladoras SCSI paravirtualizadas.	Estabilidad y rendimiento	Recomendado	<a href="#">Controladoras SCSI paravirtuales de VMware</a>
Volúmenes de RDM: en el SO huésped, distribuya los volúmenes de RDM	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Ajustes del SO huésped de las máquinas virtuales</a>

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
que utiliza la máquina virtual en controladoras SCSI.			

- NOTA:** Para obtener información sobre virtualización y volúmenes virtuales, consulte la siguiente documentación técnica:
- Guía de infraestructura de virtualización de Dell EMC PowerStore en <https://dell.com/support>
  - Dell PowerStore: VMware vSphere Best Practices
- NOTA:** Como se indicó en el [artículo de la base de conocimientos 000126731 de Dell EMC \(PowerStore: prácticas recomendadas para almacenes de datos VMFS...\)](#) (en inglés), cuando se utiliza vSphere v6.7, hay un problema conocido relacionado con el interbloqueo de VMFS. Instale la versión más reciente de vSphere (v6.7 P02) que incluye una corrección para resolverlo. Para obtener más detalles, consulte la corrección PR 2512739 en [VMware ESXi 6.7, versión de parche ESXi670-202004002](#).

## Encendido desde SAN

Para obtener pautas y recomendaciones para el arranque desde SAN con hosts vSphere ESXi y PowerStore, consulte el apéndice Consideraciones para el arranque desde SAN con PowerStore.

## Configuración de Fibre Channel (FC)

En esta sección se describe la configuración recomendada que se debe aplicar cuando se conectan hosts al clúster de PowerStore mediante Fibre Channel.

- NOTA:** Esta sección se aplica solamente a Fibre Channel. Si utiliza cualquier otro protocolo con vSphere ESXi, consulte la sección de configuración pertinente.

## Requisitos

Cuando se conecta un host a un clúster de PowerStore mediante Fibre Channel, asegúrese de que se cumplan los siguientes requisitos:

- Antes de continuar, revise las [Pautas para la SAN Fibre Channel](#).
  - Asegúrese de utilizar el sistema operativo PowerStore 2.0 (o superior).
  - Consulte la [Matriz de soporte simple de FC-NVMe de 32 G de Dell EMC en E-Lab](#) para conocer los modelos y los controladores de HBA Fibre Channel compatibles con NVMe/TCP y los límites conocidos.
  - Verifique que todas las HBA tengan versiones compatibles de controlador y firmware de acuerdo con la [Matriz de soporte en E-Lab Navigator](#) (<https://elabnavigator.dell.com>).
  - Verifique que los ajustes del BIOS de todas las HBA estén configurados de acuerdo con las recomendaciones de Dell EMC E-Lab Navigator (<https://elabnavigator.dell.com>).
  - Se recomienda instalar el paquete nvme-cli:
- ```
yum install nvme-cli
```
- Localice la información sobre las HBA FC:
- ```
systool -c fc_host -v
```

## Problemas conocidos

Para un host conectado directamente al dispositivo PowerStore, deshabilite la compatibilidad con NVMe/FC en la HBA. Para obtener detalles sobre posibles problemas cuando se conecta directamente un host a PowerStore, consulte el [artículo de la base de conocimientos 000200588 de Dell EMC \(PowerStore: después de una actualización...\)](#) (en inglés) y el [artículo de la base de conocimientos 000193380 de Dell EMC \(PowerStoreOS 2.0: los hosts ESXi no detectan...\)](#) (en inglés).

# Configuración de NVMe over Fibre Channel

En esta sección, se describe la configuración recomendada que se debe aplicar cuando se conectan hosts al clúster de PowerStore mediante NVMe over Fibre Channel.

**(i) NOTA:** Esta sección se aplica solamente a NVMe/FC. Si utiliza cualquier otro protocolo con vSphere ESXi, consulte la sección de configuración pertinente

## Requisitos

Cuando se conecta un host a un clúster de PowerStore mediante Fibre Channel, asegúrese de que se cumplan los siguientes requisitos:

- Antes de continuar, revise las [Pautas para una SAN NVMe/FC](#).
- Se requiere el sistema operativo PowerStore 2.0 (o superior).
- Consulte la [Matriz de soporte simple de FC-NVMe de 32 G de Dell EMC en E-Lab](#) para conocer los modelos y los controladores de HBA Fibre Channel compatibles con NVMe/TCP y los límites conocidos.
- Verifique que todas las HBA tengan versiones compatibles de controlador y firmware.
- Verifique que los ajustes del BIOS de todos los HBA estén configurados de acuerdo con las recomendaciones de E-Lab.
- Revise el documento [VMware vSphere Storage](#) para conocer la versión de vSphere que se ejecuta en los hosts ESXi, una lista de requisitos, limitaciones y otras consideraciones de configuración. Por ejemplo, para vSphere 7.0u3, consulte el capítulo 16 (en VMware NVMe Storage).

## Configuración del nombre calificado de NVMe del host ESXi

### Requisitos previos

Puede configurar el nombre calificado de NVMe (NQN) del host con el uso del nombre de host o el UUID. Con fines de visibilidad y simplicidad, se recomienda usar el nombre de host.

### Pasos

1. Conéctese al host ESXi como `root`.
2. Ejecute el siguiente comando `esxcli` para que el NQN del host se base en el nombre de host y verifique que se cambie el ajuste.

```
$ esxcli system module parameters set -m vmk_nvme -p vmk_nvme_hostnqn_format=1
$ esxcli system module parameters list -m vmk_nvme | grep vmk_nvme_hostnqn_format
vmk_nvme_hostnqn_format          uint            1           HostNQN format, UUID: 0,
HostName: 1
```

3. Asegúrese de que el valor cumpla con [NVMe Base Specification](#), capítulo 4.5 (nombres calificados de NVMe).
4. Reinicie el host.
5. Ejecute el comando `esxcli nvme info get` para confirmar que el NQN del host se haya modificado correctamente.

```
# esxcli nvme info get
Host NQN: nqn.2014-08.com.emc.test:nvme:esx1
```

## Configuración de HBA NVMe

Para obtener más detalles sobre la configuración de HBA, consulte la documentación de HBA NVMe.

## Configuración de HBA QLogic Marvell

Siga estos pasos para configurar HBAs NVMe Marvell (QLogic) para ESXi:

## Pasos

1. Conéctese al host como `root`.
2. Ejecute el siguiente comando `esxcli`:

```
esxcli system module parameters set -p ql2xnvmesupport=1 -m qlnativefc
```

**(i) NOTA:** `ql2xnvmeenable=1` activa NVMe/FC y `ql2xnvmeenable=0` deshabilita NVMe/FC.

3. Reinicie el host.
4. Asegúrese de zonificador en PowerStore los WWN de destino de NVMe.

## Configuración de HBA Emulex

Siga estos pasos para configurar HBA LPe3200x o LPe 3500x para ESXi:

## Pasos

1. Conéctese al host como `root`.
2. Ejecute el siguiente comando `esxcli`:

```
esxcli system module parameters set -m lpfc -p lpfc_enable_fc4_type=3
```

**(i) NOTA:** `lpfc_enable_fc4_type=3` habilita FCP y NVMe/FC y `lpfc_enable_fc4_type=1` habilita solo FCP.

3. Reinicie el host.
4. Asegúrese de zonificar en relación con los WWN de destino NVMe de PowerStore.

## Problemas conocidos

Si utiliza NVMe/FC, se recomienda actualizar al sistema operativo PowerStore 2.1.1. Para obtener más información, consulte el [artículo de la base de conocimientos 000196492 de Dell EMC \(PowerStore: IO en VM ESXi...\)](#) (en inglés).

## Configuración de iSCSI

En esta sección se describe la configuración recomendada que se debe aplicar cuando se conectan hosts a un clúster de PowerStore mediante iSCSI.

**(i) NOTA:** Esta sección se aplica solamente a iSCSI. Si utiliza cualquier otro protocolo con ESX, consulte la sección de configuración pertinente.

## Requisitos

Se deben cumplir los siguientes requisitos antes de conectar hosts a un clúster de PowerStore mediante iSCSI:

- Antes de continuar, revise las [Pautas para una SAN iSCSI](#).
- Consulte E-Lab Interoperability Navigator (<https://elabnavigator.dell.com>) para conocer los modelos y los controladores de NIC y HBA iSCSI compatibles.
- Verifique que todas las HBA tengan versiones compatibles de controlador, firmware y BIOS.
- Siga las recomendaciones del sistema operativo para la instalación y la configuración de la NIC o la HBA iSCSI adecuadas para el host.
- Se recomienda instalar la versión más reciente del controlador ( parche) como se describe en el sitio de soporte de VMware para cada NIC y HBA iSCSI específicos.
- Revise el documento *VMware vSphere Storage* para conocer la versión de vSphere que se ejecuta en los hosts ESXi, una lista de requisitos, limitaciones y otras consideraciones de configuración. Por ejemplo, para vSphere 7.0u3, consulte [VMware vSphere Storage](#).

# Configuración de red para iSCSI

Utilice estos procedimientos generales para configurar el adaptador iSCSI en hosts ESXi conectados a PowerStore.

## Sistema operativo PowerStore 1.x

### Sobre esta tarea

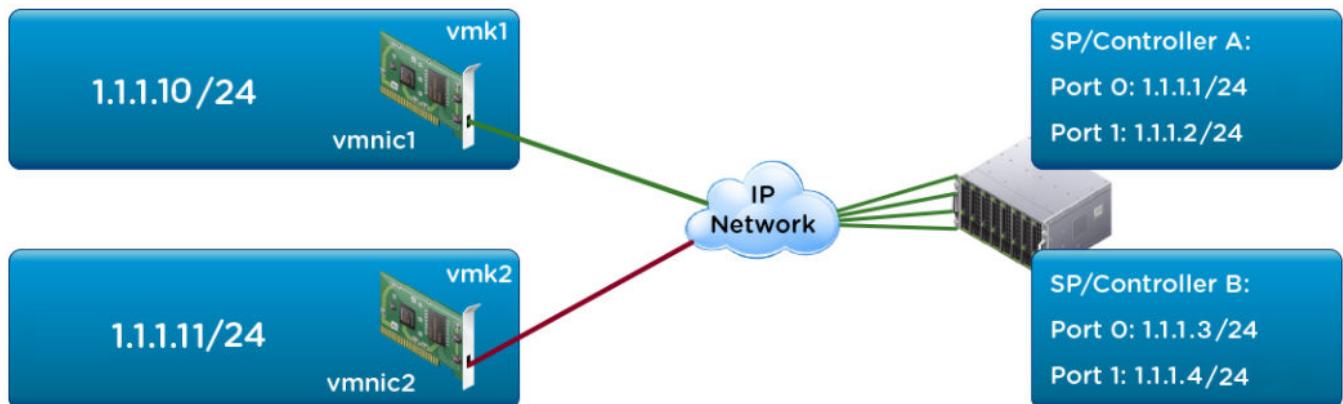
Configure las redes iSCSI en hosts ESXi conectados a PowerStore con un sistema operativo PowerStore 1.x en el que solo se admite una subred.

### Pasos

1. Dell Technologies recomienda crear cuatro direcciones IP iSCSI de destino (dos por nodo) en la misma subred/VLAN.
2. Cree un único vSwitch (o vDS) que consta de dos puertos físicos de enlace ascendente (cada uno conectado a un switch diferente).
3. Cree dos puertos VMkernel en la misma subred que los portales iSCSI del clúster de almacenamiento (la comunicación no debe ser enrutable).

Ejemplo:

- iSCSI-A-port0 1.1.1.1/24
- iSCSI-A-port1 1.1.1.2/24
- iSCSI-B-port0 1.1.1.3/24
- iSCSI-B-port1 1.1.1.4/24
- vmk1 1.1.1.10/24
- vmk2 1.1.1.11/24



4. Asegúrese de que ambas interfaces de VMkernel estén conectadas al mismo vSwitch.
5. Reemplace la política de red predeterminada para iSCSI. Para obtener detalles, consulte la documentación de VMware vSphere. Por ejemplo, con ESXi 7.0, consulte [Multiple Network Adapters in iSCSI or iSER Configuration](#).

## Sistema operativo PowerStore 2.x y superior

### Sobre esta tarea

Configure las redes iSCSI en hosts ESXi conectados a PowerStore con un sistema operativo PowerStore 2.x (o superior) en el que se admiten hasta 32 subredes de red.

**NOTA:** También se admite la configuración de una única subred (pero esto es menos recomendado). Para obtener más información, consulte [Configuración de red para iSCSI: sistema operativo PowerStore 1.x](#).

### Pasos

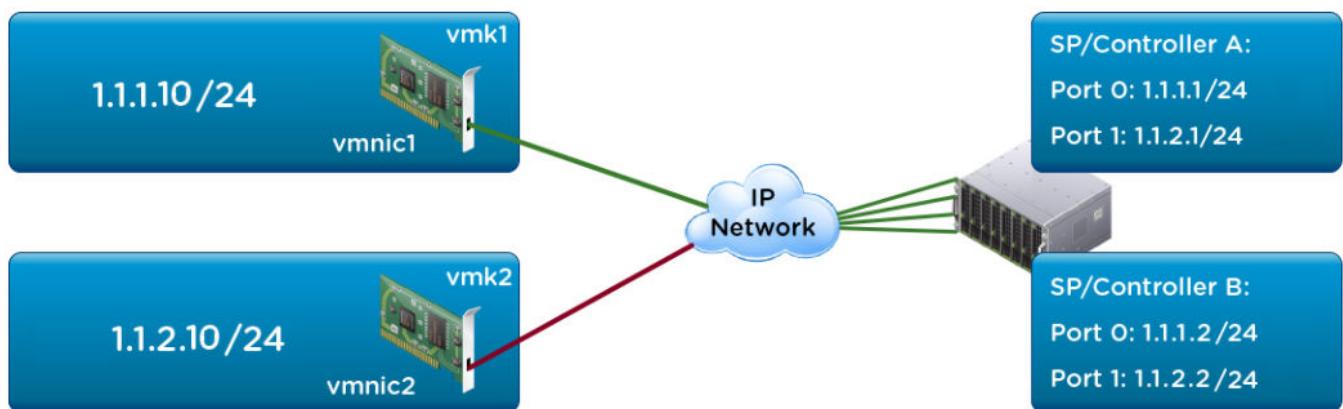
1. Dell Technologies recomienda crear cuatro direcciones IP iSCSI de destino (dos por nodo) en dos subredes/VLAN diferentes.

- Cree un único vSwitch (o vDS) que consta de dos puertos físicos de enlace ascendente (cada uno conectado a un switch diferente).
- Cree dos puertos VMkernel: uno en VLAN-A y otro en VLAN-B como los portales iSCSI de almacenamiento.

Nota: se recomienda encarecidamente no utilizar el enrutamiento en iSCSI.

Ejemplo:

- iSCSI-A-port0 1.1.1.1/24
- iSCSI-A-port1 1.1.2.1/24
- iSCSI-B-port0 1.1.1.2/24
- iSCSI-B-port1 1.1.2.2/24
- vmk1 1.1.1.10/24
- vmk2 1.1.2.10/24



- Asegúrese de que ambas interfaces de VMkernel estén conectadas al mismo vSwitch.
- Reemplace la política de red predeterminada para iSCSI. Para obtener detalles, consulte la documentación de VMware vSphere. Por ejemplo, con ESXi 7.0, consulte [Multiple Network Adapters in iSCSI or iSER Configuration](#).

## Ejemplo: configuración de redes iSCSI

### Sobre esta tarea

En los siguientes pasos se demuestra la configuración de redes para un sistema operativo PowerStore 2.x con un único switch estándar virtual y la CLI.

**NOTA:** Para obtener un procedimiento detallado de configuración de las redes, consulte la documentación de VMware.

**NOTA:** Es posible que algunos de los textos de salida aparezcan con ajuste de línea.

### Pasos

- Enumere los switches actuales.

Verifique que el nombre de vSwitch que desea utilizar no esté en uso.

```
$ esxcli network switch standard list | grep Name
```

- Cree un nuevo switch estándar virtual.

```
$ esxcli network vswitch standard add -v iSCSI
```

- Enumere las interfaces de VMkernel actuales.

Utilice un número de VMK que no esté en uso actualmente.

```
$ esxcli network ip interface ipv4 address list
Name  IPv4 Address  IPv4 Netmask  IPv4 Broadcast  Address Type  Gateway      DHCP  DNS
      
```

```
-----  
vmk0 17.17.17.17 255.255.255.0 17.17.17.255 DHCP 17.17.17.1 true
```

#### 4. Configure los enlaces ascendentes.

En el ejemplo, se utilizan interfaces de 10 Gb (ningún otro vSwitch o vDS debe utilizar estas interfaces).

```
$ esxcli network nic list
Name      PCI Device      Driver Admin Status  Link Status  Speed  Duplex  MAC
Address          MTU  Description
-----
vmnic0  0000:07:00.0  igbn     Up        Up        1000    Full
00:1e:67:bd:26:70  1500  Intel Corporation I350 Gigabit Network Connection
vmnic1  0000:04:00.0  ixgben   Up        Up        10000   Full
00:1e:67:fd:4b:94  1500  Intel(R) 82599 10 Gigabit Dual PortNetwork Connection
vmnic2  0000:04:00.1  ixgben   Up        Up        10000   Full
00:1e:67:fd:4b:95  1500  Intel(R) 82599 10 Gigabit Dual PortNetwork Connection
vmnic3  0000:07:00.1  igbn     Up        Up        1000    Full
00:1e:67:bd:26:71  1500  Intel Corporation I350 Gigabit Network Connection
```

5. Cree grupos de puertos para cada interfaz de VMkernel (repita los pasos para la interfaz de VMkernel secundaria).

El siguiente ejemplo corresponde a la primera interfaz de VMkernel. Utilice el mismo procedimiento para la segunda.

```
$ esxcli network vswitch standard portgroup add --portgroup-name="vlan801" --vswitch-name=iSCSI
$ esxcli network vswitch standard portgroup set -p vlan801 --vlan-id 801
$ esxcli network ip interface add --interface-name=vmk1 --portgroup-name="vlan801"
$ esxcli network ip interface ipv4 set --interface-name=vmk1 --ipv4=1.1.1.10 --netmask=255.255.255.0 --type=static
```

6. Verifique que los puertos VMkernel se hayan creado.

```
$ esxcli network ip interface ipv4 address list
Name  IPv4 Address  IPv4 Netmask  IPv4 Broadcast  Address  Type  Gateway  DHCP  DNS
-----
vmk0  17.17.17.17  255.255.255.0  17.17.17.255  DHCP    17.17.17.1  true
vmk1  1.1.1.10    255.255.255.0  1.1.1.255   STATIC   1.1.1.1    false
vmk2  1.1.2.10    255.255.255.0  1.1.1.255   STATIC   1.1.1.1    false
```

7. Configure la política de grupo de puertos para que reemplace los ajustes predeterminados.

```
$ esxcli network vswitch standard portgroup policy failover set -a vmnic1 -p vlan801
$ esxcli network vswitch standard portgroup policy failover set -a vmnic2 -p vlan802
```

## 8. Verifique los ajustes desde la interfaz de usuario y la CLI.

9. Ejecute el siguiente comando para verificar el acceso a los puertos de almacenamiento del arreglo.

Repita el proceso en vmk1 y vmk2 y para todas las IP de almacenamiento visibles desde cada puerto VMkernel.

```
$ vmkping -4 -c1 -Ivmk1 1.1.1.1
PING 1.1.1.1 (1.1.1.1): 56 data bytes
64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=0 ttl=64 time=0.319 ms
--- 1.1.1.1 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.319/0.319/0.319 ms
```

10. Verifique que los puertos TCP estén abiertos (-s especifica la IP de origen).

Repita el proceso en `mvk1` y `mvk2` y para todas las IP de almacenamiento visibles desde cada puerto VMkernel.

```
$ nc -z -v -s 1.1.1.10 1.1.1.1 3260
Connection to 1.1.1.1 3260 port [tcp/*] succeeded!
```

# Configuración del adaptador iSCSI de software

## Sobre esta tarea

En estos pasos se proporciona un esquema general para configurar el adaptador iSCSI de software.

## Pasos

1. Active el adaptador iSCSI de software.

 **NOTA:** Puede activar solo un adaptador iSCSI de software.

- a. En vSphere Client, vaya al host ESXi.
- b. Haga clic en la pestaña **Configure**.
- c. En **Almacenamiento**, haga clic en **Adaptadores de almacenamiento** y, a continuación, haga clic en el icono **Agregar**.
- d. Seleccione **Adaptador iSCSI de software** y confirme que desea agregar el adaptador.

El adaptador iSCSI de software (vmhba#) está habilitado y aparece en la lista Adaptadores de software. Después de habilitar el adaptador, el host lo asigna con el nombre iSCSI predeterminado.

2. Configure el Descubrimiento dinámico.

También se conoce como el descubrimiento SendTargets. Cada vez que el iniciador se comunica con un servidor iSCSI especificado, el servidor responde proporcionándole una lista de destinos disponibles. Es posible utilizar la IP de descubrimiento de almacenamiento global (GSIP) o cualquiera de las IP de destino iSCSI para el descubrimiento.

- a. En vSphere Client, vaya al host ESXi.
- b. Haga clic en la pestaña **Configure**.
- c. En **Almacenamiento**, haga clic en **Adaptadores de almacenamiento** y seleccione el adaptador que desea configurar.
- d. Haga clic en **Descubrimiento dinámico** y, a continuación, haga clic en **Agregar**.
- e. Seleccione **Escanear adaptador** y asegúrese de que todas las IP de destino aparezcan en Descubrimiento estático.

3. Vinculaciones de puertos.

- Para obtener información adicional sobre la vinculación de puertos para iSCSI, consulte el [artículo de la base de conocimientos 2038869 de VMware \(Considerations for using software...\)](#).
- Sistema operativo PowerStore 1.x

Configure la vinculación de puertos para cada interfaz de VMkernel como se describe en la documentación de VMware vSphere. Consulte [Prácticas recomendadas para configurar redes con iSCSI de software](#). Para obtener instrucciones sobre cómo configurar la vinculación de puertos, consulte el [artículo de la base de conocimientos 2045040 de VMware \(Configuring iSCSI port binding...\)](#).

- a. Seleccione el vmhba del adaptador iSCSI de software.
  - b. Haga clic con el botón secundario en el vmhba del adaptador iSCSI de software y seleccione **Propiedades**.
  - c. En la pestaña **Configuración de red**, haga clic en **Agregar** para el puerto VMkernel que desea vincular y, a continuación, haga clic en **Aceptar**.
  - d. Repita el paso anterior para todos los puertos VMkernel iSCSI que desea vincular.
  - e. En la ventana **Propiedades de iniciador iSCSI**, haga clic en **Cerrar**.
  - f. Seleccione el adaptador iSCSI de software.
- Sistema operativo PowerStore 2.x
    - o Si utiliza una única subred, siga las instrucciones correspondientes al sistema operativo PowerStore 1.x (mencionadas anteriormente).
    - o Si utiliza múltiples subredes, no configure la vinculación de puertos como se describe en la documentación de VMware vSphere.

4. En la interfaz de usuario de PowerStore, cree un objeto de host y configure el tipo de iniciador en VMware.

## Tramas jumbo

Para obtener un rendimiento óptimo, configure tramas jumbo integrales.

Cuando se usa iSCSI con hosts ESXi y PowerStore, se recomienda configurar tramas jumbo integrales (MTU=9000) para obtener un rendimiento óptimo. Las tramas Ethernet son de un tamaño mayor que el de la trama estándar de 1500 bytes (para IPv4) o 1280 bytes (para IPv6).

Para obtener información sobre la configuración de tramas jumbo con iSCSI en ESXi, consulte el [artículo de la base de conocimientos 1007654 de VMware \(iSCSI and Jumbo Frames...\)](#).

## ACK demorado

Para que el tráfico sea óptimo, se recomienda deshabilitar ACK demorado en ESXi.

Para un tráfico iSCSI óptimo entre los hosts ESXi y PowerStore, en especial durante períodos de congestión de red, se recomienda deshabilitar ACK demorado en ESXi. Con la deshabilitación de ACK demorado, el host ESXi enviaría un segmento de confirmación ACK por cada segmento de datos recibido (en lugar de retrasar el envío de segmentos de confirmación ACK mientras se recibe un flujo de segmentos de datos TCP).

Para obtener información sobre el parámetro ACK demorado y cómo deshabilitarlo mediante vSphere Client, consulte el [artículo de la base de conocimientos 1002598 de VMware \(ESX/ESXi hosts might experience...\)](#).

**NOTA:** El método recomendado para configurar el ajuste de ACK demorado es por destino iSCSI descubierto. En consecuencia, ACK demorado solo se puede deshabilitar para destinos iSCSI de PowerStore.

## Tiempo de espera de inicio de sesión

Siga estos pasos para configurar el tiempo de espera de inicio de sesión de iSCSI.

### Sobre esta tarea

Cuando se establece una sesión de iSCSI entre el iniciador y el destino, el ajuste del tiempo de espera de inicio de sesión controla el tiempo durante el cual el host ESXi intenta iniciar sesión en el destino iSCSI antes de detener el inicio de sesión y volver a intentarlo. El ajuste predeterminado para `LoginTimeOut` es cinco. Por ejemplo, de manera predeterminada, una sesión de iSCSI detiene los reinicios después de 20 segundos (cinco veces el ajuste de `LoginRetryMax`, el cual, de manera predeterminada, está configurado en cuatro).

Para optimizar el comportamiento de la sesión de iSCSI con PowerStore y manejar mejor los períodos de interrupciones de la red, se recomienda ajustar `LoginTimeOut` en 30.

En los siguientes pasos se describe cómo ajustar `LoginTimeOut` mediante la línea de comandos.

### Pasos

1. Conéctese al host como `root`.
2. Ejecute el siguiente comando:

```
esxcli iscsi adapter param set -A adapter_name -k LoginTimeout -v value_in_sec
```

### Ejemplo

Reemplazo del número de VMHBA por el vmhba de iSCSI:

```
esxcli iscsi adapter param set -A vmhba66 -k LoginTimeout -v 30
```

## Intervalo de No-Op

Siga estos pasos para establecer el intervalo de No-Op de iSCSI.

### Sobre esta tarea

Los ajustes de No-Op de iSCSI (`NoopInterval` y `NoopTimeout`) se utilizan para determinar si una ruta está inactiva cuando no es la ruta activa. iSCSI descubre pasivamente si esta ruta está inactiva mediante `NoopTimeout`. Esta prueba se realiza en rutas no activas cada `NoopInterval` y, si `NoopTimeout` no recibe una respuesta, la ruta se marca como INACTIVA.

El ajuste predeterminado para `NoopInterval` es 10. Para optimizar el comportamiento de la sesión iSCSI con PowerStore, se recomienda ajustar `NoopInterval` en cinco. Este ajuste desencadenaría una comutación por error de ruta iSCSI después de una desconexión de red con anterioridad a un tiempo de espera agotado del comando.

En los siguientes pasos, se describe cómo ajustar `NoopInterval` mediante la línea de comandos:

## Pasos

1. Conéctese al host como `root`.
2. Ejecute el siguiente comando:

```
esxcli iscsi adapter param set -A adapter_name -k NoopInterval -v value_in_sec
```

## Ejemplo

```
esxcli iscsi adapter param set -A vmhba66 -k NoopInterval -v 5
```

## Problemas conocidos

- Cuando utilice tramas jumbo, asegúrese de que todos los puertos (switch virtual, puerto VMkernel, puertos de switch e interfaces iSCSI de PowerStore) estén configurados con el valor de MTU correcto. Para obtener más información, consulte el [artículo de la base de conocimientos 000196316 de Dell EMC \(PowerStore: después de aumentar la MTU...\)](#) (en inglés).
- Cuando se utiliza un iniciador de software iSCSI con ESXi y almacenamiento PowerStore, se recomienda usar solamente caracteres en minúscula en el IQN para presentar los volúmenes de PowerStore de manera correcta a ESXi. Para obtener información, consulte el [artículo de la base de conocimientos 2017582 de VMware \(Recommended characters in the...\)](#).

## Configuración de NVMe/TCP

En esta sección, se describe la configuración recomendada que se debe aplicar cuando se conectan hosts a un clúster de PowerStore mediante NVMe/TCP.

 **NOTA:** Esta sección se aplica solamente a NVMe/TCP. Si utiliza cualquier otro protocolo con ESX, consulte la sección de configuración pertinente.

## Requisitos

Se deben cumplir los siguientes requisitos antes de conectar hosts a un clúster de PowerStore mediante NVMe/TCP:

- Revise [Pautas para una SAN NVMe over TCP \(NVMe/TCP\)](#) antes de continuar.
- Consulte la [Matriz de soporte simple de interoperabilidad de host/almacenamiento NVMe/TCP en E-Lab](#) para conocer los modelos y los controladores de NIC/HBA compatibles con NVMe/TCP y los límites conocidos.
- Verifique que todas las HBA tengan versiones compatibles de controlador, firmware y BIOS.
- Siga las recomendaciones del sistema operativo para la instalación y la configuración de la NIC o la HBA iSCSI adecuadas para el host.
- Se recomienda instalar la versión más reciente del controlador ( parche) como se describe en el sitio de soporte de VMware para cada NIC y HBA iSCSI específicos.
- Los puertos TCP 4420 y 8009 están abiertos entre cada interfaz de host y puerto del subsistema de PowerStore. Estos puertos deben estar abiertos en las interfaces donde se ejecuta NVMe/TCP.
- Revise el documento [VMware vSphere Storage](#) para conocer la versión de vSphere que se ejecuta en los hosts ESXi, una lista de requisitos, limitaciones y otras consideraciones de configuración. Por ejemplo, para vSphere 7.0u3, consulte [VMware vSphere Storage](#).

## Configuración del nombre calificado de NVMe del host ESXi

### Requisitos previos

Puede configurar el nombre calificado de NVMe (NQN) del host con el uso del nombre de host o el UUID. Con fines de visibilidad y simplicidad, se recomienda usar el nombre de host.

## Pasos

1. Conéctese al host ESXi como `root`.

- Ejecute el siguiente comando esxcli para que el NQN del host se base en el nombre de host y verifique que se cambie el ajuste.

```
$ esxcli system module parameters set -m vmknvme -p vmknvme_hostnqn_format=1
$ esxcli system module parameters list -m vmknvme | grep vmknvme_hostnqn_format
vmknvme_hostnqn_format          uint          1          HostNQN format, UUID: 0,
HostName: 1
```

- Asegúrese de que el valor cumpla con [NVMe Base Specification](#), capítulo 4.5 (nombres calificados de NVMe).

- Reinicie el host.

- Ejecute el comando esxcli nvme info get para confirmar que el NQN del host se haya modificado correctamente.

```
# esxcli nvme info get
Host NQN: nqn.2014-08.com.emc.test:nvme:esx1
```

## Configuración de red para NVMe/TCP

### Sistema operativo PowerStore 2.x y superior

#### Sobre esta tarea

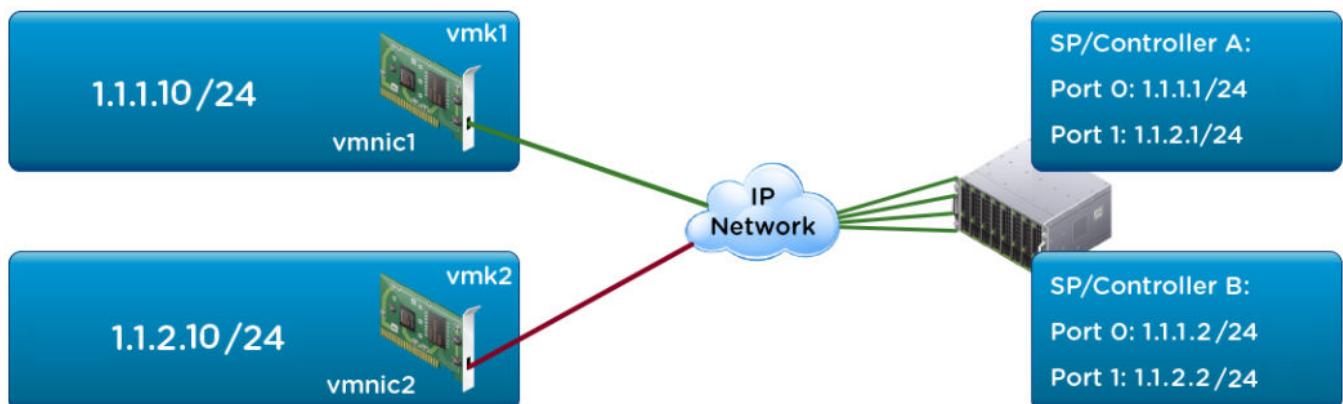
Utilice estos procedimientos generales para preparar la pila de redes para NVMe/TCP en hosts ESXi conectados a PowerStore con un sistema operativo PowerStore 2.1 (o superior) en el que se admiten hasta 32 subredes de red.

#### Pasos

- Dell Technologies recomienda crear cuatro direcciones IP NVMe/TCP de destino (dos por nodo) en dos subredes/VLAN diferentes.
- Cree un único vSwitch (o vDS) que consta de dos puertos físicos de enlace ascendente (cada uno conectado a un switch diferente).
- Cree dos puertos VMkernel, uno en VLAN-A y otro en VLAN-B como los portales iSCSI de almacenamiento.

**NOTA:** Se recomienda no utilizar el enruteamiento en NVMe/TCP.

- NVMe/TCP-A-puerto0 1.1.1.1/24 (vlan801)
- NVMe/TCP-A-puerto1 1.1.2.1/24 (vlan802)
- NVMe/TCP-B-puerto0 1.1.1.2/24 (vlan801)
- NVMe/TCP-B-puerto1 1.1.2.2/24 (vlan802)
- vmk1 1.1.1.10/24 (vlan801)
- vmk2 1.1.2.10/24 (vlan801)



- Asegúrese de que ambas interfaces de VMkernel estén conectadas al mismo vSwitch.
- Reemplace la política de red predeterminada para iSCSI. Para obtener detalles, consulte la documentación de VMware vSphere.

Por ejemplo, con ESXi 7.0, consulte [Multiple Network Adapters in iSCSI or iSER Configuration](#).

## Ejemplo: configuración de redes NVMe/TCP

En el siguiente ejemplo se muestra la configuración de redes para un sistema operativo PowerStore PowerStore 2.1 con un único switch estándar virtual y la CLI.

**NOTA:** Es posible que algunos de los textos de salida aparezcan con ajuste de línea.

1. Enumere los vSwitches actuales y verifique que el nombre de vSwitch no esté en uso.

```
$ esxcli network vswitch standard list | grep Name
```

2. Cree un nuevo switch estándar virtual (asegúrese de que el nombre sea único).

```
$ esxcli network vswitch standard add -v NVMeTCP
```

3. Enumere las interfaces de VMkernel actuales (utilice un número de VMK que no esté en uso).

```
$ esxcli network ip interface ipv4 address list
Name  IPv4 Address  IPv4 Netmask  IPv4 Broadcast  Address Type  Gateway  DHCP  DNS
----  -----  -----  -----  -----  -----  -----  -----  -----
vmk0  17.17.17.17  255.255.255.0 17.17.17.255  DHCP      17.17.17.1 true
```

4. Configure enlaces ascendentes (en el siguiente ejemplo, se utilizan interfaces de 10 Gb. Ningún otro vSwitch o vDS debe utilizar estas interfaces).

```
$ esxcli network nic list
Name  PCI Device  Driver  Admin Status  Link Status  Speed  Duplex  MAC Address
MTU  Description
----  -----  -----  -----  -----  -----  -----  -----
vmnic0 0000:07:00.0 igbn  Up        Up        1000  Full    00:1e:67:bd:26:70
1500 Intel Corporation I350 Gigabit Network Connection
vmnic1 0000:04:00.0 ixgben Up        Up        10000 Full    00:1e:67:fd:4b:94
1500 Intel (R) 82599 10 Gigabit Dual Port Network Connection
vmnic2 0000:04:00.1 ixgben Up        Up        10000 Full    00:1e:67:fd:4b:95
1500 Intel (R) 82599 10 Gigabit Dual Port Network Connection
vmnic3 0000:07:00.1 igbn  Up        Up        1000  Full    00:1e:67:bd:26:71
1500 Intel Corporation I350 Gigabit Network Connection

[root@esx1:~] esxcli network vswitch standard uplink add --uplink-name=vmnic1 --vswitch-name=NVMeTCP
[root@esx1:~] esxcli network vswitch standard uplink add --uplink-name=vmnic2 --vswitch-name=NVMeTCP
```

5. Cree grupos de puertos para cada interfaz de VMkernel. Repita los pasos para las interfaces de VMkernel secundarias.

```
$ esxcli network vswitch standard portgroup add --portgroup-name="vlan801" --vswitch-name=NVMeTCP
$ esxcli network vswitch standard portgroup set -p vlan801 --vlan-id 801
$ esxcli network ip interface add --interface-name=vmk1 --portgroup-name="vlan801"
$ esxcli network ip interface ipv4 set --interface-name=vmk1 --ipv4=1.1.1.10 --
netmask=255.255.255.0 --type=static
$ esxcli network ip interface tag add -i vmk1 -t NVMeTCP
```

6. Verifique que los puertos VMkernel se hayan creado.

```
$ esxcli network ip interface ipv4 address list
Name  IPv4 Address  IPv4 Netmask  IPv4 Broadcast  Address Type  Gateway  DHCP  DNS
----  -----  -----  -----  -----  -----  -----  -----
vmk0  17.17.17.17  255.255.255.0 17.17.17.255  DHCP      17.17.17.1 true
vmk1  1.1.1.10    255.255.255.0 1.1.1.255    STATIC    1.1.1.1   false
vmk2  1.1.2.10    255.255.255.0 1.1.1.255    STATIC    1.1.1.1   false
```

7. Configure la política de grupo de puertos para que reemplace los ajustes predeterminados.

```
$ esxcli network vswitch standard portgroup policy failover set -a vmnic1 -p vlan801
$ esxcli network vswitch standard portgroup policy failover set -a vmnic2 -p vlan802
```

8. Verifique los ajustes desde la interfaz de usuario y la CLI.
9. Ejecute el siguiente comando para verificar el acceso a los puertos de almacenamiento del arreglo. Repita el proceso para vmk1 y vmk2 y para todas las IP de almacenamiento visibles desde cada puerto VMkernel.

```
$ vmkping -4 -cl -Ivmk1 1.1.1.1
PING 1.1.1.1 (1.1.1.1): 56 data bytes
64 bytes from 1.1.1.1: icmp_seq=0 ttl=64 time=0.319 ms
--- 1.1.1.1 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.319/0.319/0.319 ms
```

## Configuración del adaptador NVMe/TCP de software

### Sobre esta tarea

En los siguientes pasos, se proporciona una descripción general de la configuración del adaptador iSCSI de software.

### Pasos

1. Active el adaptador NVMe/TCP de software.
  - a. En vSphere Client, vaya al host ESXi.
  - b. Haga clic en la pestaña **Configure**.
  - c. En Almacenamiento, haga clic en **Adaptadores de almacenamiento** y, a continuación, haga clic en el icono **Agregar**.
  - d. Seleccione el adaptador NVMe/TCP para cada vmnic en el switch virtual NVMe/TCP.

En el ejemplo, debe haber dos adaptadores NVMe/TCP, uno habilitado en vmnic1 y el otro, en vmnic2.

2. Verifique que los puertos TCP 4420 y 8009 estén abiertos (-s especifica la IP de origen). Repita el proceso en vmk1 y vmk2 y para todas las IP de almacenamiento visibles desde cada puerto VMkernel.

```
$ nc -z -v -s 1.1.1.10 1.1.1.1 4420
Connection to 1.1.1.1 4420 port [tcp/*] succeeded!
$ nc -z -v -s 1.1.1.10 1.1.1.1 8009
Connection to 1.1.1.1 8009 port [tcp/*] succeeded!
```

3. Descubra y conéctese al subsistema NVMe/TCP del arreglo PowerStore.
  - a. En la ventana **Adaptadores de almacenamiento**, seleccione uno de los vmhba que representan un adaptador NVMe/TCP.

- b. Seleccione **Controladoras > Agregar controladora**

Adapter	Type	Status	Identifier
vmhba64	Fibre Channel	Online	200
vmhba65	Fibre Channel	Online	201
Model: VMware NVMe over TCP Storage Adapter			
vmhba66	NVME over TCP	Unknown	--
vmhba67	NVME over TCP	Unknown	--

- c. En la ventana **Agregar controladora**, ingrese cualquiera de las direcciones IP de los puertos habilitados para NVMe/TCP de PowerStore y seleccione el puerto 8009 (controladora de descubrimiento).
- d. En la lista, seleccione los puertos del subsistema a los que desea conectarse y haga clic en **Aceptar**.  
Estos puertos del subsistema NVMe deben estar en la misma VLAN/subred a la que está conectado el vmhba.
- e. Repita estos pasos para el otro adaptador NVMe/TCP.

## Uso de la CLI

### Sobre esta tarea

**NOTA:** Es posible que algunos de los textos de salida aparezcan con ajuste de línea.

### Pasos

- Utilice el siguiente comando para ver los adaptadores NVMe configurados:

```
[root@lgsup1:~] esxcli nvme adapter list
Adapter Adapter Qualified Name          Transport Type  Driver      Associated Devices
-----
vmhba64  aqn:qlnativefc:21000024ff16b650  FC          qlnativefc
vmhba65  aqn:qlnativefc:21000024ff16b651  FC          qlnativefc
vmhba67  aqn:nvmetcp:00-1e-67-fd-4b-95-T  TCP         nvmetcp    vmnic2
vmhba69  aqn:nvmetcp:00-1e-67-fd-4b-94-T  TCP         nvmetcp    vmnic1
```

- Verifique que ESXi pueda ver las controladoras del subsistema de destino.

```
$ esxcli nvme controller list
Name
Controller Number  Adapter  Transport Type  Is Online
-----
```

```
nqn.1988-11.com.dell:powerstore:00:a25a740af431A946CBF6#vmhba67#172.28.1.223:4420
281          vmhba67  TCP      true
nqn.1988-11.com.dell:powerstore:00:a25a740af431A946CBF6#vmhba67#172.28.1.222:4420
280          vmhba67  TCP      true
nqn.1988-11.com.dell:powerstore:00:a25a740af431A946CBF6#vmhba69#172.28.2.223:4420
287          vmhba69  TCP      true
nqn.1988-11.com.dell:powerstore:00:a25a740af431A946CBF6#vmhba69#172.28.2.222:4420
288          vmhba69  TCP      true
```

 **NOTA:** Se debe crear una controladora en cada IP de almacenamiento NVMe/TCP.

3. Utilice los siguientes comandos para descubrir y conectarse al subsistema NVMe:

```
$ esxcli nvme fabrics discover -a vmhba67 -i 1.1.1.1 -c
$esxcli nvme fabrics discover -a vmhba69 -i 1.1.2.1 -c
```

## Problemas conocidos

Si utiliza NVMe/TCP, se recomienda actualizar al sistema operativo PowerStore 2.1.1. Para obtener detalles, consulte el [artículo de la base de conocimientos 000196492 de Dell EMC \(PowerStore: IO en VM ESXi...\)](#) (en inglés).

## Ajustes de vStorage API for System Integration (VAAI)

El clúster de almacenamiento PowerStore es totalmente compatible con VAAI. VAAI debe estar habilitado en el host ESXi antes de utilizar PowerStore.

VAAI es una API que descarga operaciones como el aprovisionamiento de máquinas virtuales, la clonación del almacenamiento y la recuperación de espacio a clústeres de almacenamiento compatibles con VAAI.

Para garantizar el rendimiento óptimo del almacenamiento PowerStore desde vSphere, VAAI debe estar habilitado en el host ESXi antes de utilizar el almacenamiento PowerStore desde vSphere. Si no se habilita, el clúster de PowerStore se puede exponer al riesgo de que los almacenes de datos no estén accesibles para el host.

En esta sección se describen los ajustes necesarios para configurar VAAI para el almacenamiento PowerStore.

## Confirmación de que VAAI está habilitado en el host ESXi

Siga los pasos que se indican a continuación para confirmar que VAAI esté habilitado en el host ESXi.

### Sobre esta tarea

Cuando usa la versión 6.5 y superior de vSphere ESXi, VAAI está habilitado de manera predeterminada. Antes de usar el almacenamiento PowerStore, debe confirmar que las funciones de VAAI estén habilitadas en el host ESXi.

### Pasos

1. Verifique que los siguientes parámetros estén habilitados (es decir, configurados en 1):
  - DataMover.HardwareAcceleratedMove
  - DataMover.HardwareAcceleratedInit
  - VMFS3.HardwareAcceleratedLocking
2. Si alguno de los parámetros anteriores no está habilitado, haga clic en el icono **Editar** y, a continuación, en **Aceptar** para ajustarlos.

### Ejemplo

Los siguientes ejemplos se pueden usar para consultar el estado de VAAI y para habilitar VAAI mediante la CLI.

Consulte el estado de VAAI:

```
# esxcli system settings advanced list --option=/DataMover/HardwareAcceleratedInit
# esxcli system settings advanced list --option=/DataMover/HardwareAcceleratedMove
# esxcli system settings advanced list --option=/VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

Verifique que `Int Value` sea igual a 1 (habilitado).

Habilite cada uno de los ajustes:

```
# esxcli system settings advanced set --int-value 1 --option /DataMover/
HardwareAcceleratedInit
# esxcli system settings advanced set --int-value 1 --option /DataMover/
HardwareAcceleratedMove
# esxcli system settings advanced set --int-value 1 --option /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

**NOTA:** Estos ajustes habilitan ATS únicamente en almacenes de datos VMFS compatibles, como se indica en el [artículo de la base de conocimientos 1021976 de VMware \(Frequently Asked Questions...\)](#).

## Configuración del máximo de I/O

Siga estas pautas para configurar el tamaño máximo de la solicitud de I/O para los dispositivos de almacenamiento.

`Disk.DiskMaxIOSize` determina el tamaño máximo de la solicitud de I/O que se pasa a los dispositivos de almacenamiento. Con PowerStore y una versión de ESXi anterior a 7.x, es necesario cambiar este parámetro de 32 767 (el ajuste predeterminado de 32 MB) a 1024 (1 MB).

Ejemplo: configuración de `Disk.DiskMaxIOSize` en 1024 (1 MB).

```
esxcli system settings advanced set -o "/Disk/DiskMaxIOSize" --int-value 1024
```

**NOTA:** Cuando se configura `Disk.DiskMaxIOSize` en 1 MB en hosts ESXi conectados a arreglos distintos de PowerStore, el rendimiento en I/O grandes puede verse afectado.

**NOTA:** La configuración del tamaño máximo de I/O es obligatoria únicamente para las versiones de ESXi anteriores a 7.0, a menos que la versión de ESXi utilizada no esté expuesta al problema del que trata el [artículo de la base de conocimientos 2137402 de VMware \(Virtual machines using EFI firmware...\)](#).

## Confirmación de la prioridad de UNMAP

En este tema se proporcionan pasos para configurar la prioridad de UNMAP en un almacén de datos.

### Requisitos previos

**NOTA:** El aprovisionamiento de discos virtuales con UNMAP configurado en una prioridad no predeterminada en un almacén de datos aprovisionado en PowerStore puede dar lugar a una mayor cantidad de I/O de escritura en el subsistema de almacenamiento. Por lo tanto, se recomienda verificar que UNMAP esté configurado en una prioridad Baja.

**NOTA:** Consulte el [artículo de la base de conocimientos 000126731 de Dell EMC \(Prácticas recomendadas para almacenes de datos VMFS...\)](#) (en inglés) para obtener más recomendaciones relacionadas con unmap cuando se realiza una tormenta de arranque o una conmutación por error de Virtual Machine File System (VMFS) con VMware Site Recovery Manager (SRM) en almacenes de datos VMFS desde hosts ESXi conectados a PowerStore.

Para configurar la prioridad de UNMAP en un almacén de datos:

### Pasos

1. En la mayoría de los hosts ESXi, la prioridad predeterminada de UNMAP se configura en Baja. Se recomienda verificar, mediante la CLI de ESX, que los almacenes de datos estén configurados con prioridad Baja.
2. Para verificar que un almacén de datos esté configurado en prioridad Baja:

- a. Enumere los sistemas de archivos:

```
[~] esxcli storage filesystem list
Mount Point                                     Volume Name
-----
/vmfs/volumes/6297861b-b77a1e70-93d5-588a5ae062f1  VMFS1
/vmfs/volumes/62978cd2-58d2b498-9317-588a5ae062f1  VMFS2
```

- b. Verifique que el sistema de archivos esté configurado en Baja (Reclaim Priority):

```
[~] esxcli storage vmfs reclaim config get --volume-label VMFS1
Reclaim Granularity: 1048576 Bytes
Reclaim Priority: low      <<<<<<<< priority Low
Reclaim Method: priority  <<<<<<<< use priority and not fixed
Reclaim Bandwidth: 26 MB/s
```

3. Si es necesario, ejecute el siguiente comando de la CLI de ESX para modificar la prioridad de UNMAP a Baja:

```
[~] esxcli storage vmfs reclaim config set --volume-label VMFS1 -p low
```

## Configuración de VMware vSphere con almacenamiento PowerStore en una configuración de múltiples clústeres

Utilice los valores recomendados que se enumeran cuando haya varios clústeres conectados a vSphere.

En la siguiente tabla, se enumeran los ajustes recomendados de vSphere cuando hay varios clústeres de almacenamiento conectados a vSphere (además de PowerStore). Siga estas recomendaciones en lugar de otras que aparecen en este capítulo.

Como referencia, en esta tabla también se incluyen las recomendaciones correspondientes para los ajustes cuando vSphere está conectado únicamente al almacenamiento PowerStore.

Configuración	Alcance/granularidad	Ajuste para múltiples almacenamientos	Ajuste solo para PowerStore
Cisco UCS: Política del adaptador FC	Por vHBA	valor predeterminado	valor predeterminado
Cisco UCS nfnic: lun_queue_depth_per_path	Global	valor predeterminado (32)	valor predeterminado (32)
Disk.SchedNumReqOutstanding	LUN	valor predeterminado	valor predeterminado
Disk.SchedQuantum	Global	valor predeterminado	valor predeterminado
Disk.DiskMaxIOSize	Global	1 MB (a menos que la versión de ESX sea 7.x)	1 MB
XCOPY (/DataMover/ MaxHWTransferSize)	Global	valor predeterminado (4 MB)	valor predeterminado (4 MB)
XCOPY (regla de notificación)	N/D	Sin orientación	Sin orientación
vCenter Concurrent Clones (config.vpxd.ResourceManager.maxCostPerHos)	vCenter	valor predeterminado (8)	valor predeterminado (8)

- UCS FC Adapter Policy: cantidad total de solicitudes de I/O que pueden estar pendientes por tarjeta adaptadora de bus de host virtual (vHBA) en UCS.
- Cisco nfnic lun\_queue\_depth\_per\_path: ajuste del controlador nfnic de Cisco para establecer la profundidad de la línea de espera de LUN por ruta. El valor predeterminado para este ajuste es 32 (recomendado). Para obtener detalles sobre los ajustes de nfnic de Cisco, consulte la documentación del controlador nfnic de Cisco en el sitio web de Cisco.
- DiskSchedNumReqOutstanding: cantidad total de comandos pendientes que se permiten desde todas las máquinas virtuales colectivamente en el host a un LUN. Para obtener detalles, consulte la documentación de VMware vSphere.
- Disk.SchedQuantum: cantidad máxima de I/O "secuenciales" consecutivas que se permite desde una VM antes de que un switch se fuerce a otra VM. Para obtener detalles, consulte la documentación de VMware vSphere.

- Disk.DiskMaxIOSize: tamaño máximo de I/O que permite ESX antes de dividir las solicitudes de I/O. Para obtener detalles, consulte [Configuración del máximo de I/O](#).
- XCOPY (/DataMover/MaxHWTransferSize): cantidad máxima de bloques utilizados para las operaciones de XCOPY. Para obtener detalles, consulte la documentación de VMware vSphere.
- vCenter Concurrent Clones (config.vpxd.ResourceManager.maxCostPerHost): cantidad máxima de operaciones simultáneas de clones completos permitidas (el valor predeterminado es 8). Para obtener detalles, consulte la documentación de VMware vSphere.

## Configuración de software de múltiples rutas

### Configuración de múltiples rutas nativas (NMP) con SCSI

PowerStore con iSCSI o FC admite el plug-in de múltiples rutas nativas (NMP).

En esta sección, se describe el procedimiento necesario para configurar múltiples rutas nativas para volúmenes de PowerStore.

**NOTA:** La configuración de múltiples rutas nativas para volúmenes de PowerStore se aplica solo a iSCSI o FC y no es pertinente para NVMe-oF.

Para obtener el mejor rendimiento, siga estas recomendaciones:

- Configure la política de selección de rutas round robin de NMP en volúmenes de PowerStore que se presentan al host ESXi.
- Configure la frecuencia de cambio de ruta round robin de NMP en los volúmenes de PowerStore del valor predeterminado (1000 paquetes de I/O) a 1.

Estos ajustes garantizan un nivel óptimo de distribución y disponibilidad de la carga entre las rutas de I/O al almacenamiento PowerStore.

### Configuración de round robin de NMP como la política de rutas predeterminada para todos los volúmenes de PowerStore

Siga este método para configurar round robin de NMP como la política de rutas predeterminada para todos los volúmenes de PowerStore mediante la línea de comandos de ESXi.

#### Sobre esta tarea

- NOTA:** A partir de VMware ESXi versión 6.7, versión de parche ESXi670-201912001, la regla SATP que se presenta en este método ya está integrada en el kernel de ESXi.
- NOTA:** Utilice este método cuando no se presente ningún volumen de PowerStore al host. Este método no afecta a los volúmenes de PowerStore que ya se presentaron al host (a menos que su mapeo al host se haya anulado).
- NOTA:** Con hosts ESXi 6.7 conectados a PowerStore, se recomienda deshabilitar `action_OnRetryErrors`. Para obtener detalles sobre este parámetro de ESXi, consulte el [artículo de la base de conocimientos 67006 de VMware \(Active/Passive or ALUA based...\)](#).
- NOTA:** El uso de este método no afecta a ningún volumen presentado al host ESXi que no sea de PowerStore.

#### Pasos

1. Abra una sesión de SSH en el host como `root`.
2. Ejecute el siguiente comando para configurar la política de rutas predeterminada para volúmenes de PowerStore recientemente definidos en round robin con cambio de ruta después de cada paquete de I/O:

```
esxcli storage nmp satp rule add -c tpgs_on -e "PowerStore" -M PowerStore -P VMW_PSP_RR -O
iops=1 -s VMW_SATP_ALUA
-t vendor -V DellEMC -o disable_action_OnRetryErrors
```

**NOTA:** Use el parámetro `disable_action_OnRetryErrors` solo con hosts ESXi 6.7.

Este comando también configura la frecuencia de cambio de ruta round robin de NMP para volúmenes de PowerStore recientemente definidos en cambio para cada I/O.

## Configuración de round robin de NMP en un volumen de PowerStore ya presentado al host ESXi

Siga este método para configurar round robin de NMP en un volumen de PowerStore que ya se presentó al host ESXi mediante la línea de comandos de ESXi.

### Sobre esta tarea

- NOTA:** Utilice este método solamente para volúmenes de PowerStore que ya se hayan presentado al host. En el caso de los volúmenes que aún no se presentan al host, consulte [Configuración de round robin de NMP en vSphere como la política de rutas predeterminada para todos los volúmenes](#).
- NOTA:** El uso de este método no afecta a ningún volumen presentado al host ESXi que no sea de PowerStore.

Para obtener detalles, consulte el [artículo de la base de conocimientos 1017760 de VMware \(Cambiar la política de rutas predeterminada...\)](#) y el [artículo de la base de conocimientos 2069356 de VMware \(Adjusting Round Robin IOPS...\)](#) en el sitio web de VMware.

### Pasos

1. Abra una sesión de SSH en el host como root.
2. Ejecute el siguiente comando para obtener la NAA de los LUN de PowerStore presentados al host ESXi:

```
#esxcli storage nmp path list | grep DellEMC -B1
```

En el siguiente ejemplo, se demuestra la emisión del comando `esxcli storage nmp path list` para obtener la NAA de todos los LUN de PowerStore presentados al host ESXi:

```
#esxcli storage nmp path list | grep DellEMC -B1
Device: naa.68ccf09800e8fa24ea37a1bc49d9f6b8
Device Display Name: DellEMC Fibre Channel Disk (naa.68ccf09800e8fa24ea37a1bc49d9f6b8)
--
Device: naa.68ccf098003a54f16d2eddc3217da922
Device Display Name: DellEMC Fibre Channel Disk (naa.68ccf098003a54f16d2eddc3217da922)
--
Device: naa.68ccf09000000000c9f6d1acda1e4567
Device Display Name: DellEMC Fibre Channel RAID Ctrl
(naa.68ccf09000000000c9f6d1acda1e4567)
```

3. Ejecute el siguiente comando para modificar la política de selección de rutas en el volumen de PowerStore a round robin:

```
#esxcli storage nmp device set --device=<NAA ID> --psp=VMW_PSP_RR
```

Por ejemplo:

```
#esxcli storage nmp device set --device="naa.68ccf098003f1461569ea4750e9dac50" --
psp=VMW_PSP_RR
```

4. Ejecute el siguiente comando para configurar la frecuencia de cambio de ruta round robin de NMP en los volúmenes de PowerStore del valor predeterminado (1000 paquetes de I/O) a 1:

```
#esxcli storage nmp psp roundrobin deviceconfig set --device=<NAA ID> --iops=1 --
type=iops
```

Por ejemplo:

```
#esxcli storage nmp psp roundrobin deviceconfig set --
device="naa.68ccf098003f1461569ea4750e9dac50" --iops=1 --type=iops
```

5. Ejecute el siguiente comando para validar que los cambios se hayan aplicado a todos los LUN de PowerStore:

```
#esxcli storage nmp device list | grep -B1 -A4 DellEMC
```

Cada LUN de PowerStore enumerado debe tener los siguientes ajustes de NMP:

- Política de selección de ruta: VMW\_PSP\_RR
- Configuración del dispositivo de la política de selección de ruta: policy=rr, iops=1

En el siguiente ejemplo, se demuestra la emisión del comando `esxcli storage nmp device list` para validar que los cambios se hayan aplicado a todos los LUN de PowerStore:

**NOTA:** El primer LUN es el dispositivo SACD. Si está mapeado como LUN-0, un LUN no aparece.

```
#esxcli storage nmp device list |grep -B1 -A4 DellEMC
naa.68ccf09000000000c9f6d1acdale4567
  Device Display Name: DellEMC Fibre Channel RAID Ctrlr
  (naa.68ccf09000000000c9f6d1acdale4567)
  Storage Array Type: VMW_SATP_DEFAULT_AA
  Storage Array Type Device Config: {action_OnRetryErrors=off}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_FIXED
  Path Selection Policy Device Config: {preferred=vmhba2:C0:T0:L0;current=vmhba2:C0:T0:L0}
--
naa.68ccf098003a54f16d2eddc3217da922
  Device Display Name: DellEMC Fibre Channel Disk (naa.68ccf098003a54f16d2eddc3217da922)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config:
  {implicit_support=on; explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
  action_OnRetryErrors=off; {TPG_id=1,TPG_state=ANO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config: {policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0;
  lastPathIndex=0: NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
```

## Configuración de múltiples rutas de alto rendimiento (HPP) con NVMe

PowerStore con NVMe/TCP o NVMe/FC admite el plug-in de múltiples rutas de alto rendimiento (HPP). En esta sección, se describe el método necesario para configurar múltiples rutas de alto rendimiento para volúmenes de PowerStore.

**NOTA:** Este método se aplica solamente a NVMe-oF.

Para obtener el mejor rendimiento, siga estas recomendaciones:

- Configure LB-IOPS de la política de selección de rutas (PSS) de HPP en volúmenes de PowerStore que se presentan al host ESXi.
- Configure la frecuencia de cambio de ruta de LB-IOPS de PSS en los volúmenes de PowerStore del valor predeterminado (1000 paquetes de I/O) a 1.

Estos ajustes garantizan un nivel óptimo de distribución y disponibilidad de la carga entre las rutas de I/O al almacenamiento PowerStore.

## Configuración de round robin de HPP como la política de rutas predeterminada para todos los volúmenes de PowerStore

Siga este método para configurar round robin de HPP como la política de rutas predeterminada para todos los volúmenes de PowerStore mediante la línea de comandos de ESXi.

### Sobre esta tarea

**NOTA:** Utilice este método cuando no se presente ningún volumen de PowerStore al host. Este método no afecta a los volúmenes de PowerStore que ya se presentaron al host (a menos que su mapeo al host se haya anulado).

**NOTA:** El uso de este método no afecta a ningún volumen presentado al host ESXi que no sea de PowerStore ni a volúmenes SCSI (FC/iSCSI).

## Pasos

1. Abra una sesión de SSH en el host como root.
2. Ejecute el siguiente comando para configurar la política de rutas predeterminada para volúmenes de PowerStore recientemente definidos en round robin con cambio de ruta después de cada paquete de I/O:

```
$ esxcli storage core claimrule add -u -t vendor --nvme-controller-model "dellemc-powerstore" -P HPP -g "pss=LB-IOPS,iops=1"
```

3. Reinicie el host.
4. Verifique que todos los volúmenes derivados de NVMe-oF se reclamen correctamente.

```
$ esxcli storage hpp devide list | grep "Device Display Name: NVMe\|Path Selection"
Device Display Name: NVMe TCP Disk (eui.b635f9c20e1cb3658ccf096800ce9565)
Path Selection Scheme: LB-IOPS
Path Selection Scheme Config: {iops=1;}

Device Display Name: NVMe TCP Disk (eui.e99e9d7f23a70e698ccf096800426a6d)
Path Selection Scheme: LB-IOPS
Path Selection Scheme Config: {iops=1;}
```

## Configuración de round robin de HPP en un volumen de PowerStore ya presentado al host ESXi

Siga este método para configurar round robin de HPP en un volumen de PowerStore que ya se presentó al host ESXi mediante la línea de comandos de ESXi.

### Sobre esta tarea

**NOTA:** Utilice este método solamente para volúmenes de PowerStore que ya se hayan presentado al host. En el caso de los volúmenes que aún no se presentan al host, consulte [Configuración de round robin de HPP como la política de rutas predeterminada para todos los volúmenes de PowerStore](#).

## Pasos

1. Abra una sesión de SSH en el host como root.
2. Ejecute el siguiente comando para recuperar la lista de espacios de nombres (en el ejemplo, hay tres espacios de nombres: NSID 50, 51 y 52):

Name Capacity in MB	Controller Number	Namespace ID	Block Size
-----	-----	-----	-----
eui.e99e9d7f23a70e698ccf096800426a6d 1048576	256	50	512
eui.2fbd2ea5e4aa92d78ccf09680000d5a7 102400	256	51	512
eui.b635f9c20e1cb3658ccf096800ce9565 22528	256	52	512

3. Ejecute el siguiente comando para ver la información de cada uno de los dispositivos enumerados en el paso anterior (en el ejemplo, se muestra información para NSID 50):

```
$ esxcli storage hpp device list -d eui.e99e9d7f23a70e698ccf096800426a6d
eui.e99e9d7f23a70e698ccf096800426a6d
    Device Display Name: NVMe TCP Disk (eui.e99e9d7f23a70e698ccf096800426a6d)
    Path Selection Scheme: LB-IOPS
    Path Selection Scheme Config: {iops=1000;}
    Current Path: vmhba67:C0:T1:L49
    Working Path Set: vmhba67:C0:T1:L49, vmhba68:C0:T1:L49
    Is SSD: true
    Is Local: false
```

```
Paths: vmhba67:C0:T1:L49, vmhba68:C0:T0:L49, vmhba68:C0:T1:L49, vmhba67:C0:T0:L49
Use ANO: false
```

- Ejecute el siguiente comando para cambiar la política del volumen específico:

```
$ esxcli storage hpp device set -d eui.e99e9d7f23a70e698ccf096800426a6d -P "LB-IOPS" --
iops 1
```

- Ejecute el siguiente comando para verificar el cambio de la política:

```
$ esxcli storage hpp device list -d eui.e99e9d7f23a70e698ccf096800426a6d
eui.e99e9d7f23a70e698ccf096800426a6d
  Device Display Name: NVMe TCP Disk (eui.e99e9d7f23a70e698ccf096800426a6d)
  Path Selection Scheme: LB-IOPS
  Path Selection Scheme Config: {iops=1;}
  Current Path: vmhba67:C0:T1:L49
  Working Path Set: vmhba67:C0:T1:L49, vmhba68:C0:T1:L49
  Is SSD: true
  Is Local: false
  Paths: vmhba67:C0:T1:L49, vmhba68:C0:T0:L49, vmhba68:C0:T1:L49, vmhba67:C0:T0:L49
  Use ANO: false
```

## Configuración de múltiples rutas de PowerPath

PowerStore admite múltiples rutas mediante Dell EMC PowerPath/VE en un host VMware ESXi.

Para obtener la información más actualizada sobre el soporte de PowerPath/VE con PowerStore, consulte la *Matriz de soporte simple de PowerStore*.

Para obtener detalles sobre la instalación y la configuración de PowerPath/VE con PowerStore en el host, consulte *Dell EMC PowerPath on VMware vSphere Installation and Administration Guide* correspondiente a la versión de PowerPath/VE que está instalando.

## Consideraciones de PowerStore

Una vez finalizada la configuración del host, puede utilizar el almacenamiento PowerStore desde el host.

**NOTA:** Cuando se conecta un host ESXi a PowerStore, los ID de LUN 254 y 255 pueden tener un estado dead. Estos LUN representan los terminales de protocolo (PE) de volúmenes virtuales.

Puede crear, presentar y administrar volúmenes a los que se accede desde el host con el uso de PowerStore Manager, la CLI o la API REST. Consulte la *ayuda en línea de PowerStore Manager*, la *Guía de referencia de la CLI* o la *Guía de referencia de la API REST* para obtener información adicional.

El plug-in de Dell EMC Virtual Storage Integrator (VSI) versión 8.4 y superior se puede utilizar para aprovisionar desde dentro de almacenes de datos Virtual Machine File System (VMFS) y volúmenes Raw Device Mapping en PowerStore. Además, el plug-in de Dell EMC VSI Storage Viewer versión 8.4 y superior extiende vSphere Client para facilitar el descubrimiento y la identificación de dispositivos de almacenamiento PowerStore que están asignados a máquinas virtuales y hosts VMware ESXi.

Para obtener información sobre cómo usar estos dos plug-ins de vSphere Client, consulte la *Guía del producto VSI Unified Storage Management* y la *Guía del producto VSI Storage Viewer*.

## Presentación de volúmenes de PowerStore al host ESXi

Especifique ESXi como el sistema operativo cuando presente volúmenes de PowerStore al host ESXi.

**NOTA:** El uso de reducción de datos o software de cifrado en el lado del host afecta la reducción de datos del clúster de PowerStore.

## Formateo de discos

Revise las siguientes consideraciones cuando cree volúmenes en PowerStore para un host vSphere ESXi:

- Tamaño de bloque lógico de disco: el único tamaño de bloque lógico (LB) que es compatible con vSphere ESXi para la presentación de volúmenes es 512 bytes.  
**NOTA:** Para obtener detalles sobre el formateo de un volumen recientemente creado, consulte la *Guía de configuración de volúmenes de PowerStore* correspondiente a la versión que se ejecuta en el clúster de PowerStore.
- Alineación de discos: las particiones del disco no alineadas pueden afectar significativamente el I/O al disco.

Con vSphere ESXi, los almacenes de datos y los discos virtuales se alinean de manera predeterminada cuando se crean. No se requiere ninguna otra acción para alinear los almacenes de datos y los discos virtuales en ESXi.

Con particiones de disco de máquina virtual dentro del disco virtual, el sistema operativo huésped determina la alineación.

## Volúmenes virtuales

En el sistema operativo PowerStore anterior a 2.1.1, se recomienda evitar la creación de un único grupo de hosts que contenga todos los hosts ESXi cuando se mapeen múltiples volúmenes virtuales a estos hosts. Para obtener más información, consulte el [artículo de la base de conocimientos 000193872 de Dell EMC \(PowerStore: las operaciones de vinculación de vVol intermitentes...\)](#) (en inglés).

Se recomienda crear un host dedicado para cada ESXi y montar el almacén de datos de volúmenes virtuales en todos los hosts ESXi del clúster.

Si necesita acceso a almacenes de datos VMFS normales, además de volúmenes virtuales, mapee cada uno de los volúmenes a cada uno de los hosts ESXi.

## AppsOn: reglas de cúbicación de computación y almacenamiento de máquinas virtuales para clústeres de PowerStore X

**NOTA:** Lo siguiente se aplica solo a clústeres de múltiples dispositivos de PowerStore X con el sistema operativo versión 2.0 (o superior).

Para garantizar la recopilación de recursos de computación y almacenamiento con el fin de obtener el rendimiento óptimo de las VM, puede usar las reglas predefinidas de VM y hosts en vCenter Server.

Para vincular una VM de usuario a un grupo de hosts, agregue esa VM al grupo de VM predefinido en vCenter Server.

Para obtener más detalles, consulte la *Guía de infraestructura de virtualización de PowerStore*.

## Consideraciones de vSphere

### Controladoras SCSI paravirtuales de VMware

Configure máquinas virtuales con controladoras SCSI paravirtuales para lograr un mayor rendimiento y un menor uso de CPU.

Para una óptima utilización de recursos de las máquinas virtuales con PowerStore, se recomienda configurar las máquinas virtuales con controladoras SCSI paravirtualizadas. Las controladoras SCSI paravirtuales de VMware son controladoras de almacenamiento de alto rendimiento que pueden proporcionar un mayor rendimiento y un menor uso de la CPU. Estas controladoras son ideales para entornos de almacenamiento de alto rendimiento.

Para obtener más detalles sobre la configuración de máquinas virtuales con controladoras SCSI paravirtualizadas, consulte *vSphere Virtual Machine Administration Guide* en la documentación de VMware vSphere.

## Aprovisionamiento de discos virtuales

Siga estas recomendaciones para aprovisionar discos virtuales en el clúster de PowerStore.

Para obtener una utilización óptima del espacio con vSphere ESXi 6.x y superior, se recomienda aprovisionar discos virtuales en el clúster de PowerStore mediante aprovisionamiento delgado.

En el formato de aprovisionamiento delgado, está disponible la recuperación de espacio en el huésped, siempre que se cumplan los siguientes requisitos mínimos:

- ESXi 6.x
- Discos virtuales delgados
- Hardware de VM versión 11
- EnableBlockDelete configurado en 1
- Compatibilidad del sistema operativo huésped con UNMAP

**NOTA:** Consulte el capítulo del sistema operativo huésped correspondiente en este documento para obtener instrucciones sobre cómo crear un sistema de archivos de manera eficiente.

**NOTA:** Para obtener detalles sobre la compatibilidad con las reservas persistentes de SCSI-3 (SCSI3-PR) en un disco virtual (VMDK) con almacenamiento PowerStore, consulte el [artículo de la base de conocimientos 000191117 de Dell EMC \(PowerStore: compatibilidad con las reservas persistentes de SCSI-3\)](#) (en inglés).

## Configuración del sistema operativo huésped de las máquinas virtuales

Siga estas recomendaciones para configurar un sistema operativo huésped de las máquinas virtuales.

- Profundidad de línea de espera de LUN: para una operación óptima de las máquinas virtuales, configure el sistema operativo huésped de las máquinas virtuales de modo que utilice la profundidad de la línea de espera predeterminada de la controladora de SCSI virtual. Para obtener detalles sobre cómo ajustar la profundidad de línea de espera de LUN del sistema operativo huésped, consulte el [artículo de la base de conocimientos 2053145 de VMware \(Large-scale workloads...\)](#).
- Volúmenes de RDM en el sistema operativo huésped: distribuya los volúmenes de RDM, que utiliza la máquina virtual, en controladoras SCSI para evitar un cuello de botella en una única controladora SCSI.
- Volúmenes de RDM en el sistema operativo huésped que se usa para Microsoft Cluster (MSCS): los hosts ESXi con visibilidad a volúmenes de RDM que utiliza Microsoft Cluster (MSCS) pueden tardar mucho en iniciarse o en ejecutar un reexamen de LUN. Para conocer los ajustes necesarios en los volúmenes de RDM, consulte el [artículo de la base de conocimientos 1016106 de VMware \(ESXi host takes a long time...\)](#).

## Creación de un sistema de archivos

Se recomienda crear el sistema de archivos usando el tamaño de bloque predeterminado.

**NOTA:** Este documento no cubre la configuración y la administración del sistema de archivos.

Se recomienda crear el sistema de archivos utilizando su tamaño de bloque predeterminado (el uso de un tamaño de bloque que no sea el predeterminado puede causar un comportamiento inesperado). Consulte la documentación del sistema operativo y del sistema de archivos.

# Configuración de hosts para Microsoft Windows

Este capítulo contiene los siguientes temas:

## Temas:

- Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada
- Resumen de los valores de configuración recomendados
- Encendido desde SAN
- Configuración de Fibre Channel
- Configuración de iSCSI
- Configuración de software de múltiples rutas
- Pasos posteriores a la configuración: uso del sistema PowerStore

## Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada

En los temas de este capítulo, se detallan advertencias y parámetros de configuración específicos que deben estar presentes cuando se configura un host de Microsoft Windows con el fin de acceder a almacenamiento PowerStore. Estas advertencias y parámetros se deben aplicar con los pasos de configuración que se detallan en *E-Lab Host Connectivity Guide for Microsoft Windows* (consulte E-Lab Interoperability Navigator en <https://elabnavigator.dell.com>).

## Resumen de los valores de configuración recomendados

En la siguiente tabla se resumen todas las variables utilizadas, así como sus valores, cuando se configuran hosts para Microsoft Windows.

 **NOTA:** A menos que se indique de otro modo, use los valores de parámetros predeterminados.

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
Para aclarar la nota anterior sobre el uso de ajustes de parámetros predeterminados (a menos que se indique lo contrario en este capítulo), asegúrese de que se establezcan los siguientes valores según el ajuste predeterminado del SO: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profundidad de la línea de espera de LUN y HBA</li> <li>• Tiempo de espera de HBA</li> </ul>	Estabilidad y rendimiento	Recomendado	Para obtener más detalles, consulte la documentación del SO y de la HBA.
Especifique Windows como el sistema operativo para cada host definido.	Facilidad de reparación	Obligatorio	Presentación de volúmenes de PowerStore al host de Windows
Balanceo de carga: utilice round robin o profundidad mínima de línea de espera para Multipath I/O (MPIO) nativo de Microsoft con Windows Server 2012/R2 y superior.	Rendimiento	Advertencia	Configuración de múltiples rutas nativas con I/O de múltiples rutas de Microsoft (MPIO)

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
<p>Deshabilite temporalmente UNMAP durante la creación de sistemas de archivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Para deshabilitar temporalmente UNMAP en el host (antes de la creación del sistema de archivos):           <pre>fsutil behavior set DisableDeleteNotify 1</pre> </li> <li>Para volver a habilitar UNMAP en el host (después de la creación del sistema de archivos):           <pre>fsutil behavior set DisableDeleteNotify 0</pre> </li> </ul>	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Creación de un sistema de archivos</a>

## Encendido desde SAN

Para obtener pautas y recomendaciones para el arranque desde SAN con hosts de Microsoft Windows y PowerStore, consulte el apéndice [Consideraciones para el arranque desde SAN con PowerStore](#).

## Configuración de Fibre Channel

En esta sección se describe la configuración recomendada que se debe aplicar cuando se conectan hosts al clúster de PowerStore mediante Fibre Channel.

**NOTA:** Esta sección se aplica solamente a FC. Si utiliza únicamente iSCSI con Windows, consulte [Configuración del HBA iSCSI](#).

**NOTA:** Antes de continuar, revise [Pautas para SAN Fibre Channel y NVMe over Fibre Channel](#).

## Requisitos

En esta sección, se describen los requisitos para la configuración de HBA FC.

- Consulte E-Lab Interoperability Navigator (<https://elabnavigator.dell.com>) para conocer los modelos y los controladores de HBA FC compatibles.
- Verifique que todos los HBA tengan versiones compatibles de controlador, firmware y BIOS.
- Verifique que los ajustes del BIOS de todos los HBA estén configurados de acuerdo con las recomendaciones de E-Lab. Siga los procedimientos que aparecen en uno de los siguientes documentos de acuerdo con el tipo de HBA FC:
  - Para HBA QLogic, consulte *Dell EMC Host Connectivity with QLogic Fibre Channel and iSCSI HBAs and Converged Network Adapters (CNAs) for the Windows Environment*.
  - Para HBA Emulex, consulte *Dell EMC Host Connectivity with Emulex Fibre Channel and iSCSI HBAs and Converged Network Adapters (CNAs) for the Windows Environment*.
  - Para HBA fNIC Cisco UCS, consulte *Cisco UCS Virtual Interface Card Drivers for Windows Installation Guide* con el fin de obtener instrucciones completas sobre la instalación de los controladores.

## Configuración de iSCSI

En esta sección, se describe la configuración recomendada que se debe aplicar cuando se conectan hosts al clúster de PowerStore mediante iSCSI.

**NOTA:** Esta sección se aplica solamente a iSCSI. Si utiliza únicamente Fibre Channel con Windows y PowerStore, consulte [Configuración del HBA Fibre Channel](#).

**(i) NOTA:** Antes de continuar, asegúrese de revisar [Pautas para la SAN iSCSI](#).

## Requisitos

En esta sección, se describen los requisitos de la conexión de hosts al clúster de PowerStore mediante iSCSI.

Antes de configurar iSCSI, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Siga las recomendaciones del sistema operativo para la instalación y la configuración de la NIC o la HBA iSCSI adecuadas para el sistema.
- Se recomienda instalar la versión más reciente del controlador ( parche), como se describe en el sitio de soporte del sistema operativo para cada NIC y HBA iSCSI específicas.
- Consulte E-Lab Interoperability Navigator (<https://elabnavigator.dell.com>) para conocer los modelos y los controladores de NIC y HBA iSCSI compatibles.

## Solo sistema operativo PowerStore 1.x: una subred

### Sobre esta tarea

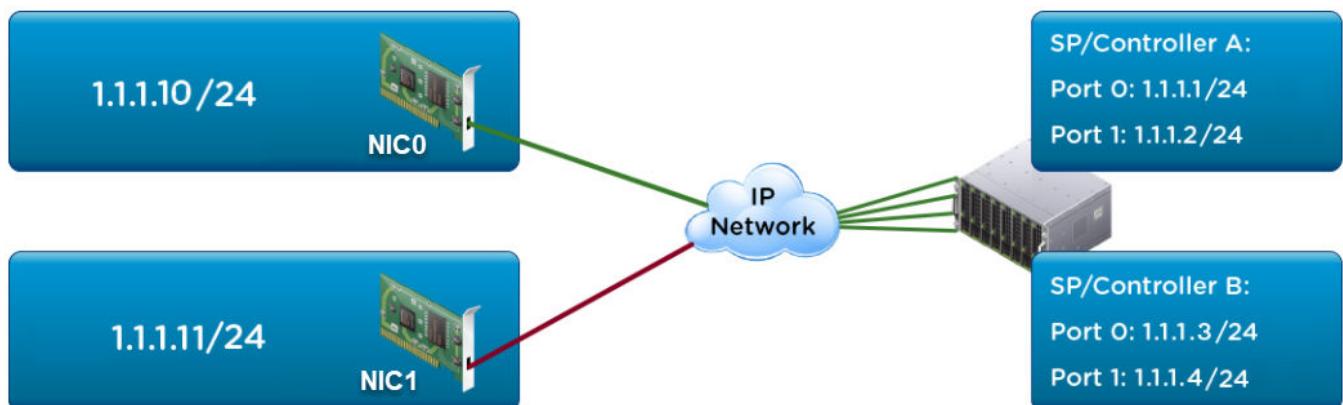
Utilice este método para configurar el adaptador iSCSI en hosts de Windows conectados a PowerStore con un sistema operativo PowerStore versión 1 en el que solo se admite una subred. Para obtener más detalles, consulte la documentación de Microsoft Windows correspondiente a la versión de Windows instalada en los hosts de Windows.

### Pasos

1. Dell Technologies recomienda crear cuatro direcciones IP iSCSI de destino (dos por nodo) en la misma subred/VLAN.
2. Configure dos interfaces iSCSI en la misma subred que los portales iSCSI del clúster de almacenamiento.

Ejemplo:

- iSCSI-A-port0 1.1.1.1/24
- iSCSI-A-port1 1.1.1.2/24
- iSCSI-B-port0 1.1.1.3/24
- iSCSI-B-port1 1.1.1.4/24
- NIC0 1.1.1.10/24
- NIC1 1.1.1.11/24



3. Continúe con la configuración del adaptador iSCSI de Microsoft.

### Siguientes pasos

**(i) NOTA:** La configuración predeterminada del iniciador iSCSI de Microsoft no hace caso de varias NIC en la misma subred. Cuando haya varias NIC en la misma subred, utilice el botón **Opciones avanzadas** del cuadro de diálogo **Iniciar sesión en el destino** de la interfaz de usuario del iniciador iSCSI de software de Microsoft para asociar una NIC específica con un puerto SP específico.

## Sistema operativo PowerStore 2.x y superior: múltiples subredes

### Sobre esta tarea

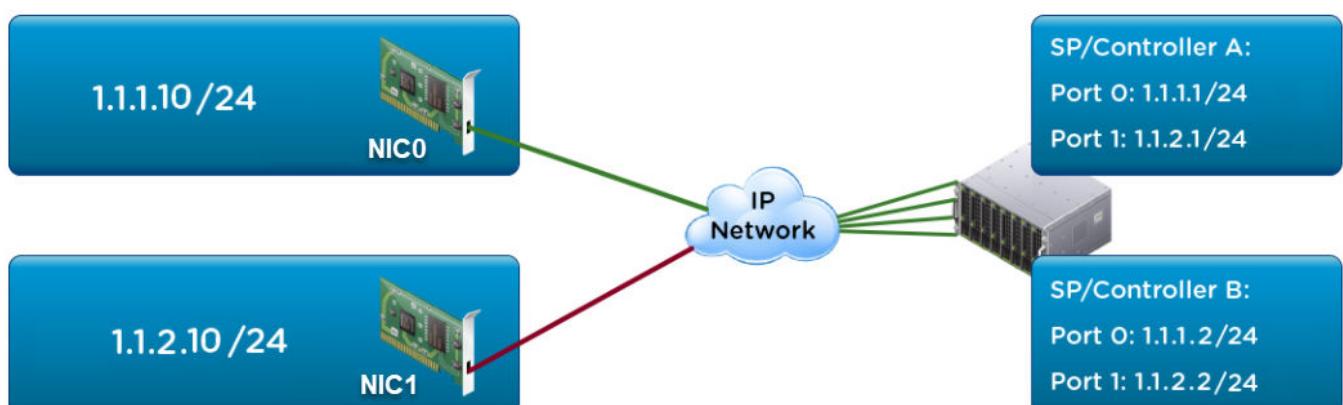
Utilice este procedimiento para configurar el adaptador iSCSI en hosts de Windows conectados a PowerStore con un sistema operativo PowerStore versión 2 (o superior) en el que se admiten hasta 32 subredes de red. Para obtener más detalles, consulte la documentación de Microsoft Windows correspondiente a la versión de Windows instalada en los hosts de Windows.

### Pasos

1. Dell recomienda crear cuatro direcciones IP iSCSI de destino (dos por nodo) en dos subredes/VLAN diferentes.
2. Configure dos interfaces iSCSI en la misma subred que los portales iSCSI del clúster de almacenamiento.

Ejemplo:

- iSCSI-A-port0 1.1.1.1/24
- iSCSI-A-port1 1.1.2.1/24
- iSCSI-B-port0 1.1.1.2/24
- iSCSI-B-port1 1.1.2.2/24
- NIC0 1.1.1.10/24
- NIC1 1.1.2.10/24



3. Continúe con la configuración del adaptador iSCSI de Microsoft.

## Configuración de software de múltiples rutas

En este tema se presenta la configuración del software de múltiples rutas para Microsoft Windows

PowerStore admite múltiples rutas nativas mediante Multipath I/O (MPIO) nativo de Microsoft con Windows Server 2012/R2 y superior o múltiples rutas mediante PowerPath.

## Configuración de múltiples rutas nativas con I/O de múltiples rutas de Microsoft (MPIO)

En este tema se describe la configuración de múltiples rutas nativas con I/O de múltiples rutas de Microsoft (MPIO).

Para lograr un funcionamiento óptimo con el almacenamiento PowerStore, configure la política round robin (RR) o la política de profundidad mínima de línea de espera para MPIO para los dispositivos presentados desde PowerStore. Mediante estas políticas, las operaciones de I/O se equilibran en todas las rutas disponibles.

Para configurar las múltiples rutas nativas mediante I/O de múltiples rutas de Microsoft (MPIO), consulte:

[Habilitación de MPIO en el host de Windows y configuración de MPIO para los volúmenes de PowerStore presentados al host](#)

## Habilitación de MPIO en el host de Windows y configuración de MPIO para los volúmenes de PowerStore presentados al host

En este tema se describe cómo habilitar y configurar MPIO en el host de Windows.

### Sobre esta tarea

Antes de configurar las múltiples rutas nativas, debe habilitar MPIO en el servidor, al agregar la función MPIO a Windows.

### Pasos

1. Abra PowerShell en el host.
2. Ejecute los siguientes comandos para instalar MPIO si aún no está instalado:

```
Get-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName MultiPathIO  
Enable-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName MultiPathIO
```

3. Ejecute el siguiente comando para establecer vid/pid:

```
New-MSDSMSupportedHW -VendorId DellEMC -ProductId PowerStore
```

4. Ejecute uno de los siguientes comandos para establecer la política de comutación por error round robin o la política de comutación por error de profundidad mínima de línea de espera, respectivamente:

- Round robin

```
Set-MSDSMGlobalDefaultLoadBalancePolicy -Policy RR
```

- Profundidad mínima de línea de espera

```
Set-MSDSMGlobalDefaultLoadBalancePolicy -Policy LQD
```

5. Ejecute los siguientes comandos para configurar valores de tiempo de espera de MPIO:

```
Set-MPIOSetting -NewPathVerificationState Enabled  
Set-MPIOSetting -NewPathVerificationPeriod 30  
Set-MPIOSetting -NewPDRemovePeriod 20  
Set-MPIOSetting -NewRetryCount 3  
Set-MPIOSetting -NewRetryInterval 3  
Set-MPIOSetting -custompathrecovery enabled  
Set-MPIOSetting -newpathrecoveryinterval 10  
Set-MPIOSetting -NewDiskTimeout 30
```

6. Para verificar los ajustes de MPIO en el host, ejecute el siguiente comando:

```
Get-MPIOSetting
```

## Configuración de PowerPath con volúmenes de PowerStore

PowerStore admite múltiples rutas mediante Dell EMC PowerPath en un host de Microsoft Windows.

Para obtener la información más actualizada sobre el soporte de PowerPath con PowerStore, consulte la *Matriz de soporte simple de PowerStore*.

Para obtener detalles sobre la instalación y la configuración de PowerPath con PowerStore en el host, consulte *Dell EMC PowerPath on Microsoft Windows Installation and Administration Guide* correspondiente a la versión de PowerPath que está instalando.

# Pasos posteriores a la configuración: uso del sistema PowerStore

En este tema, se describen los pasos posteriores a la configuración relacionados con el uso del sistema PowerStore.

Una vez finalizada la configuración del host, puede utilizar el almacenamiento PowerStore desde el host.

Puede crear, presentar y administrar volúmenes a los que se accede desde el host a través de PowerStore Manager, la CLI o la API REST. Consulte la *ayuda en línea de PowerStore Manager*, la *Guía de referencia de la CLI* o la *Guía de referencia de la API REST* para obtener información adicional.

## Presentación de volúmenes de PowerStore al host de Windows

En este tema se describe la presentación de volúmenes de PowerStore al host de Windows.

Cuando agregue grupos de hosts y hosts para permitir que los hosts de Windows accedan a volúmenes de PowerStore, especifique **Windows** como el sistema operativo para los hosts recientemente creados.

**NOTA:** Es necesario configurar el sistema operativo del host con fines de interoperabilidad y estabilidad óptimas del host con el almacenamiento PowerStore. Puede modificar el ajuste mientras el host está en línea y conectado al clúster de PowerStore sin afectar la actividad de I/O.

**NOTA:** Consulte la *Guía de configuración de volúmenes de PowerStore* para obtener información adicional.

## Creación de un sistema de archivos

En este tema se describe la creación de un sistema de archivos.

Este documento no cubre la configuración y la administración del sistema de archivos.

**NOTA:** Puede ser necesario alinear correctamente algunos sistemas de archivos en el volumen de PowerStore. Se recomienda usar las herramientas especificadas para hacer coincidir de manera óptima los requisitos de los hosts con los de las aplicaciones.

**NOTA:** La creación de un formateo del sistema de archivos con UNMAP habilitado en un host conectado a PowerStore puede dar lugar a una mayor cantidad de I/O de escritura en el subsistema de almacenamiento. Se recomienda enfáticamente deshabilitar UNMAP durante la creación del sistema de archivos.

Para deshabilitar UNMAP durante la creación del sistema de archivos:

1. Abra una ventana de CMD de Windows en el host.
2. Ejecute el siguiente comando `fsutil` con el fin de deshabilitar temporalmente UNMAP en el host (antes de crear el sistema de archivos):

```
fsutil behavior set DisableDeleteNotify 1
```

3. Una vez que haya finalizado la creación del sistema de archivos, vuelva a habilitar UNMAP ejecutando el siguiente comando:

```
fsutil behavior set DisableDeleteNotify 0
```

**NOTA:** Para verificar el ajuste actual del sistema de archivos, ejecute el siguiente comando `fsutil`:

```
fsutil behavior query DisableDeleteNotify
```

- `DisableDeleteNotify=0`: indica que la función “Trim and Unmap” está activada (habilitada).
- `DisableDeleteNotify=1`: indica que la función “Trim and Unmap” está desactivada (deshabilitada).

# Configuración de hosts para Linux

Este capítulo contiene los siguientes temas:

## Temas:

- Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada
- Resumen de los valores de configuración recomendados
- Encendido desde SAN
- Configuración de Fibre Channel (FC)
- Configuración de NVMe over Fibre Channel
- Configuración de iSCSI
- Configuración de software de múltiples rutas
- Pasos posteriores a la configuración: uso del sistema PowerStore

## Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada

En los temas de este capítulo, se detallan advertencias y parámetros de configuración específicos que deben estar presentes cuando se configura un host de Linux con el fin de acceder a almacenamiento PowerStore. Estas advertencias y parámetros se deben aplicar con los pasos de configuración que se detallan en *E-Lab Host Connectivity Guide for Linux* (consulte E-Lab Interoperability Navigator en <https://elabnavigator.dell.com>).

## Resumen de los valores de configuración recomendados

En la siguiente tabla se resumen todas las variables utilizadas y recomendadas, así como sus valores, cuando se configuran hosts para Linux.

 **NOTA:** A menos que se indique de otro modo, use los valores de parámetros predeterminados.

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
Para aclarar la nota anterior sobre el uso de ajustes de parámetros predeterminados, a menos que se indique lo contrario en este capítulo, asegúrese de que se establezcan los siguientes valores según el ajuste predeterminado del sistema operativo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profundidad de la línea de espera de LUN y HBA</li> <li>• Tiempo de espera de HBA</li> </ul>	Estabilidad y rendimiento	Recomendado	Para obtener más detalles, consulte la documentación del sistema operativo y de la HBA.
Especifique Linux como el sistema operativo para cada host definido.	Facilidad de reparación	Obligatorio	Presentación de volúmenes de PowerStore al host de Linux
Múltiples rutas del mapeador de dispositivos SCSI:  Modifique el archivo <code>/etc/multipath.conf</code> como se indica a continuación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• vendor - "DellEMC"</li> <li>• product - "PowerStore"</li> </ul>	Rendimiento	Recomendado	Configuración de múltiples rutas nativas de Linux

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
<ul style="list-style-type: none"> <li>path_selector - "queue-length 0"</li> <li>path_grouping_policy - "group_by_prio"</li> <li>path_checker - "tur"</li> <li>detect_prio - "yes"</li> <li>fallback - "immediate"</li> <li>no_path_retry - "3"</li> <li>rr_min_io_rq - "1"</li> <li>fast_io_fail_tmo - "15"</li> <li>max_sectors_kb - "1024"</li> </ul>			
<p>Múltiples rutas del mapeador de dispositivos NVMe:</p> <p>Modifique el archivo <code>/etc/multipath.conf</code> como se indica a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vendor - ".*"</li> <li>product - "dellemc-powerstore"</li> <li>prio = ana</li> <li>uid_attribute = ID_WWN</li> <li>path_selector - "queue-length 0"</li> <li>path_grouping_policy - "group_by_prio"</li> <li>path_checker - "tur"</li> <li>detect_prio - "yes"</li> <li>fallback - "immediate"</li> <li>no_path_retry - "3"</li> <li>rr_min_io_rq - "1"</li> <li>fast_io_fail_tmo - "15"</li> </ul>	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Configuración con múltiples rutas del mapeador de dispositivos para SCSI</a>
<p>Configuración de iSCSI:</p> <p>Cuando utilice el sistema operativo PowerStore 2.x (o superior), configure dos subredes.</p>	Estabilidad	Recomendado	<a href="#">Sistema operativo PowerStore 2.x y superior: múltiples subredes</a>
<p>Configuración de iSCSI:</p> <p>Modifique el archivo <code>/etc/iscsi/iscsid.conf</code> como se indica a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><code>node.session.timeout = 15</code></li> <li><code>node.startup = automatic</code></li> </ul>	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Actualización del archivo de configuración de iSCSI</a>
<p>Configuración de iSCSI:</p> <p>Utilice la opción <code>_netdev</code> o <code>nofail</code> en <code>/etc/fstab</code></p>	Estabilidad	Obligatorio	<a href="#">Montaje de sistemas de archivos iSCSI</a>
<p>Configuración de iSCSI:</p> <p>Utilice interfaces iSCSI</p>	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Configuración de la sesión de iSCSI</a>
<p>Deshabilite temporalmente UNMAP durante la creación del sistema de archivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando cree un sistema de archivos mediante el comando <code>mke2fs</code>, utilice el parámetro <code>"-E nodiscard"</code>.</li> <li>Cuando cree un sistema de archivos mediante el comando <code>mkfs.xfs</code>, utilice el parámetro <code>"-K"</code>.</li> </ul>	Rendimiento	Recomendado	<a href="#">Creación de un sistema de archivos</a>

# Encendido desde SAN

Para obtener pautas y recomendaciones para el arranque desde SAN con hosts de Linux y PowerStore, consulte el apéndice [Consideraciones para el arranque desde SAN con PowerStore](#).

## Configuración de Fibre Channel (FC)

En esta sección se describe la configuración recomendada que se debe aplicar cuando se conectan hosts al clúster de PowerStore mediante Fibre Channel.

**(i) NOTA:** Esta sección se aplica solamente a Fibre Channel. Si utiliza cualquier otro protocolo con Linux, consulte la sección de configuración pertinente.

### Requisitos

Cuando se conecta un host a un clúster de PowerStore mediante Fibre Channel, asegúrese de que se cumplan los siguientes requisitos:

- Antes de continuar, revise las [Pautas para la SAN Fibre Channel](#).
- Consulte Dell EMC E-Lab Navigator (<https://elabnavigator.dell.com>) para conocer los modelos y los controladores de HBA Fibre Channel compatibles.
- Verifique que todas las HBA tengan versiones compatibles de controlador y firmware de acuerdo con la *Matriz de soporte* en Dell EMC E-Lab Navigator (<https://elabnavigator.dell.com>).
- Verifique que los ajustes del BIOS de todas las HBA estén configurados de acuerdo con las recomendaciones de Dell EMC E-Lab.
- Localice la información sobre las HBA Fibre Channel:

```
sudo sysctl -c fc_host -v
```

## Configuración de NVMe over Fibre Channel

En esta sección, se describe la configuración recomendada que se debe aplicar cuando se conectan hosts al clúster de PowerStore mediante NVMe over Fibre Channel.

**(i) NOTA:** Esta sección se aplica solamente a NVMe/FC. Si utiliza cualquier otro protocolo con Linux, consulte la sección de configuración pertinente.

### Requisitos

Cuando se conecta un host a un clúster de PowerStore mediante NVMe/FC, asegúrese de que se cumplan los siguientes requisitos:

- Antes de continuar, revise las [Pautas para una SAN NVMe/FC](#).
- Se requiere el sistema operativo PowerStore 2.0 (o superior).
- Consulte la [Matriz de soporte simple de FC-NVMe de 32 G de Dell EMC en E-Lab](#) para conocer los modelos y los controladores de HBA Fibre Channel compatibles con NVMe/TCP y los límites conocidos.
- Verifique que todas las HBA tengan versiones compatibles de controlador y firmware de acuerdo con la *Matriz de soporte* en Dell EMC E-Lab Navigator (<https://elabnavigator.dell.com>).
- Verifique que los ajustes del BIOS de todas las HBA estén configurados de acuerdo con las recomendaciones de Dell EMC E-Lab.
- Se recomienda instalar el paquete nvme-cli:

```
sudo yum install nvme-cli
```

- Localice la información sobre las HBA Fibre Channel:

```
sudo sysctl -c fc_host -v
```

## Problemas conocidos

Para un host conectado directamente al dispositivo PowerStore, deshabilite la compatibilidad con NVMe/FC en la HBA. Para obtener detalles sobre posibles problemas cuando se conecta directamente un host a PowerStore, consulte el [artículo de la base de conocimientos 000200588 de Dell EMC \(PowerStore: después de una actualización...\)](#) (en inglés) y el [artículo de la base de conocimientos 000193380 de Dell EMC \(PowerStoreOS 2.0: los hosts ESXi no detectan...\)](#) (en inglés).

## Configuración de NVMe/FC en hosts de Linux

Para obtener detalles sobre la configuración de NVMe/FC para hosts de Red Hat Enterprise Linux, consulte el [artículo de la base de conocimientos 4706181 de Red Hat \(Is NVMe over Fibre \(NVMeoF\) supported...\)](#).

Para obtener detalles sobre la configuración de NVMe/FC para SUSE, consulte, por ejemplo, [NVMe over Fabric](#).

## Configuración del nombre calificado de NVMe del host de Linux

### Sobre esta tarea

Puede configurar el nombre calificado de NVMe (NQN) del host con el uso del nombre de host o el UUID. Con fines de visibilidad y simplicidad, se recomienda usar el nombre de host.

### Pasos

1. Conéctese al host ESXi como `root`.
2. Edite el archivo `/etc/nvme/hostnqn` y modifique el formato de UUID al formato de nombre de host.

Antes:

```
# nvme show-hostnqn
nqn.2014-08.org.nvmeexpress:uuid:daa45a0b-d371-45f6-b071-213787ff0917
```

Después:

```
# nvme show-hostnqn
nqn.2014-08.org.nvmeexpress:Linux-Host1
```

3. El valor debe cumplir con [NVMe Express Base Specification](#), capítulo 4.5 (nombres calificados de NVMe).
4. Si desea volver al formato de UUID, ejecute el siguiente comando para crear un nuevo NQN y actualice el archivo `/etc/nvme/hostnqn`:

```
# nvme gen-hostnqn
nqn.2014-08.org.nvmeexpress:uuid:51dc3c11-35b6-e311-bcdd-001e67a3bceb
```

## Configuración de HBA Marvell Qlogic

Siga estos pasos para configurar HBA Marvell Qlogic.

### Pasos

1. Acceda al host de Linux como `root`.
2. Edite el archivo de configuración `/etc/modprobe.d/qla2xxx.conf` con los siguientes datos:

```
options qla2xxx ql2xextended_error_logging=1 ql2xfwloadbin=2 ql2xnvmeenable=1
```

 **NOTA:** `ql2xnvmeenable=1` habilita NVMe-oF y `ql2xnvmeenable=0` lo deshabilita.

## Configuración de HBA Emulex

Siga estos pasos para configurar las HBA Emulex.

### Pasos

1. Acceda al host de Linux como root.
2. Edite el archivo de configuración `/etc/modprobe.d/lpfc.conf` con los siguientes datos:

```
options lpfc lpfc_lun_queue_depth=128 lpfc_sg_seg_cnt=256 lpfc_max_luns=65535
lpfc_enable_fc4_type=3
```

**(i) NOTA:** `lpfc_enable_fc4_type=3` habilita FCP y NVMe/FC y `lpfc_enable_fc4_type=1` habilita solo FCP.

3. Reconstruya la imagen de initramfs:

```
# dracut --force
```

4. Reinicie el sistema host para volver a configurar el controlador `lpfc`:

```
# systemctl reboot
```

## Configuración de iSCSI

En esta sección se proporciona una introducción a la configuración recomendada que se debe aplicar cuando se conectan hosts al clúster de PowerStore mediante iSCSI.

**(i) NOTA:** Esta sección se aplica solamente a iSCSI. Si utiliza cualquier otro protocolo con Linux, consulte la sección de configuración pertinente.

**(i) NOTA:** Antes de continuar, asegúrese de revisar [Pautas para la SAN iSCSI](#).

## Requisitos

Antes de configurar iSCSI, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Siga las recomendaciones del sistema operativo para la instalación y la configuración de la NIC o la HBA iSCSI adecuadas para el sistema.
- Se recomienda instalar la versión más reciente del controlador ( parche), como se describe en el sitio de soporte del sistema operativo para cada NIC y HBA iSCSI específicas.
- Consulte E-Lab Interoperability Navigator (<https://elabnavigator.dell.com>) para conocer los modelos y los controladores de NIC y HBA iSCSI compatibles.
- Configure las redes de acuerdo con las prácticas recomendadas de PowerStore:
  - Si utiliza Modelo PowerStore T y solo los dos puertos vinculados (los dos primeros puertos de la tarjeta mezzanine), se recomienda configurarlos como un canal de puerto LACP en los dos switches y configurar la MC-LAG adecuada (configuración VLTi o VPC entre los switches).  
**(i) NOTA:** Si un canal de puerto no está configurado correctamente en el lado del switch, la vinculación funciona como activa-pasiva y el ancho de banda del dispositivo no se puede utilizar por completo.
  - Si utiliza Modelo PowerStore T y cualquier otro puerto (no vinculado), no es necesario configurar ningún canal de puerto.
  - Para obtener información, consulte la *Guía de redes de Dell EMC PowerStore para modelos PowerStore T* en el sitio de soporte (<https://www.dell.com/support>)

## Solo sistema operativo PowerStore 1.x: una subred

## Sobre esta tarea

Utilice este procedimiento para configurar el adaptador iSCSI en hosts de Linux conectados a PowerStore con un sistema operativo PowerStore versión 1.x en el que solo se admite una subred.

De manera intencional, en varias distribuciones de Linux es posible configurar solamente dos interfaces de red en la misma subred de red. Para obtener detalles, consulte el [artículo de la base de conocimientos 30564 de RedHat \(How to connect...\)](#) y el [artículo de la base de conocimientos 53031 de RedHat \(When RHEL has multiple IPs...\)](#).

En función de esta limitación, utilice una de las siguientes soluciones para que se pueda acceder a ambas interfaces de red con hosts conectados a almacenamiento PowerStore con el sistema operativo PowerStore 1.x:

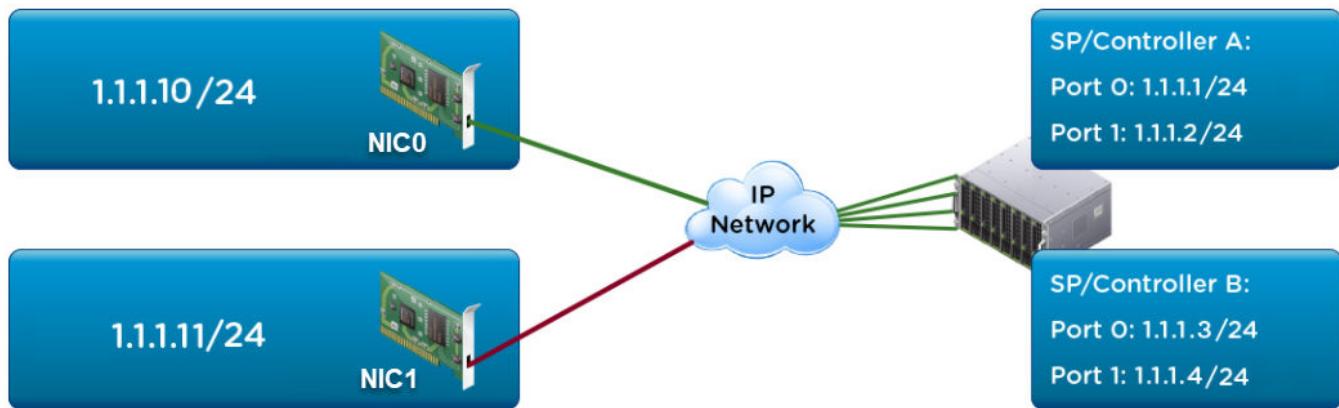
- Enrutamiento basado en políticas
- Vinculación/formación de equipos
- Deshabilitar el filtrado de ruta inversa

## Pasos

1. Dell recomienda crear cuatro direcciones IP iSCSI de destino (dos por nodo) en la misma subred/VLAN.
2. Configure dos interfaces iSCSI en la misma subred que los portales iSCSI del clúster de almacenamiento.

Ejemplo:

Descripción	Dirección IP
Host (NIC-0)	1.1.1.10/24
Host (NIC-1)	1.1.1.11/24
Nodo-A-Puerto0	1.1.1.1/24
Nodo-A-Puerto1	1.1.1.2/24
Nodo-B-Puerto0	1.1.1.3/24
Nodo-B-Puerto1	1.1.1.4/24



## Enrutamiento basado en políticas

En este tema se describe el enrutamiento basado en políticas como una solución para la limitación de una única subred de red (solución recomendada).

Esta solución se basa en la adición de tablas de enrutamiento y reglas, la vinculación de la dirección IP de origen para cada ruta y la adición de estas como gateways predeterminados para cada interfaz de red.

Con esta solución, se define una tabla de enrutamiento para cada interfaz; por lo tanto, la tabla de enrutamiento predeterminada es redundante para esas interfaces.

Para obtener información técnica adicional sobre el enrutamiento basado en políticas, consulte el [artículo de la base de conocimientos 30564 de RedHat \(How to connect...\)](#).

## Vinculación/formación de equipos

Use la vinculación/formación de equipos como una solución a la limitación de una única subred de red.

**NOTA:** Esta sección no se aplica a los hosts conectados directamente a los dispositivos PowerStore.

Esta solución se basa en la configuración de vinculación y formación de equipos de red.

- Vinculación: la vinculación de múltiples interfaces de red a un único canal vinculado les permite actuar como una interfaz virtual. De esta manera, se define solamente una sola dirección de red y la limitación señalada no se aplica. Para obtener información técnica sobre la configuración de la vinculación de red en Red Hat Enterprise Linux versión 7, consulte [Networking Guide: Configure Network Bonding](#).
- Formación de equipos de red: con Red Hat Enterprise Linux versión 7, la formación de equipos de red se ofrece como una nueva implementación del concepto de vinculación. El controlador de vinculación existente no se ve afectado.

La formación de equipos de red se ofrece como una alternativa y no reemplaza a la vinculación en Red Hat Enterprise Linux versión 7. Para obtener información técnica sobre la configuración de la formación de equipos de red, consulte [Networking Guide: Configure Network Teaming](#).

Para conocer una comparación entre las implementaciones de vinculación y formación de equipos de red, consulte [Networking Guide: Comparison of Network Teaming to Bonding](#).

## Deshabilitación del filtrado de ruta inversa

Use la deshabilitación del filtrado de ruta inversa como una solución para la limitación de una única subred de red.

Las versiones 6 y superior de Red Hat Enterprise Linux están configuradas de manera predeterminada para aplicar el filtrado de reenvío de ruta inversa estricto que se recomienda en RFC 3704: filtrado de entrada para redes de hospedaje múltiple.

**NOTA:** Antes de realizar este cambio, consulte la sección Causa raíz de este artículo para comprender su efecto y revisar soluciones alternativas, como se explica en el [artículo de la base de conocimientos 53031 de RedHat \(When RHEL has multiple IPs...\)](#).

La configuración del filtrado de ruta inversa en 2 (no estricto) en las interfaces de red pertinentes las hace accesibles y enruteables.

Para aplicar este cambio, agregue las siguientes líneas a `/etc/sysctl.conf`:

```
net.ipv4.conf.p2p1.rp_filter = 2
net.ipv4.conf.p2p2.rp_filter = 2
```

**NOTA:** En este ejemplo, p2p1 y p2p2 son las interfaces de red que se usan para iSCSI. Asegúrese de cambiar a las interfaces pertinentes.

Para volver a cargar la configuración:

```
sysctl -p
```

Para ver la configuración actual del filtrado de ruta inversa en el sistema:

```
# sysctl -ar "\.rp_filter"
net.ipv4.conf.all.rp_filter = 1
net.ipv4.conf.default.rp_filter = 0
net.ipv4.conf.em1.rp_filter = 0
net.ipv4.conf.em2.rp_filter = 0
net.ipv4.conf.em3.rp_filter = 0
net.ipv4.conf.em4.rp_filter = 0
net.ipv4.conf.lo.rp_filter = 0
net.ipv4.conf.p2p1.rp_filter = 0
net.ipv4.conf.p2p2.rp_filter = 0
```

## Sistema operativo PowerStore 2.x y superior: múltiples subredes

## Sobre esta tarea

Utilice este procedimiento para configurar el adaptador iSCSI en hosts de Linux conectados a PowerStore con un sistema operativo PowerStore versión 2.0 (o superior) en el que se admiten hasta 32 subredes de red. Para obtener más detalles, consulte la documentación de Linux correspondiente a la versión de Linux instalada en los hosts de Linux.

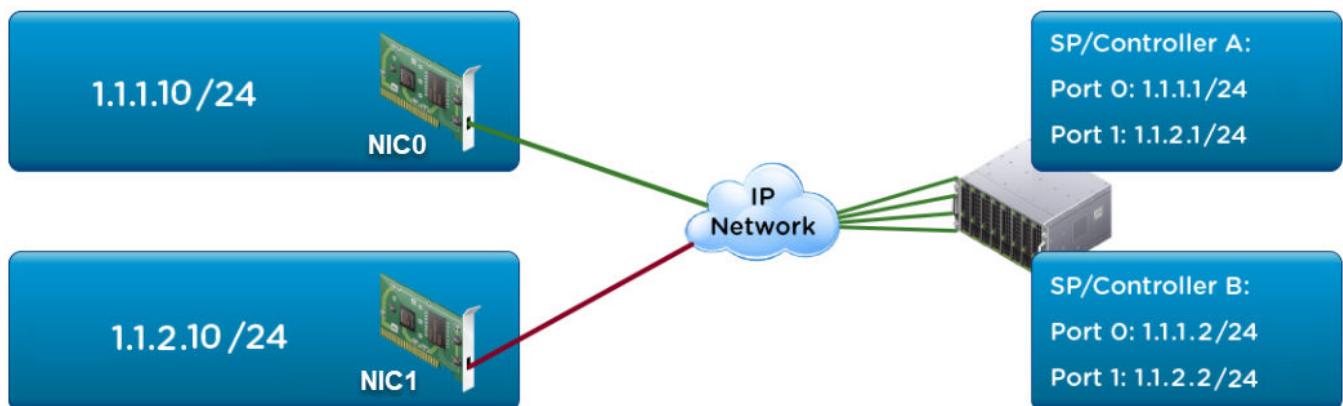
## Pasos

1. Dell recomienda crear cuatro direcciones IP iSCSI de destino (dos por nodo) en dos subredes/VLAN diferentes.
2. Configure dos interfaces iSCSI en la misma subred que cada uno de los portales iSCSI del clúster de almacenamiento.

**NOTA:** Se recomienda no utilizar el enrutamiento en iSCSI.

Ejemplo:

Descripción	VLAN	Dirección IP
Host (NIC-0)	11	1.1.1.10/24
Host (NIC-1)	12	1.1.2.10/24
Nodo-A-Puerto0	11	1.1.1.1/24
Nodo-A-Puerto1	12	1.1.2.1/24
Nodo-B-Puerto0	11	1.1.1.2/24
Nodo-B-Puerto1	12	1.1.2.2/24



## Ejemplo de configuración

### Sobre esta tarea

En los siguientes pasos se proporciona un ejemplo de configuración con el sistema operativo PowerStore 2.x cuando las interfaces de host en el switch se configuran como troncal y se requiere una VLAN.

**NOTA:** Consulte al soporte de TI para obtener instrucciones que correspondan a su entorno.

En el siguiente ejemplo se utiliza el host de Red Hat Enterprise Linux. Esto puede variar según la configuración del host.

## Pasos

1. Enumere los adaptadores disponibles:

```
$ lshw -class network -short
H/W path          Device      Class      Description
=====
/0/100/3.2.0      p514p1     network    82599ES 10-Gigabit SFI/SFP+ Network
Connection
```

```

/0/100/3.2/0.1      p514p2      network      82599ES 10-Gigabit SFI/SFP+ Network
Connection
/0/100/1c/0          eth0       network      I350 Gigabit Network Connection
/0/100/1c/0.1        eno1       network      devices attached      I350 Gigabit Network
Connection

```

En este caso, los puertos p514p1 y p514p2 corresponden a PCIe a la red iSCSI.

- Verifique que la velocidad de red sea de 10 Gb/s como mínimo:

```

$ ethtool p514p1 | grep Speed
      Speed: 10000Mb/s

```

- Verifique que no haya direcciones IP asignadas a las interfaces anteriores:

```

$ ip -4 -br addr show
lo          UNKNOWN      127.0.0.1/8
eth0        UP          x.x.x.x/24

```

- Habilite el administrador de red (si no está habilitado):

```

$ systemctl enable NetworkManager
$ systemctl start NetworkManager
$ systemctl status NetworkManager

```

- Configure interfaces de VLAN:

Se configuran dos VLAN (una para cada subred). En el siguiente ejemplo se utiliza VLAN 11. Repita los pasos para configurar la otra interfaz de VLAN.

```

$ nmcli connection add type vlan con-name vlan11 ifname vlan11 vlan.parent p514p2 vlan.id 11

** Set IP address and subnet
$ nmcli connection modify vlan11 ipv4.addresses 1.1.1.10/24

** Set to manual (not DHCP)
$ nmcli connection modify vlan11 ipv4.method manual

** Disable Default Gateway
$ nmcli connection modify vlan11 ipv4.never-default yes

** Reconnect on boot
$ nmcli connection modify vlan11 connection.autoconnect yes

** Disable IPv6, unless you wish to configure using IPv6
$ nmcli con mod vlan11 ipv6.method ignore
$ nmcli connection down vlan11
$ nmcli connection up vlan11

```

- Verifique la configuración:

```

$ nmcli dev status
DEVICE  TYPE      STATE      CONNECTION
eth0    ethernet  connected  Wired connection 1
vlan11  vlan      connected  wlan11
vlan12  vlan      connected  wlan12
p514p1  ethernet  connected  p514p1
eno1    ethernet  disconnected  --
p514p2  ethernet  disconnected  --
lo      loopback  unmanaged  --
                                         --

$ ip -4 -br addr show
lo          UNKNOWN      127.0.0.1/8
eth0        UP          x.x.x.x
vlan11@p514p1  UP          1.1.1.10/24
vlan12@p514p2  UP          1.1.2.10/24

```

7. Pruebe la conectividad de red desde el host:

En el siguiente ejemplo, se muestra un único puerto de destino. Haga ping desde cada interfaz a cada puerto de destino.

```
$ ping -4 -w 3 -I wlan11 1.1.1.1
```

**NOTA:** 1.1.1.1 representa la dirección IP del portal iSCSI de una red de almacenamiento de PowerStore.

8. Verifique que el puerto TCP 3260 esté activo en cada puerto de destino:

En el siguiente ejemplo, se muestra un único puerto de destino. Repita el proceso para todos los puertos de destino.

```
# nc -z -v 1.1.1.1 3260
Connection to 1.1.1.1 3260 port [tcp/*] succeeded!
```

## Configuración de la sesión de iSCSI

Para utilizar al máximo iSCSI con PowerStore, se recomienda emplear interfaces iSCSI (IFACE) principalmente cuando se usa una única subred.

Para obtener información actualizada, consulte la documentación del sistema operativo pertinente sobre el uso de iscsadm con el fin de configurar iSCSI correctamente.

A continuación, se proporciona un ejemplo de configuración de interfaces iSCSI para un entorno de múltiples subredes.

Requisitos:

- Redes configuradas correctamente en el host y en el dispositivo PowerStore.
- En el ejemplo, las direcciones IP 1.1.1.2/24 y 1.1.2.1-2/24 están configuradas en el dispositivo PowerStore.
- El host está configurado con dos VLAN (11 y 12) con las direcciones IP 1.1.1.10 y 1.1.2.10.

En el ejemplo, se muestra un host con dos tarjetas de red, una configurada con VLAN 11 y la otra con VLAN 12.

- Cree dos interfaces iSCSI en el host (una para cada VLAN):

```
# iscsadm --m iface -I wlan11 --o new
# iscsadm --m iface -I wlan12 --o new
```

- Configure cada IFACE para reflejar la interfaz de red correcta:

```
# iscsadm --mode iface -I wlan11 -o update -n iface.net_ifacename -v wlan11 updated
# iscsadm --mode iface -I wlan12 -o update -n iface.net_ifacename -v wlan12 updated
```

**NOTA:** Si utiliza la interfaz física (y no las interfaces de VLAN), especifique la interfaz que contiene la dirección IP (eth1, p2p1, etc. del dispositivo).

**NOTA:** Para algunas versiones del sistema operativo, puede ser necesario configurar parámetros adicionales (además de `iface.net_ifacename`) con el fin de identificar correctamente la interfaz.

- Realice un descubrimiento e inicie sesión desde la primera subred (si existen varias subredes):

```
# iscsadm -m discovery -t st -p 1.1.1.1 -I wlan11 -l
1.1.1.1:3260,1 iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-a-2ab6c956
1.1.2.1:3260,1 iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-a-2ab6c956
1.1.1.2:3260,1 iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-b-2e098984
1.1.2.2:3260,1 iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-b-2e098984
Logging in to [iface: wlan11, target: iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-
fnm00191800733-a-2ab6c956, portal: 1.1.1.1,3260]
Logging in to [iface: wlan11, target: iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-
fnm00191800733-a-2ab6c956, portal: 1.1.2.1,3260]
Logging in to [iface: wlan11, target: iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-
fnm00191800733-b-2e098984, portal: 1.1.1.2,3260]
Logging in to [iface: wlan11, target: iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-
fnm00191800733-b-2e098984, portal: 1.1.2.2,3260]
iscsadm: Could not login to [iface: wlan11, target: iqn.2015-10.com.dell:dellemc-
powerstore-fnm00191800733-a-2ab6c956, portal: 1.1.2.1,3260].
iscsadm: initiator reported error (8 - connection timed out)
Login to [iface: wlan11, target: iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-
```

```
a-2ab6c956, portal: 1.1.1.1,3260] successful.
iscsiadm: Could not login to [iface: vlan11, target: iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-b-2e098984, portal: 1.1.2.2,3260].
iscsiadm: initiator reported error (8 - connection timed out)
Login to [iface: vlan11, target: iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-b-2e098984, portal: 1.1.1.2,3260] successful.
```

**NOTA:** El comando inicia sesión solo en los puertos de destino en la misma VLAN que la interfaz iSCSI.

- Repita lo anterior para conectarse desde la segunda subred:

```
# iscsiadm -m discovery -t st -p 1.1.2.1 -I vlan12 -l
1.1.1.1:3260,1 iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-a-2ab6c956
1.1.2.1:3260,1 iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-a-2ab6c956
1.1.1.2:3260,1 iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-b-2e098984
1.1.2.2:3260,1 iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-b-2e098984
Logging in to [iface: vlan12, target: iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-a-2ab6c956, portal: 1.1.1.1,3260]
Logging in to [iface: vlan12, target: iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-a-2ab6c956, portal: 1.1.2.1,3260]
Logging in to [iface: vlan12, target: iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-b-2e098984, portal: 1.1.1.2,3260]
Logging in to [iface: vlan12, target: iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-b-2e098984, portal: 1.1.2.2,3260]
iscsiadm: Could not login to [iface: vlan12, target: iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-a-2ab6c956, portal: 1.1.1.1,3260].
iscsiadm: initiator reported error (8 - connection timed out)
Login to [iface: vlan12, target: iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-a-2ab6c956, portal: 1.1.2.1,3260] successful.
iscsiadm: Could not login to [iface: vlan12, target: iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-b-2e098984, portal: 1.1.1.2,3260].
iscsiadm: initiator reported error (8 - connection timed out)
Login to [iface: vlan12, target: iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-b-2e098984, portal: 1.1.2.2,3260] successful.
```

- Verifique que las sesiones estén configuradas correctamente:

```
# iscsiadm --m session
tcp: [1] 1.1.1.1:3260,1 iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-b-2e098984
(non-flash)
tcp: [2] 1.1.2.1:3260,1 iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-b-2e098984
(non-flash)
tcp: [3] 1.1.1.2:3260,1 iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-a-2ab6c956
(non-flash)
tcp: [4] 1.1.2.2:3260,1 iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-a-2ab6c956
(non-flash)
```

**NOTA:** Las configuraciones de este ejemplo pueden variar según el host y la configuración de PowerStore.

## Actualización del archivo de configuración de iSCSI

Para configurar el dispositivo de disco de PowerStore, modifique el archivo de configuración con los siguientes parámetros.

El archivo de configuración para el demonio de múltiples rutas es multipath.conf. Se utiliza para sobrescribir la tabla de configuración integrada del demonio de múltiples rutas.

Cuando se utiliza iSCSI con PowerStore, se emplea el archivo iscsi.conf para sobrescribir ajustes específicos relacionados con múltiples rutas de iSCSI.

Para configurar el dispositivo de disco de PowerStore, modifique el archivo /etc/iscsi/iscsid.conf con los siguientes parámetros:

**NOTA:** El siguiente ejemplo se basa en Red Hat. Para obtener detalles sobre cómo configurar el dispositivo de disco de PowerStore con iSCSI, consulte las instrucciones específicas del sistema operativo.

Parámetro	Descripción	Valor
node.session.timeout.replacement_timeout	Especifica la cantidad de segundos que espera la capa iSCSI para que se restablezca una ruta/sesión cuyo tiempo de espera se agotó	15

Parámetro	Descripción	Valor
	antes de detener cualquier comando en esa ruta/sesión. El valor predeterminado es 120.	
node.startup	Define si la sesión se debe establecer de forma manual o automática cuando el sistema se inicia desde un estado de apagado o cuando se reinicia  Valor predeterminado para RedHat: automático, valor predeterminado para SUSE: manual	automático

Emplear esta configuración impide que los comandos sean divididos por el iniciador iSCSI y permite realizar mapeos instantáneos del host hacia el volumen.

Para aplicar los ajustes de `iscsi.conf` modificados, ejecute el siguiente comando en el host de Linux:

```
systemctl restart iscsi
```

**NOTA:** Si se descubre un destino iSCSI anterior en el host de Linux, elimine la base de datos iSCSI y vuelva a ejecutar el procedimiento de descubrimiento de destinos iSCSI con los ajustes de `iscsid.conf` que se describen anteriormente.

## Configuración de software de múltiples rutas

### Requisitos

#### Pasos

1. Verifique que DM-MPIO esté instalado:

```
$ rpm -qa | grep device-mapper-multipath
```

2. Si no está instalado, instale el mapeador de dispositivos:

```
$ dnf install device-mapper-multipath
```

3. Verifique que el mapeador de dispositivos esté habilitado:

```
$ systemctl enable --now multipathd.service
```

## Configuración con múltiples rutas del mapeador de dispositivos para SCSI

Para que un clúster de PowerStore funcione correctamente con hosts de Linux, configure el archivo de ajustes de múltiples rutas `/etc/multipath.conf`:

**NOTA:** Si el host está conectado a un clúster que no es PowerStore, el archivo de configuración puede incluir dispositivos adicionales.

**NOTA:** Si el archivo `multipath.conf` incluye una sección de lista negra, esta debe aparecer antes de la sección de dispositivos. Para obtener información, consulte la *Guía de importación de almacenamiento externo a PowerStore*.

**NOTA:** Para resolver un problema conocido que se describe en el [artículo de la base de conocimientos 6298681 de RedHat \(multipathd crashes when...\)](#), se recomienda actualizar el paquete device-mapper-multipath a la versión 0.4.9-135.el7\_9 (o superior).

```
## Use user friendly names, instead of using WWIDs as names.
defaults {
    user_friendly_names yes
    disable_changed_wwids yes
}

devices {
    device {
        vendor DellEMC
        product PowerStore
        path_selector "queue-length 0"
        path_grouping_policy group_by_prio
        path_checker tur
        detect_prio yes
        fallback immediate
        no_path_retry 3
        rr_min_io_rq 1
        fast_io_fail_tmo 15
        max_sectors_kb 1024    ##only for RHEL 6.9 (or later 6.x versions) and RHEL
7.4 (or later)
    }
    ## other devices
}
```

Parámetro	Descripción	Valor
disable_changed_wwids	Si se configura en yes y el WWID de un dispositivo de ruta cambia mientras forma parte de un dispositivo de múltiples rutas, las múltiples rutas deshabilitan el acceso al dispositivo de ruta hasta que el WWID de la ruta se restaura al WWID del dispositivo de múltiples rutas. El valor predeterminado es no (no comprueba si el WWID de la ruta cambió).	yes
vendor	Especifica el nombre del proveedor	DellEMC
product	La siguiente configuración se aplica solamente a volúmenes de PowerStore.	PowerStore
path_selector	Envía el siguiente grupo de I/O a la ruta con la menor cantidad de solicitudes de I/O pendientes	queue-length 0
path_grouping_policy	Especifica la política de agrupación de rutas predeterminada que se aplicará a los volúmenes de PowerStore <ul style="list-style-type: none"> <li>Las rutas se agrupan por prioridades que asigna el clúster.</li> <li>Una prioridad mayor (50) se configura como Activa/Optimizada. La prioridad más baja (10) se configura como Activa/No optimizada.</li> </ul>	group_by_prio
path_checker	Especifica TEST UNIT READY como el método predeterminado que se usa para determinar el estado de las rutas.	tur
detect_prio	Si se configura en yes, las múltiples rutas intentan detectar si el dispositivo admite ALUA. Si es así, el dispositivo usa automáticamente el priorizador de ALUA. De lo contrario, el priorizador se selecciona como de costumbre. El valor predeterminado es no.	yes
conmutación por recuperación	Administra la conmutación por recuperación del grupo de rutas. Immediate se refiere a la conmutación por recuperación inmediata al grupo de rutas con la prioridad más alta que contiene rutas activas.	Immediate
no_path_retry	Especifica la cantidad de veces que el sistema debe intentar usar una ruta fallida antes de deshabilitar la puesta en línea de espera.	3
rr_min_io_rq	Especifica la cantidad de solicitudes de I/O para enrutar a una ruta antes de cambiar a la ruta siguiente en el mismo grupo de rutas usando múltiples rutas de mapeador de dispositivos basadas en solicitud. Este ajuste se debe utilizar en sistemas que ejecutan kernels actuales. En	1

Parámetro	Descripción	Valor
	sistemas que ejecutan kernels anteriores a 2.6.31, utilice <code>rr_min_io</code> . El valor predeterminado es 1.	
fast_io_fail_tmo	Especifica la cantidad de segundos que esperará la capa SCSI una vez que se haya detectado un problema en un puerto remoto FC antes de detener las I/O a los dispositivos de ese puerto remoto. Este valor debe ser menor que <code>dev_loss_tmo</code> . El ajuste de este parámetro en off deshabilita el tiempo de espera.	15
max_sectors_kb	Se aplica a Red Hat Enterprise Linux versión 6.9 (o versiones 6.x superiores) y Red Hat Enterprise Linux versión 7.4 (o versiones 7.x superiores).  Configura el parámetro de línea de espera de dispositivo <code>max_sectors_kb</code> en el valor especificado en todas las rutas subyacentes de un dispositivo de múltiples rutas antes de que este se active por primera vez. Cuando se crea un dispositivo de múltiples rutas, el dispositivo hereda el valor de <code>max_sectors_kb</code> de los dispositivos de ruta. El aumento manual de este valor para el dispositivo de múltiples rutas o su reducción para los dispositivos de ruta pueden hacer que las múltiples rutas creen operaciones de I/O más grandes que las que permiten los dispositivos de ruta. El uso del parámetro <code>max_sectors_kb</code> es una manera sencilla de configurar estos valores antes de que se cree un dispositivo de múltiples rutas sobre los dispositivos de ruta y de evitar que se pasen operaciones de I/O de un tamaño no válido. Si el usuario no configura este parámetro, el controlador de dispositivo lo configura en los dispositivos de ruta y el dispositivo de múltiples rutas lo hereda de estos.  <b>NOTA:</b> En el clúster de PowerStore, el tamaño máximo de I/O es 1 MB. PowerStore no configura un tamaño de transferencia óptimo.	1024

## Configuración con múltiples rutas del mapeador de dispositivos para NVMe

Cuando configure NVMe/FC en un host de Linux conectado a PowerStore, configure también múltiples rutas de DM para establecer varias rutas de I/O entre el host de Linux y el arreglo PowerStore en un solo dispositivo a través de NVMe/FC.

Cuando configure múltiples rutas de DM para dispositivos NVMe/FC PowerStore en el host de Linux, configure el archivo de ajustes de múltiples rutas `/etc/multipath.conf`:

**NOTA:** Para resolver un problema conocido que se describe en el [artículo de la base de conocimientos 6298681 de RedHat \(multipathd crashes when...\)](#), se recomienda actualizar el paquete `device-mapper-multipath` a la versión 0.4.9-135.el7\_9 (o superior).

```
## Use user friendly names, instead of using WWIDs as names.
defaults {
    user_friendly_names yes
    disable_changed_wwids yes
}

devices {
    device {
        vendor .*
        product dell EMC-powerstore
        uid_attribute ID_WWN
        prio ana
        fallback immediate
        path_grouping_policy "group_by_prio"
        # path_checker directio
        path_selector "queue-length 0"
        detect_prio "yes"
    }
}
```

```

        fast_io_fail_tmo 15
        no_path_retry 3
        rr_min_io_rq 1
    }
## other devices
}

```

## Configuración con PowerPath

PowerStore admite múltiples rutas mediante Dell EMC PowerPath en un host de Linux.

Para obtener la información más actualizada sobre la compatibilidad de PowerPath con PowerStore, consulte la *Matriz de soporte simple de PowerStore*.

Para obtener detalles sobre la instalación y la configuración de PowerPath con PowerStore en el host, consulte *Dell EMC PowerPath on Linux Installation and Administration Guide* correspondiente a la versión de PowerPath que está instalando.

**NOTA:** Asegúrese de que el archivo multipath.conf incluya el ajuste max\_sectors\_kb si funciona con iSCSI o Fibre Channel.

## Configuración de Oracle ASM

Para un funcionamiento correcto con hosts de Linux que utilizan Oracle ASM con PowerStore, configure el archivo de ajustes de Oracle ASM.

### Requisitos previos

Para que un clúster de PowerStore funcione correctamente con hosts de Linux que utilizan el software de administración de volúmenes Oracle ASM con el controlador ASMLib, siga estos pasos con el fin de configurar el archivo de ajustes /etc/sysconfig/oracleasm:

### Pasos

1. Modifique las siguientes líneas en el archivo /etc/sysconfig/oracleasm de acuerdo con las múltiples rutas utilizadas en el host:

```

# ORACLEASM_SCANORDER: Matching patterns to order disk scanning
ORACLEASM_SCANORDER=""
# ORACLEASM_SCANEXCLUDE: Matching patterns to exclude disks from scan
ORACLEASM_SCANEXCLUDE=""

```

- Cuando se utilicen múltiples rutas de DM-MPIO en el host de Linux, edite estas líneas de la siguiente manera:

```

# ORACLEASM_SCANORDER: Matching patterns to order disk scanning
ORACLEASM_SCANORDER="dm"
# ORACLEASM_SCANEXCLUDE: Matching patterns to exclude disks from scan
ORACLEASM_SCANEXCLUDE="sd"

```

- Cuando se utilicen múltiples rutas de PowerPath en el host de Linux, edite estas líneas de la siguiente manera:

```

# ORACLEASM_SCANORDER: Matching patterns to order disk scanning
ORACLEASM_SCANORDER="emcpower"
# ORACLEASM_SCANEXCLUDE: Matching patterns to exclude disks from scan
ORACLEASM_SCANEXCLUDE="sd"

```

2. Apague la instancia de Oracle que se ejecuta en el host específico y ejecute los siguientes comandos para reiniciar Oracle ASM:

```

/etc/init.d/oracleasm stop
/etc/init.d/oracleasm start

```

# Pasos posteriores a la configuración: uso del sistema PowerStore

Una vez finalizada la configuración del host, puede acceder al sistema PowerStore desde el host.

Puede crear, presentar y administrar volúmenes a los que se accede desde el host con el uso de PowerStore Manager, la CLI o la API REST. Consulte la *ayuda en línea de PowerStore Manager*, la *Guía de referencia de la CLI* o la *Guía de referencia de la API REST* para obtener información adicional.

## Presentación de volúmenes del clúster de PowerStore al host de Linux

Especifique Linux como el sistema operativo cuando presente los volúmenes del clúster de PowerStore al host de Linux.

- Cuando agregue grupos de hosts y hosts para permitir que los hosts de Linux accedan a volúmenes del clúster de PowerStore, especifique **Linux** como el sistema operativo para los hosts recientemente creados.
- La configuración del sistema operativo del host es necesaria con fines de interoperabilidad y estabilidad óptimas del host con el almacenamiento del clúster de PowerStore. Puede modificar el ajuste mientras el host está en línea y conectado al clúster de PowerStore sin afectar la actividad de I/O.

## Alineación de particiones en Linux

Cuando se utilizan particiones de disco con un host de Linux conectado a un clúster de PowerStore, se recomienda realizar una alineación. Siga estas pautas para alinear las particiones de disco.

Para alinear particiones en volúmenes de un clúster de PowerStore que se presentan a hosts de Linux, utilice el valor predeterminado (2048). A continuación, cree una partición mediante el comando `fdisk` para asegurarse de que el sistema de archivos esté alineado.

Cuando realiza la alineación de particiones, debe usar el dispositivo lógico (`/dev/mapper/`) en lugar del dispositivo físico (`/dev/`). Cuando no se utilizan múltiples rutas (por ejemplo, en una máquina virtual), se debe utilizar el dispositivo físico.

En el siguiente ejemplo se demuestra el uso del comando `fdisk` para crear una partición alineada en un volumen de un clúster de PowerStore.

```
[root@lg114 ~]# fdisk -c -u /dev/mapper/ 368ccf098003f1461569ea4750e9dac50
Device contains neither a valid DOS partition table, nor Sun, SGI or OSF disklabel
Building a new DOS disklabel with disk identifier 0x12d4e90c Changes will remain
in memory only, until you decide to write them. After that, of course, the previous
content won't be recoverable.
Warning: invalid flag 0x0000 of partition table 4 will be corrected by w(rite)

Command (m for help): p
Disk /dev/mapper/3514f0c5b12a00004: 1649.3 GB, 1649267441664 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 200512 cylinders, total 3221225472 sectors
Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes I/O size
(minimum/optimal): 16384 bytes / 65536 bytes Disk identifier: 0x12d4e90c
      Device Boot      Start      End      Blocks   Id  System

```

En este modo, en lugar de utilizar “cilindros” para crear particiones, el comando `fdisk` utiliza sectores, los cuales son un mapeo directo al espacio de LBA del clúster. Por lo tanto, para verificar que la partición esté alineada, simplemente compruebe que el número de sector inicial sea un múltiplo de 16 (16 sectores a 512 bytes cada uno es 8 KB). El comando `fdisk` se configura de manera predeterminada en un sector inicial para la primera partición de 2048, el cual es divisible por 16 y, por lo tanto, está asignada correctamente.

## Creación de un sistema de archivos

Cuando cree un sistema de archivos con almacenamiento del clúster de PowerStore, utilice su tamaño de bloque predeterminado y deshabilite UNMAP durante la creación.

Se recomienda crear el sistema de archivos utilizando su tamaño de bloque predeterminado (un tamaño de bloque que no sea el predeterminado puede provocar un comportamiento inesperado). Consulte la documentación del sistema operativo y del sistema de archivos.

**NOTA:** La creación de un sistema de archivos con UNMAP habilitado en un host conectado a PowerStore puede dar lugar a una mayor cantidad de I/O de escritura en el subsistema de almacenamiento. Se recomienda enfáticamente deshabilitar UNMAP durante la creación del sistema de archivos.

Para deshabilitar UNMAP durante la creación del sistema de archivos:

- Cuando cree un sistema de archivos mediante el comando `mke2fs`, utilice el parámetro "`-E nodiscard`".
- Cuando cree un sistema de archivos mediante el comando `mkfs.xfs`, utilice el parámetro "`-K`".

Para lograr una utilización más eficiente de los datos y un mejor rendimiento, utilice el sistema de archivos Ext4 con el almacenamiento del clúster de PowerStore en lugar de Ext3. Para obtener detalles sobre la conversión al sistema de archivos Ext4 (desde Ext3 o Ext2), consulte [Upgrade to Ext4](#).

**NOTA:** Este documento no cubre la configuración y la administración del sistema de archivos.

## Montaje de sistemas de archivos iSCSI

Cuando configure `/etc/fstab` para montar automáticamente sistemas de archivos iSCSI, verifique lo siguiente:

- Habilite Netfs

**NOTA:** El comando puede cambiar según la versión de Linux que utilice.

```
# systemctl enable remote-fs.target
# systemctl start remote-fs.target
```

- Si no utiliza LVM, edite el archivo `/etc/fstab` para montar automáticamente los sistemas de archivos cuando arranque el sistema.
- En Red Hat Enterprise Linux, la opción `_netdev` debe utilizarse para indicar que el sistema de archivos debe montarse automáticamente. En el siguiente ejemplo, se muestra una entrada de configuración con la opción `_netdev`:

```
#device      mount point      FS      Options Backup  fsck
/dev/mapper/diskname /mnt/vol1  ext4    _netdev  0      2
```

Si el sistema de archivos que se está montando existe directamente en el dispositivo (no utiliza LVM), se recomienda usar etiquetas, como se muestra en el ejemplo anterior. Para obtener más información, consulte el [artículo de la base de conocimientos 3889 de Red Hat \(How can I mount iSCSI devices...\)](#). Si continúa experimentando problemas, consulte el [artículo de la base de conocimientos 22993 de Red Hat \(Why aren't remote filesystems...\)](#) con el fin de obtener pasos adicionales para la solución de problemas.

- En SUSE Linux 11 y superior, la opción `nofail` debe utilizarse para indicar que el sistema de archivos debe montarse automáticamente. En el siguiente ejemplo, se muestra una entrada de configuración con la opción `nofail`:

```
/dev/mapper/diskname /mnt/vol1 ext4 rw,nofail 0 2
```

Reemplace `disk_name` por el nombre del disco iSCSI y `/mount/point` por el punto de montaje de la partición. Para obtener información, consulte el [artículo de la base de conocimientos 000017130 de SUSE \(/etc/fstab entry does not mount...\)](#).

# Configuración del host para AIX

Este capítulo contiene los siguientes temas:

## Temas:

- Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada
- Resumen de los valores de configuración recomendados
- Compatibilidad con el tamaño de LUN de 2 TB
- Encendido desde SAN
- Configuración de Fibre Channel
- Instalación del ODM de AIX de Dell EMC

## Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada

En los temas de este capítulo, se detallan advertencias y parámetros de configuración específicos que deben estar presentes cuando se configura un host de AIX con el fin de acceder a almacenamiento PowerStore. Estas advertencias y parámetros se deben aplicar con los pasos de configuración que se detallan en *E-Lab Host Connectivity Guide for AIX* (consulte E-Lab Interoperability Navigator en <https://elabnavigator.dell.com>).

## Resumen de los valores de configuración recomendados

En la siguiente tabla, se resumen todas las variables utilizadas y recomendadas, así como sus valores, cuando se configuran hosts para AIX.

 **NOTA:** A menos que se indique de otro modo, use los valores de parámetros predeterminados.

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
Para aclarar la nota anterior sobre el uso de ajustes de parámetros predeterminados (a menos que se indique lo contrario en este capítulo), asegúrese de que se establezcan los siguientes valores según el ajuste predeterminado del SO: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profundidad de la línea de espera de LUN y HBA</li> <li>• Tiempo de espera de HBA</li> </ul>	Estabilidad y rendimiento	Recomendado	Para obtener más detalles, consulte la documentación del SO y de la HBA.
Configuración de Fibre Channel: no se deben usar más de ocho (8) rutas por LUN con un host de AIX conectado a PowerStore.	Estabilidad y rendimiento	Obligatorio	Configuración de Fibre Channel
Profundidad de línea de espera de LUN: Si se requiere regulación de I/O, el valor de profundidad predeterminado de 256 se debe modificar a un valor menor.	Rendimiento	Recomendado	Profundidad de línea de espera
Tamaño máx. de I/O de FC de HBA: <code>max_xfer_size</code> se debe establecer en 1 MB.	Rendimiento	Recomendado	Tamaño máximo de I/O del controlador de dispositivo del adaptador Fibre Channel
Versión mínima del ODM:	Estabilidad	Estabilidad	Instalación del ODM de Dell EMC

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
DellEMC.AIX.6.2.0.1.tar.Z  ① <b>NOTA:</b> Cuando se actualiza el sistema PowerStore conectado a PowerStore OS versión 1.0.2.0.5.003 (o superior), se requiere la versión 6.2.0.1 del ODM de AIX si se utiliza PowerStore.			
Para habilitar la interrupción rápida de I/O para todos los dispositivos fscsi, configure el conjunto de atributos de dispositivos fscsi <code>fc_err_recov</code> en <code>fast_fail</code>	Estabilidad y rendimiento	Advertencia	Interrupción rápida de I/O para dispositivos Fibre Channel
Para habilitar el rastreo dinámico de dispositivos FC, configure lo siguiente:  <code>dyntrk= yes</code>	Estabilidad y rendimiento	Advertencia	Rastreo dinámico
Los sistemas operativos PowerStore anteriores a 2.1.0 no son compatibles con volúmenes de más de 2 TB con AIX.	Estabilidad	Obligatorio	Compatibilidad con el tamaño de LUN de 2 TB

## Compatibilidad con el tamaño de LUN de 2 TB

Las versiones del sistema operativo PowerStore anteriores a 2.1.0 no son compatibles con el comando CDB WRITE AND VERIFY 0x8E (16) bytes de SCSI que se utiliza para volúmenes con un tamaño superior a 2 TB. Si debe utilizar volúmenes de más de 2 TB con AIX, se recomienda actualizar a la versión 2.1.0 (o superior) del sistema operativo PowerStore. De lo contrario, utilice volúmenes que no sean de más de 2 TB.

## Encendido desde SAN

Para obtener pautas y recomendaciones para el arranque desde SAN con hosts de AIX y PowerStore, consulte el apéndice [Consideraciones para el arranque desde SAN con PowerStore](#).

## Configuración de Fibre Channel

En esta sección, se describe la configuración recomendada que se debe aplicar cuando se conectan hosts AIX al clúster de PowerStore mediante Fibre Channel.

- ① **NOTA:** Para obtener un rendimiento óptimo al usar Fibre Channel con PowerStore, deben abordarse los problemas relacionados con las tarjetas adaptadoras de bus de host (HBA) FC que se describen en esta sección.
- ① **NOTA:** En general, no se deben usar más de ocho (8) rutas por LUN con un host de AIX conectado a PowerStore. Si se necesitan más rutas, se requiere una RPQ.

## Requisitos

Antes de instalar HBA en un host de AIX, se deben cumplir los siguientes requisitos.

Siga las recomendaciones de IBM para la instalación y la configuración de la HBA correspondiente al sistema. Se recomienda instalar la versión más reciente del controlador ( parche), como se describe en el sitio de soporte de IBM para cada HBA FC específica.

Consulte E-Lab Interoperability Navigator (<https://elabnavigator.dell.com>) para conocer los modelos y los controladores de HBA FC compatibles.

## Profundidad de línea de espera

Siga estas recomendaciones cuando establezca la profundidad de la línea de espera.

**NOTA:** El cambio de los ajustes de profundidad de la línea de espera está previsto para usuarios avanzados. El aumento de la profundidad de la línea de espera puede hacer que el host sobreexija otros clústeres conectados al host de AIX, lo que causa un deterioro del rendimiento durante la comunicación con ellos. Por lo tanto, en especial en entornos mixtos con múltiples tipos de clúster conectados al host de AIX, compare las recomendaciones de PowerStore para la profundidad de la línea de espera con las de otras plataformas antes de aplicarlas.

La profundidad de la línea de espera es la cantidad de comandos SCSI (incluidas las solicitudes de I/O) que un dispositivo de almacenamiento puede manejar en un momento determinado. Se puede establecer en cualquiera de los siguientes niveles:

- Nivel de iniciador: profundidad de la línea de espera de HBA
- Nivel de LUN: profundidad de la línea de espera de LUN

El ajuste de la profundidad de la línea de espera de LUN controla la cantidad de solicitudes de I/O pendientes por una única ruta.

El ajuste de la profundidad de la línea de espera de HBA (también conocido como regulación de la ejecución) controla la cantidad de solicitudes pendientes por puerto de HBA.

Para lograr un funcionamiento óptimo con PowerStore, se recomienda modificar el ajuste de la profundidad de la línea de espera de la HBA FC.

El módulo de controlador de la tarjeta controla los ajustes de la profundidad de la línea de espera de LUN en el nivel del sistema operativo. Cambie el valor predeterminado de la profundidad de la línea de espera de LUN (256) a un valor menor solo si se requiere regulación de I/O.

## Configuración de la profundidad de la línea de espera

Siga estos pasos para establecer la profundidad de la línea de espera de HBA.

### Sobre esta tarea

Para establecer la profundidad de la línea de espera de HBA:

### Pasos

1. Ejecute el comando chdev para cada HBA en el host de AIX a fin de establecer la profundidad de la línea de espera en el nivel del firmware de la HBA:

```
chdev -l fcs# -a num_cmd_elems=2048 -P
```

2. Reinicie el host de AIX para aplicar los ajustes de profundidad de la línea de espera de HBA.

## Interrupción rápida de I/O para dispositivos Fibre Channel

En este tema, se describe la característica de interrupción rápida de I/O para dispositivos FC y se detallan las recomendaciones de ajustes.

AIX admite la interrupción rápida de I/O para dispositivos Fibre Channel después de eventos de vínculo en un ambiente con switches.

Cuando el controlador del adaptador FC detecta un evento de enlace, como un enlace perdido entre un dispositivo de almacenamiento y un switch, espera hasta que se estabilice el fabric (aproximadamente 15 segundos). Si el dispositivo no está en el fabric, el controlador del adaptador FC interrumpe todas las I/O nuevas o los reintentos futuros de las I/O fallidas hasta que el dispositivo vuelve a unirse al fabric. El atributo `fc_err_recov` del dispositivo fscsi controla la interrupción rápida de I/O (el valor predeterminado es `delayed_fail`).

Se recomienda habilitar la interrupción rápida de I/O para los adaptadores FC conectados al almacenamiento PowerStore.

Para habilitar la interrupción rápida de I/O para todos los dispositivos fscsi, configure el atributo `fc_err_recov` en `fast_fail`, como se muestra en el siguiente ejemplo:

**NOTA:** En el ejemplo, la instancia del dispositivo fscsi es fscsi0.

```
chdev -l fscsi0 -a fc_err_recov=fast_fail -P
```

Ejecute el siguiente comando para verificar que el ajuste se haya habilitado en el ODM:

```
lsattr -El fscsi0
```

**NOTA:** La marca –P solo modifica el ajuste en el ODM y requiere un reinicio del sistema para que se apliquen los cambios.

La lógica de interrupción rápida se aplica cuando el switch envía una notificación de cambio de estado registrado (RSCN) al controlador del adaptador, lo que indica un evento de enlace con un puerto de dispositivo de almacenamiento remoto.

La interrupción rápida de I/O es útil cuando se usa el software de múltiples rutas. La configuración del atributo `fc_err_recov` en `fast_fail` puede reducir las fallas de I/O debido a pérdidas de enlace entre el dispositivo de almacenamiento y el switch, ya que admite una conmutación por error más rápida a rutas alternativas.

## Rastreo dinámico

En este tema se describe la lógica de rastreo dinámico para dispositivos FC y se detallan las recomendaciones de ajustes.

La lógica de rastreo dinámico se aplica cuando el driver del adaptador recibe una indicación desde el switch de que ocurrió un evento de vínculo con un puerto del dispositivo de almacenamiento remoto.

Si el seguimiento dinámico de dispositivos FC está activado, el driver del adaptador de FC detecta cuando cambia el ID N\_Port de Fibre Channel de un dispositivo. A continuación, el controlador del adaptador FC reenruta el tráfico destinado a ese dispositivo a la nueva dirección, mientras los dispositivos continúan en línea.

Los eventos que pueden causar el cambio de un ID N\_Port incluyen los siguientes:

- Mover un cable que conecta un switch a un dispositivo de almacenamiento de un puerto del switch a otro.
- Conectar dos switches independientes mediante un enlace entre switches (ISL).
- Reinicio de un switch.

El atributo `dyntrk` de los dispositivos fscsi controla el rastreo dinámico de dispositivos FC (el valor predeterminado es no para configuraciones que no son NPIV).

Se recomienda habilitar el rastreo dinámico para volúmenes de PowerStore.

Para habilitar el rastreo dinámico para dispositivos FC, cambie todos los atributos de los dispositivos fscsi a `dyntrk=yes`, como se muestra en el siguiente ejemplo:

**NOTA:** En el ejemplo, la instancia del dispositivo fscsi es fscsi0.

```
chdev -l fscsi0 -a dyntrk=yes -P
```

Ejecute el siguiente comando para verificar que el ajuste se haya habilitado en el ODM:

```
lsattr -El fscsi0
```

**NOTA:** La marca –P solo modifica el ajuste en el ODM y requiere un reinicio del sistema para que se apliquen los cambios.

## Tamaño máximo de I/O del controlador de dispositivo del adaptador Fibre Channel

Configure el atributo `max_xfer_size` para el funcionamiento óptimo del host de AIX a través de FC con PowerStore.

### Requisitos previos

El atributo `max_xfer_size` del controlador de dispositivo del adaptador HBA FC para el dispositivo fscsi controla el tamaño máximo de I/O que puede manejar el controlador de dispositivo del adaptador. Este atributo también controla un área de memoria que utiliza el adaptador para las transferencias de datos.

Para lograr una operación óptima del host de AIX a través de FC con PowerStore, realice los siguientes pasos:

## Pasos

1. Ejecute el siguiente comando en todos los adaptadores FC conectados a PowerStore:

```
chdev -l fcs0 -a max_xfer_size=0x100000 -P
```

2. Reinicie el host de AIX para aplicar los ajustes de `max_xfer_size`.

**NOTA:** Para los hosts de AIX virtualizados, asegúrese de aplicar los ajustes de `max_xfer_size` en todas las LPAR del host que está conectado al almacenamiento PowerStore.

## Instalación del ODM de AIX de Dell EMC

En este tema, se proporciona una introducción al ODM de Dell EMC.

El administrador de datos de objetos (ODM) es una base de datos de información sobre la configuración del sistema y de los dispositivos integrada en el sistema operativo AIX. La información se almacena y se mantiene como objetos con características asociadas. El paquete de soporte del ODM de Dell EMC contiene una serie de conjuntos de archivos instalables. Estos conjuntos de archivos se utilizan para actualizar el ODM de AIX con atributos personalizados de configuración de dispositivos de almacenamiento Dell EMC.

## Requisitos de instalación del ODM de AIX de Dell EMC

En esta sección, se describen los requisitos para la instalación del ODM de AIX de Dell EMC.

Para cumplir con los requisitos del clúster de almacenamiento de Dell EMC, debe instalar los conjuntos de archivos correctos del ODM de Dell EMC con el fin de admitir la conexión Fibre Channel al clúster de PowerStore.

Las versiones mínimas de los sistemas operativos ODM y AIX compatibles con PowerStore y MPIO nativo son las siguientes:

`DellEMC.AIX.6.2.0.1.tar.Z` -> Para AIX 7.1, 7.2, 7.3 y VIOS versiones 3.1.0 o superior.

El paquete de software del ODM de AIX de PowerStore se debe actualizar a la versión 6.2.0.1 antes de ejecutar el sistema operativo PowerStore 1.0.2.0.5.003 (o superior) con PowerPath. Para esta configuración, se requiere una RPQ para PowerPath. En el sistema operativo PowerStore SP2 se incluye un cambio en el número de serie del clúster de PowerStore que requiere esta nueva versión del paquete del ODM. Para que este cambio surta efecto, es necesario reiniciar el host de AIX conectado.

Para instalar el conjunto de archivos de Dell EMC:

1. Descargue la versión correcta del conjunto de archivos del ODM de Dell EMC y colóquelo en el directorio `/tmp/ODM`.
2. Descomprima el archivo `DellEMC.AIX.6.2.0.1.tar.Z` mediante el siguiente comando:

```
uncompress DellEMC.AIX.6.2.0.1.tar.Z  
tar -xvf DellEMC.AIX.6.2.0.1.tar.Z
```

3. Ejecute el siguiente comando para crear un archivo de tabla de contenido:

```
inutoc .
```

4. Ejecute el siguiente comando para instalar los siguientes conjuntos de archivos con el fin de admitir MPIO nativo:

```
installp -ad . EMC.PowerStore.aix.rte EMC.PowerStore.fcp.MPIO.rte  
Installation Summary  
-----  
Name                  Level      Part      Event      Result  
-----  
EMC.PowerStore.aix.rte  6.2.0.1  USR      APPLY      SUCCESS  
EMC.PowerStore.fcp.MPIO.rte  6.2.0.1  USR      APPLY      SUCCESS
```

5. Ejecute el siguiente comando para instalar los siguientes conjuntos de archivos con el fin de admitir PowerPath (para esta configuración, se requiere una RPQ para PowerPath):

```
installp -ad . EMC.PowerStore.aix.rte EMC.PowerStore.fcp.rte  
Installation Summary  
-----  
Name                  Level      Part      Event      Result  
-----
```

EMC.PowerStore.aix.rte	6.2.0.1	USR	APPLY	SUCCESS
EMC.PowerStore.fcp.rte	6.2.0.1	USR	APPLY	SUCCESS

# Configuración del host para Solaris

Este capítulo contiene los siguientes temas:

## Temas:

- Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada
- Resumen de los valores de configuración recomendados
- Encendido desde SAN
- Configuración de Fibre Channel
- Ajustes de parámetros del host Solaris
- Pasos posteriores a la configuración: uso del sistema PowerStore

## Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada

En los temas de este capítulo, se detallan advertencias y parámetros de configuración específicos que deben estar presentes cuando se configura un host Solaris con el fin de acceder a almacenamiento PowerStore. Estas advertencias y parámetros se deben aplicar con los pasos de configuración que se detallan en *E-Lab Host Connectivity Guide for Solaris* (consulte E-Lab Interoperability Navigator en <https://elabnavigator.dell.com>).

## Resumen de los valores de configuración recomendados

En la siguiente tabla, se resumen todas las variables utilizadas y recomendadas, así como sus valores, cuando se configuran hosts para el sistema operativo Solaris.

**NOTA:** A menos que se indique de otro modo, use los valores de parámetros predeterminados.

**NOTA:** El SO Solaris puede utilizar dos tipos de controladores de disco para administrar el almacenamiento en disco. El tipo de controlador depende de la arquitectura de la plataforma (x86 o SPARC) y de la versión de Solaris instalada en ella.

Todas las versiones del SO Solaris x86 utilizan controladores de disco SD para administrar todo el almacenamiento en disco.

Para las versiones de la plataforma SPARC anteriores a 11.4, se utiliza el tipo de controlador versión SSD para administrar todo el almacenamiento en disco.

Con objeto de simplificar la configuración y la administración del almacenamiento en disco, a partir de la versión 11.4 de la plataforma SPARC, ambas plataformas utilizan el controlador SD.

Si el sistema SPARC se actualiza a Solaris 11.4 desde una de las versiones anteriores, continuará utilizando el controlador SSD. Todas las instalaciones nuevas de Solaris 11.4 se configurarán de modo que utilicen el controlador SD para la administración de discos.

Asegúrese de actualizar los ajustes en el archivo de configuración del controlador de disco correcto.

Validación	Archivo de configuración	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
Establezca el tamaño máximo de I/O en 1 MB:  set maxphys = 0x100000	/etc/system	Estabilidad	Obligatorio	Actualización del archivo de configuración <code>ssd.conf</code> Actualización del archivo de configuración <code>sd.conf</code>
Configure la recuperación de espacio de ZFS:	/etc/system	Eficiencia	Recomendado	Creación de un archivo de configuración del sistema de PowerStore

Validación	Archivo de configuración	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
set zfs:zfs_unmap_ignore_size=256 set zfs:zfs_log_unmap_ignore_size =256				
Habilite múltiples rutas MPxIO de Solaris: mpxio-disable="no";	fp.conf	Estabilidad	Recomendado	<a href="#">Actualización del archivo de configuración fp.conf</a>
Ajuste de conmutación por error de rutas de Fibre Channel: fp_offline_ticker = 20;	fp.conf	Estabilidad	Recomendado	<a href="#">Actualización del archivo de configuración fp.conf</a>
Ajuste de conmutación por error de rutas de Fibre Channel: fcp_offline_delay = 20;	fp.conf	Estabilidad	Recomendado	<a href="#">Actualización del archivo de configuración fp.conf</a>
Tamaño máximo de I/O para el controlador ssd para Solaris 10, 11-11.3 (SPARC) ssd_max_xfer_size=0x100000;	ssd.conf	Estabilidad	Obligatorio	<a href="#">Actualización del archivo de configuración ssd.conf</a>
Tamaño máximo de I/O para el controlador sd para Solaris 11.4 (SPARC) 11.x (x86) sd_max_xfer_size=0x100000;	sd.conf	Estabilidad	Obligatorio	<a href="#">Actualización del archivo de configuración sd.conf</a>
Ajuste del controlador ssd de Solaris para Solaris 10, 11-11.3 (SPARC) ssd-config-list = "DellEMC PowerStore", "throttle-max:64, physical-block-size:4096, disksort:false, cache-nonvolatile:true";	ssd.conf	Estabilidad	Recomendado	<a href="#">Actualización del archivo de configuración ssd.conf</a>
Ajuste del controlador sd de Solaris para Solaris 11.4 (SPARC) 11.x (x86) sd-config-list = "DellEMC PowerStore", "throttle-max:64, physical-block-size:4096, disksort:false, cache-nonvolatile:true";	sd.conf	Estabilidad	Recomendado	<a href="#">Actualización del archivo de configuración sd.conf</a>
Ajuste del controlador de múltiples rutas MPxIO de Solaris load-balance="round-robin"; auto-failback="enable";	scsi_vhci.conf	Estabilidad	Obligatorio	<a href="#">Actualización del archivo de configuración scsi_vhci.conf</a>
Ajuste del controlador de múltiples rutas MPxIO de Solaris scsi-vhci-update-pathstate-on-reset = "DellEMC PowerStore", "yes";	scsi_vhci.conf	Estabilidad	Obligatorio	<a href="#">Actualización del archivo de configuración scsi_vhci.conf</a>

## Encendido desde SAN

Para obtener pautas y recomendaciones para el arranque desde SAN con hosts Solaris y PowerStore, consulte el apéndice [Consideraciones para el arranque desde SAN con PowerStore](#).

## Configuración de Fibre Channel

En esta sección, se describe la configuración que se recomienda aplicar cuando se conecta un host al clúster de PowerStore mediante HBA Fibre Channel del host.

**NOTA:** Para obtener un rendimiento óptimo al usar Fibre Channel con PowerStore, deben abordarse los problemas relacionados con las HBA (tarjetas adaptadoras de bus de host) FC que se describen en esta sección.

**NOTA:** Antes de continuar, revise [Pautas para SAN Fibre Channel y NVMe over Fibre Channel](#).

## Requisitos

Antes de instalar HBA en un host Solaris, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Siga las recomendaciones de Oracle para la instalación y la configuración de la HBA adecuada para el sistema.
- Se recomienda instalar la versión más reciente del controlador (parche), como se describe en el sitio de soporte de Oracle para cada HBA FC específica.
- Consulte E-Lab Interoperability Navigator (<https://elabnavigator.dell.com>) para conocer los modelos y los controladores de HBA FC compatibles.

## Profundidad de línea de espera

La profundidad de la línea de espera es la cantidad de comandos SCSI (incluidas las solicitudes de I/O) que puede manejar un dispositivo de almacenamiento en un momento determinado. Se puede establecer en cualquiera de los siguientes niveles:

- Nivel de iniciador: profundidad de la línea de espera de HBA
- Nivel de LUN: profundidad de la línea de espera de LUN

El ajuste de la profundidad de la línea de espera de LUN controla la cantidad de solicitudes de I/O pendientes por una única ruta. El ajuste de la profundidad de la línea de espera de HBA (también conocido como regulación de la ejecución) controla la cantidad de solicitudes de I/O pendientes por puerto de HBA.

Con PowerStore y Solaris, el ajuste de la profundidad de la línea de espera de HBA debe conservar su valor predeterminado y el ajuste de la profundidad de la línea de espera de LUN inicial se debe modificar a 64. Este es un buen punto de partida siempre que los tiempos de respuesta de I/O sean buenos. El valor específico se puede ajustar en función de la configuración de la infraestructura, el rendimiento de las aplicaciones y los detalles de perfiles de I/O específicos.

## Ajustes de parámetros del host Solaris

En esta sección, se describen los ajustes de parámetros del host Solaris necesarios para una configuración óptima cuando se utiliza almacenamiento Dell Technologies PowerStore.

## Configuración de múltiples rutas nativas de Solaris

Para que un clúster de PowerStore funcione correctamente con hosts de Oracle Solaris, configure los ajustes de múltiples rutas, como se describe en las siguientes secciones.

**NOTA:** Si el host está conectado a un clúster que no es PowerStore, el archivo de configuración puede incluir dispositivos adicionales.

**NOTA:** Actualmente, los clústeres de PowerStore solo son compatibles con múltiples rutas nativas de Solaris (MPxIO).

# Habilitar múltiples rutas nativas de Solaris en hosts Solaris 10 y 11.0-11.4 (SPARC y x86)

Para habilitar la administración de LUN de almacenamiento que se presentan al host con MPxIO, utilice el siguiente comando:

```
# stmsboot -e
```

**NOTA:** El host se debe reiniciar de inmediato una vez que finaliza la ejecución del comando. Se recomienda actualizar todos los archivos de configuración del host relacionados con el almacenamiento antes de reiniciar.

## Actualización del archivo de configuración scsi\_vhci.conf

### Sobre esta tarea

El archivo scsi\_vhci.conf se utiliza para configurar parámetros de múltiples rutas de almacenamiento de otros fabricantes en hosts Solaris 11, según las respuestas a las consultas de SCSI. El host envía comandos de consulta de SCSI y, según los datos devueltos, el controlador MPxIO activa el módulo de múltiples rutas correspondiente. Las políticas de balanceo de carga y conmutación por error también se configuran en función de los ajustes del archivo scsi\_vhci.conf.

### Pasos

- Ejecute el siguiente comando para verificar la ubicación del archivo scsi\_vhci.conf:

```
# ls /etc/driver/drv/
```

- Si el archivo no está en la ubicación prevista, ejecute el siguiente comando para copiarlo desde /kernel/drv:

```
# cp /kernel/drv/scsi_vhci.conf /etc/driver/drv
```

- Ejecute los siguientes comandos para crear una copia de respaldo del archivo scsi\_vhci.conf:

```
# cp -p /etc/driver/drv/scsi_vhci.conf /etc/driver/drv/scsi_vhci.conf_ORIG
```

- Modifique el archivo scsi\_vhci.conf agregando las siguientes entradas recomendadas para el almacenamiento PowerStore:

```
load-balance="round-robin";
auto-failback="enable";
scsi-vhci-update-pathstate-on-reset="DellEMC PowerStore", "yes";
scsi-vhci-failover-override="DellEMC PowerStore", "f_tpgs";
```

Parámetro	Descripción	Valor
load-balance	Especifica la política de balanceo de carga predeterminada. Los posibles valores son <code>none</code> , <code>logical-block</code> , <code>round-robin</code>	<code>round-robin</code>
auto-failback	Especifica si se debe restaurar el acceso de LUN en la restauración de ruta. Los posibles valores son <code>enable</code> , <code>disable</code>	<code>enable</code>
scsi-vhci-update-pathstate-on-reset	Habilite la actualización del estado de la ruta durante el restablecimiento. Los posibles valores son <code>yes</code> , <code>no</code>	<code>yes</code>
scsi-vhci-failover-override	Agregue un dispositivo de almacenamiento de otros fabricantes (que no sea Sun) para que se ejecute en <code>scsi_vhci</code> (y, con eso, aproveche las múltiples rutas <code>scsi_vhci</code> ) con el uso del ID	<code>f_tpgs</code> (grupos de puertos de destino, ALUA)

Parámetro	Descripción	Valor
	de proveedor "DellEMC PowerStore" y el ID de producto "f_tpgs" correspondientes al dispositivo Dell EMC PowerStore.	

## Configuración de PowerPath con volúmenes de PowerStore

PowerStore admite múltiples rutas mediante Dell EMC PowerPath en un host Solaris.

Para obtener la información más actualizada sobre la compatibilidad de PowerPath con PowerStore, consulte la *Matriz de soporte simple de PowerStore*.

Para obtener detalles sobre la instalación y la configuración de PowerPath con PowerStore en el host, consulte *Dell EMC PowerPath on Solaris Installation and Administration Guide* correspondiente a la versión de PowerPath que está instalando.

## Parámetros de ajuste del almacenamiento del host

Configure los parámetros de ajuste del almacenamiento del host como se describe en las siguientes secciones.

### Actualización del archivo de configuración fp.conf

#### Sobre esta tarea

El archivo de host fp.conf se utiliza para controlar las opciones del almacenamiento Fibre Channel. Los ajustes de MPxIO del archivo fp.conf deben coincidir con los de scsi\_vhci.conf.

#### Pasos

- Ejecute el siguiente comando para verificar la ubicación del archivo fp.conf:

```
# ls /etc/driver/drv/
```

- Si el archivo no está en la ubicación prevista, ejecute el siguiente comando para copiarlo desde /kernel/drv:

```
# cp /kernel/drv/fp.conf /etc/driver/drv
```

- Ejecute los siguientes comandos para crear una copia de respaldo y modificar el archivo:

```
# cp -p /etc/driver/drv/fp.conf /etc/driver/drv/fp.conf_ORIG
# vi /etc/driver/drv/fp.conf
```

#### Ejemplo

Las siguientes son las entradas que se recomiendan para el almacenamiento PowerStore.

```
mpxio-disable="no";
fp_offline_ticker=20;
```

Parámetro	Descripción	Valor
mpxio-disable	Especifica si MPxIO está deshabilitado. MPxIO se puede habilitar para el almacenamiento Fibre Channel o se puede deshabilitar para una HBA específica.	no

Parámetro	Descripción	Valor
fp_offline_ticker	Se utiliza para evitar que se generen errores de inmediato en caso de interrupciones transitorias o breves de la conexión. Si las conexiones se restauran antes de que venzan los retrasos de fcp y fp, debe impedir los errores.	20

Ejecute los siguientes comandos para verificar estos ajustes del parámetro fp.conf:

```
root@support-sparc1:~# echo "mpxio-disable/U" | mdb -k
mpxio-disable:
mpxio-disable:      no
root@support-sparc1:~# echo "fp_offline_ticker/U" | mdb -k
fp_offline_ticker:
fp_offline_ticker:  20
```

## Creación de un archivo de configuración del sistema PowerStore

### Sobre esta tarea

El directorio /etc/system.d contiene archivos que se utilizan para controlar los ajustes del kernel de Solaris.

### Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para cambiar de directorio a /etc/system.d:

```
# cd /etc/system.d
```

2. Ejecute el siguiente comando para crear un nuevo archivo PowerStore.conf con los ajustes recomendados del kernel de Solaris para el almacenamiento PowerStore:

```
# vi PowerStore.conf
```

### Ejemplo

Las siguientes son las entradas de ajustes recomendadas del kernel de Solaris para el almacenamiento PowerStore.

```
set maxphys = 0x100000
set zfs:zfs_unmap_ignore_size=256
set zfs:zfs_log_unmap_ignore_size=256
```

Parámetro	Descripción	Valor
set maxphys	Establece el tamaño máximo de una única solicitud de I/O. Para PowerStore, se debe configurar en no más de 1 MB.	0x100000
set zfs:zfs_unmap_ignore_size	Ajustes de TRIM de ZFS	256
set zfs:zfs_log_unmap_ignore_size	Ajustes de TRIM de ZFS	256

## Actualización del archivo de configuración fcp.conf

### Sobre esta tarea

El archivo de host fcp.conf se utiliza para controlar las opciones del almacenamiento Fibre Channel.

## Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para verificar la ubicación del archivo fcp.conf:

```
# ls /etc/driver/drv/
```

2. Si el archivo no está en la ubicación prevista, ejecute el siguiente comando para copiarlo desde /kernel/drv:

```
# cp /kernel/drv/fcp.conf /etc/driver/drv
```

3. Ejecute los siguientes comandos para crear una copia de respaldo y modificar el archivo:

```
# cp -p /etc/driver/drv/fcp.conf /etc/driver/drv/fcp.conf_ORIG
# vi /etc/driver/drv/fcp.conf
```

## Ejemplo

Las siguientes son las entradas que se recomiendan para el almacenamiento PowerStore.

```
fcp_offline_delay = 20;
```

Parámetro	Descripción	Valor
fcp_offline_delay	El ajuste está diseñado para evitar que se generen errores de inmediato en caso de interrupciones transitorias o breves de la conexión. Si las conexiones se restauran antes de que venzan los retrasos de fcp y fp, debe impedir los errores.	20

Ejecute los siguientes comandos para verificar el ajuste de este parámetro fcp.conf:

```
root@support-sparc1:~# echo "fcp_offline_delay/U" | mdb -k
fcp_offline_delay:
fcp_offline_delay: 20
```

## Actualización del archivo de configuración ssd.conf (Solaris 10 y 11.0-11.3 SPARC)

### Sobre esta tarea

El archivo de host ssd.conf se utiliza para controlar las opciones del dispositivo de almacenamiento en disco SCSI.

## Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para verificar la ubicación del archivo ssd.conf:

```
# ls /etc/driver/drv/
```

2. Si el archivo no está en la ubicación prevista, ejecute el siguiente comando para copiarlo desde /kernel/drv:

```
# cp /kernel/drv/sd.conf /etc/driver/drv
```

3. Ejecute los siguientes comandos para crear una copia de respaldo y modificar el archivo:

```
# cp -p /etc/driver/drv/sd.conf /etc/driver/drv/sd.conf_ORIG
# vi /etc/driver/drv/sd.conf
```

## Ejemplo

Las siguientes son las entradas que se recomiendan para el almacenamiento PowerStore.

```
ssd_max_xfer_size=0x100000;
ssd-config-list = "DellEMC PowerStore", "throttle-max:64, physical-block-size:4096,
disksort:false, cache-nonvolatile:true";
```

Parámetro	Descripción	Valor
ssd_max_xfer_size	Restrinja el tamaño máximo de I/O del controlador de disco SCSI a 1 MB	0x100000
ssd-config-list	Respuesta del almacenamiento a la consulta de SCSI, VPD para LUN de PowerStore	DellEMC PowerStore
throttle-max	Ajuste de la profundidad máxima de la línea de espera de SCSI	64
physical-block-size	Tamaño óptimo de bloques de LUN en bytes	4096
disksort	Optimización de comandos del dispositivo SCSI	false
cache-nonvolatile	Indique si el almacenamiento tiene una caché no volátil	true

## Actualización del archivo de configuración sd.conf (Solaris 11.x x86 y 11.4 SPARC)

### Sobre esta tarea

El archivo de host sd.conf se utiliza para controlar las opciones del dispositivo de almacenamiento en disco SCSI.

### Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para verificar la ubicación del archivo sd.conf:

```
#ls /etc/driver/drv/
```

2. Si el archivo no está en la ubicación prevista, ejecute el siguiente comando para copiarlo desde /kernel/drv:

```
# cp /kernel/drv/sd.conf /etc/driver/drv
```

3. Ejecute los siguientes comandos para crear una copia de respaldo y modificar el archivo:

```
# cp -p /etc/driver/drv/sd.conf /etc/driver/drv/sd.conf_ORIG
# vi /etc/driver/drv/sd.conf
```

## Ejemplo

Las siguientes son las entradas que se recomiendan para el almacenamiento PowerStore.

```
sd_max_xfer_size=0x100000;
sd-config-list = "DellEMC PowerStore", "throttle-max:64, physical-block-size:4096,
disksort:false, cache-nonvolatile:true";
```

Parámetro	Descripción	Valor
sd_max_xfer_size	Restrinja el tamaño máximo de I/O del controlador de disco SCSI a 1 MB	0x100000

Parámetro	Descripción	Valor
sd-config-list	Respuesta del almacenamiento a la consulta de SCSI, VPD para LUN de PowerStore	DellEMC PowerStore
throttle-max	Ajuste de la profundidad máxima de la línea de espera de SCSI	64
physical-block-size	Tamaño óptimo de bloques de LUN en bytes	4096
disksort	Optimización de comandos del dispositivo SCSI	false
cache-nonvolatile	Indique si el almacenamiento tiene una caché no volátil	true

## Pasos posteriores a la configuración: uso del sistema PowerStore

Una vez finalizada la configuración del host, puede acceder al sistema PowerStore desde el host.

Puede crear, presentar y administrar volúmenes a los que se accede desde el host a través de PowerStore Manager, la CLI o la API REST. Consulte la *ayuda en línea de PowerStore Manager*, la *Guía de referencia de la CLI* o la *Guía de referencia de la API REST* para obtener información adicional.

Cuando agregue grupos de hosts y hosts para permitir que los hosts Solaris accedan a volúmenes de PowerStore, especifique **Solaris** como el sistema operativo para los hosts recientemente creados.

**NOTA:** Es necesario configurar el sistema operativo del host con fines de interoperabilidad y estabilidad óptimas del host con el almacenamiento PowerStore. Puede modificar el ajuste mientras el host está en línea y conectado al clúster de PowerStore sin afectar la actividad de I/O.

**NOTA:** Consulte la *Guía de configuración de volúmenes de PowerStore* para obtener información adicional.

## Alineación de particiones en Solaris

Utilice el comando `format` de Solaris para crear particiones alineadas con 4K en los LUN de un clúster de PowerStore con el fin de utilizarlas como dispositivos crudos o UFS.

Cuando se agrega un LUN PowerStore al pool ZFS, ZFS crea automáticamente particiones alineadas.

# Configuración del host para HP-UX

Este capítulo contiene los siguientes temas:

## Temas:

- Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada
- Resumen de los valores de configuración recomendados
- Encendido desde SAN
- Configuración de Fibre Channel
- Ajustes de parámetros del host HP-UX
- Configuración de software de múltiples rutas
- Pasos posteriores a la configuración: uso del sistema PowerStore

## Guía de conectividad de host de E-Lab relacionada

En los temas de este capítulo, se detallan advertencias y parámetros de configuración específicos que deben estar presentes cuando se configura un host HP-UX con el fin de acceder a almacenamiento PowerStore. Estas advertencias y parámetros se deben aplicar con los pasos de configuración que se detallan en *E-Lab Host Connectivity Guide for HP-UX* (consulte E-Lab Interoperability Navigator en <https://elabnavigator.dell.com>).

## Resumen de los valores de configuración recomendados

En la siguiente tabla, se resumen todas las variables utilizadas, así como sus valores, cuando se configuran hosts para HP-UX.

**(i) NOTA:** A menos que se indique de otro modo, use los valores de parámetros predeterminados.

**(i) NOTA:** Si un volumen que un host ya descubrió y configuró se presenta a ese host, un cambio posterior en el parámetro `escsi_maxphys` no surte efecto hasta el reinicio del host. Los volúmenes conectados después del cambio del parámetro heredan automáticamente el cambio y no requieren un reinicio del host adicional.

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
Para aclarar la nota anterior sobre el uso de ajustes de parámetros predeterminados (a menos que se indique lo contrario en este capítulo), asegúrese de que se establezcan los siguientes valores según el ajuste predeterminado del sistema operativo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profundidad de la línea de espera de LUN y HBA</li> <li>• Tiempo de espera de HBA</li> </ul>	Estabilidad y rendimiento	Recomendado	Para obtener más detalles, consulte la documentación del sistema operativo y de la HBA.
Especifique HP-UX como el sistema operativo para cada host definido.	Facilidad de reparación	Obligatorio	Presentación de volúmenes de PowerStore al host HP-UX
Longitud máxima de transferencia: cambie el valor <code>escsi_maxphys</code> a 1 MB (256 incrementos de 4 KB).	Rendimiento	Obligatorio	Longitud máxima de transferencia

Validación	Impacto	Gravedad	Consulte la sección
<code>scsimgr save_attr -a escsi_maxphys=256</code>			
Balanceo de carga: mantenga los siguientes parámetros de múltiples rutas nativas de HP-UX en sus valores predeterminados: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>load_bal_policy</i>: configurado en "round_robin"</li> <li>• <i>path_fail_secs</i>: configurado en 120 segundos</li> </ul>	Rendimiento	Obligatorio	Configuración de múltiples rutas nativas mediante múltiples rutas de HP-UX (MPIO)
Deshabilite temporalmente UNMAP durante la creación de sistemas de archivos (solo cuando se usa Veritas Volume Manager): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para deshabilitar temporalmente UNMAP para el dispositivo objetivo en el host (antes de la creación del sistema de archivos):  <code>#vxdisk set reclaim=off "disk name"</code></li> <li>• Para volver a habilitar UNMAP para el dispositivo objetivo en el host (después de la creación del sistema de archivos):  <code># vxdisk reclaim "disk name"</code></li> </ul>	Rendimiento	Recomendado	Creación de un sistema de archivos

## Encendido desde SAN

Para obtener pautas y recomendaciones para el arranque desde SAN con hosts HP-UX y PowerStore, consulte el apéndice [Consideraciones para el arranque desde SAN con PowerStore](#).

## Configuración de Fibre Channel

En esta sección se describe la configuración recomendada que se debe aplicar cuando se conectan hosts al clúster de PowerStore mediante Fibre Channel.

**NOTA:** Esta sección se aplica solamente a Fibre Channel.

**NOTA:** PowerStore es compatible únicamente con conexiones FC-SW FCP. No se admiten conexiones directas GigE iSCSI y FC desde iniciadores HP-UX a puertos de destino de PowerStore.

**NOTA:** Antes de continuar, revise [Pautas para SAN Fibre Channel y NVMe over Fibre Channel](#).

## Requisitos

En esta sección, se describen los requisitos para la configuración de HBA FC

- Consulte E-Lab Interoperability Navigator (<https://elabnavigator.dell.com>) para conocer los modelos y los controladores de HBA FC compatibles.

- Verifique que todos los HBA tengan versiones compatibles de controlador, firmware y BIOS.
- Para obtener instrucciones sobre cómo instalar la HBA FC y actualizar los controladores o el firmware, consulte la documentación de HP.

## Ajustes de parámetros del host HP-UX

En esta sección, se describen los ajustes de parámetros del host HP-UX necesarios para una configuración óptima cuando se utiliza almacenamiento Dell Technologies PowerStore.

**NOTA:** PowerStore solo es compatible con HP-UX versión lliv3. Las versiones de lliv2 y lliv1 de HP-UX solo son compatibles con el método de direccionamiento del conjunto de volúmenes, el cual no está disponible actualmente con PowerStore.

Para configurar HP-UX lliv3 con PowerStore, asegúrese de que se cumplan los siguientes requisitos:

- PowerStore solo es compatible con MPIO nativo en HP-UX lliv3. Para obtener más detalles, consulte la sección <Configuración de software de múltiples rutas>.
- La longitud máxima de transferencia de solicitudes del arreglo PowerStore es de 2048 bloques (bloques de 512 bytes) para una longitud máxima de transferencia de 1 MB.

### Longitud máxima de transferencia

HP-UX lliv3 implementa una longitud máxima de transferencia predeterminada de 2 MB y no es compatible con la página B0h de VPD. Un parámetro ajustable, denominado `escsi_maxphys`, permite la modificación de su longitud máxima de transferencia de fcp de FC. Puede configurar `escsi_maxphys` de la siguiente manera:

- Restablecer al valor predeterminado durante el reinicio del host:

```
scsimgr set_attr -a escsi_maxphys=<value>
```

- Persistente a través del reinicio

```
scsimgr save_attr -a escsi_maxphys=<value>
```

El valor establecido se define en incrementos de 4 KB. Para admitir los dispositivos PowerStore en HP-UX, cambie el valor `escsi_maxphys` a 256 mediante los siguientes comandos:

- Longitud máxima de transferencia de 1 MB, restablecer al valor predeterminado de 2 MB durante el reinicio del host:

```
scsimgr set_attr -a escsi_maxphys=256
```

- Longitud máxima de transferencia de 1 MB persistente a través del reinicio

```
scsimgr save_attr -a escsi_maxphys=256
```

**NOTA:** Puede configurar el atributo `escsi_maxphys` solo de manera global y este se aplica a todos los dispositivos de fcp de FC conectados al host.

## Configuración de software de múltiples rutas

En este tema, se presenta la configuración del software de múltiples rutas para HP-UX.

PowerStore solo admite múltiples rutas nativas mediante Multipath I/O (MPIO) con HP-UX lliv3.

**NOTA:** Otros software de múltiples rutas no nativas, como PowerPath o Veritas Dynamix Multipathing (DMP), no son compatibles.

### Configuración de múltiples rutas nativas mediante Multipath I/O (MPIO) de HP-UX

En este tema, se describe la configuración de múltiples rutas nativas con Multipath I/O (MPIO) de HP-UX.

Para lograr un funcionamiento óptimo con el almacenamiento PowerStore, configure los siguientes parámetros de múltiples rutas nativas de HP-UX en sus valores predeterminados:

- `load_bal_policy` - Política de balanceo de carga de I/O: este parámetro se debe configurar con el valor predeterminado de "round robin" con el fin de establecer la política de round robin (RR) para MPIO para los dispositivos presentados desde PowerStore. Mediante esta política, las operaciones de I/O se equilibran en todas las rutas disponibles.
- `path_fail_secs` - Tiempo de espera en segundos antes de declarar una ruta de LUN offline: este parámetro se debe establecer con el valor predeterminado de 120 segundos.

**NOTA:** En la página de los manuales de `scsimgr_esdisk(7)` se proporciona una lista de parámetros relacionados con las múltiples rutas nativas de HP-UX.

## Pasos posteriores a la configuración: uso del sistema PowerStore

En este tema, se describen los pasos posteriores a la configuración relacionados con el uso del sistema PowerStore.

Una vez finalizada la configuración del host, puede utilizar el almacenamiento PowerStore desde el host.

Puede crear, presentar y administrar volúmenes a los que se accede desde el host a través de PowerStore Manager, la CLI o la API REST. Consulte la *ayuda en línea de PowerStore Manager*, la *Guía de referencia de la CLI* o la *Guía de referencia de la API REST* para obtener información adicional.

### Presentación de volúmenes de PowerStore al host HP-UX

En este tema, se describe la presentación de volúmenes de PowerStore al host HP-UX.

Cuando agregue grupos de hosts y hosts para permitir que los hosts HP-UX accedan a volúmenes de PowerStore, especifique **HP-UX** como el sistema operativo para los hosts recientemente creados.

**NOTA:** Es necesario configurar el sistema operativo del host con fines de interoperabilidad y estabilidad óptimas del host con el almacenamiento PowerStore. Puede modificar el ajuste mientras el host está en línea y conectado al clúster de PowerStore sin afectar la actividad de I/O.

**NOTA:** Consulte la *Guía de configuración de volúmenes de PowerStore* para obtener información adicional.

### Creación de un sistema de archivos

#### Sobre esta tarea

Este documento no cubre la configuración y la administración del sistema de archivos.

**NOTA:** Puede ser necesario alinear correctamente algunos sistemas de archivos en el volumen de PowerStore. Se recomienda usar las herramientas especificadas para hacer coincidir de manera óptima los requisitos de los hosts con los de las aplicaciones.

**NOTA:** La creación de un formateo del sistema de archivos con UNMAP habilitado en un host conectado a PowerStore puede dar lugar a una mayor cantidad de I/O de escritura en el subsistema de almacenamiento. Cuando sea posible, se recomienda enfáticamente deshabilitar UNMAP durante la creación del sistema de archivos. La deshabilitación de UNMAP se puede realizar cuando se utiliza Veritas Volume Manager en el host HP-UX. Sin embargo, cuando se utiliza el administrador de volúmenes nativo de HP-UX, esta recomendación no se aplica, ya que UNMAP no es compatible en este caso.

Para deshabilitar UNMAP durante la creación de sistemas de archivos (solo cuando se usa Veritas Volume Manager):

#### Pasos

1. Acceda al host HP-UX mediante SSH como `root`.

2. Ejecute el siguiente comando `vxdisk` con el fin de deshabilitar temporalmente UNMAP para el dispositivo objetivo en el host (antes de crear el sistema de archivos):

```
# vxdisk set reclaim=off "disk name"
```

3. Una vez que haya finalizado la creación del sistema de archivos, vuelva a habilitar UNMAP para el dispositivo objetivo en el host ejecutando el siguiente comando:

```
# vxdisk reclaim "disk name"
```

**NOTA:** Para verificar el ajuste actual de un dispositivo específico con el uso de su grupo de discos correspondiente, ejecute el siguiente comando `vxprint`:

```
#vxprint -z -g "disk group name"
```

Ejemplo: uso del comando `vxprint` para verificar el ajuste actual de UNMAP de un dispositivo específico:

```
# vxprint -z -g testdg
...
dm testdg02      3pardata0_55 -      2031232 - - - -
sd testdg02-01 -  ENABLED 409600 -  RECLAIM - - -
sd testdg02-02 -  ENABLED 67840  -  RECLAIM - - -
```

# Consideraciones para el arranque desde SAN con PowerStore

En este apéndice se proporcionan consideraciones para configurar el arranque desde SAN con PowerStore.

## Temas:

- Consideración para el arranque desde SAN con PowerStore

## Consideración para el arranque desde SAN con PowerStore

**NOTA:** Consulte la documentación del sistema operativo para obtener pautas generales sobre la configuración del arranque desde SAN.

**NOTA:** La versión actual de PowerStore OS no es compatible con el mapeo de LUN individuales al host en un grupo de hosts.

Siga estas pautas cuando configure el arranque desde SAN:

- Registre manualmente las HBA con PowerStore y cree un host.
- Cree el volumen de arranque.
- Asigne el volumen de arranque creado al host.
- Utilice la ruta a la que pertenece el volumen (nodo A o nodo B).
  - La ruta con el número más bajo al LUN de arranque debe ser la ruta activa.
- Se recomienda asignar el LUN de arranque con el ID de LUN de host 0. Durante el procedimiento de instalación, se recomienda asignar solo un LUN a un host para facilidad de uso.
  - Una vez finalizada la instalación, se pueden asignar LUN adicionales al host.

Siga estas pautas para el mapeo del arranque desde SAN en clúster:

- Para cada host físico, debe haber un host en PowerStore Manager. No cree un grupo de hosts.
- Los LUN de arranque se asignan solo para el host específico.
- Los LUN compartidos se asignan a todos los hosts del clúster. El usuario debe mantener el mismo ID de LUN en todo el clúster para los LUN compartidos.

Cuando migre un volumen de arranque mediante la herramienta de migración nativa de PowerStore, siga estas pautas:

- Apague el host conectado antes de la migración; después de que el ID de LUN de arranque se cambie correctamente, vuelva a encenderlo.
- Se recomienda asignar el LUN de arranque con el ID de LUN de HOST 0.
- Cuando se migra un volumen desde un dispositivo PowerStore a otro en el mismo clúster mediante la herramienta de migración nativa, el número de ID de LUN cambia automáticamente.
- Después de la migración de un volumen de arranque desde SAN, el número de ID de LUN se puede volver a cambiar a 0.
- Realice los siguientes pasos para cambiar el ID de LUN de arranque:
  - En PowerStore Manager del dispositivo de destino, seleccione **Storage > Volumes**.
  - Haga clic en el nombre del volumen de arranque y seleccione la pestaña **Host Mapping**.
  - Haga clic en la casilla de verificación junto al nombre del volumen de arranque y seleccione **MORE ACTIONS > Edit Logical Unit Number**.

**NOTA:** El cambio del número de ID de LUN es una operación disruptiva. Antes del cambio del número, se muestra el siguiente mensaje: El cambio del número de unidad lógica (LUN) del host interrumpirá su acceso al volumen hasta que se reexamine el host.

# Solución de problemas

**NOTA:** En algunos de los ejemplos de este apéndice, es posible que el texto de salida aparezca con ajuste de línea.

## Temas:

- Ver las redes de almacenamiento configuradas para NVMe/TCP
- Ver las redes de almacenamiento configuradas para iSCSI
- Ver los puertos de destino NVMe/FC y SCSI/FC
- Ver el estado de los puertos Ethernet físicos
- Ver los iniciadores descubiertos
- Ver las sesiones activas

## Ver las redes de almacenamiento configuradas para NVMe/TCP

Utilice la siguiente PSTCLI para ver todas las redes de almacenamiento configuradas para NVMe/TCP

```
PS C:\WINDOWS\system32> pstcli -d 10.55.34.127 -u admin -p <password> ip_port show -select
id,current_usages,ip_pool_addresses.address -query "current_usages contains NVMe_TCP"
# | id | current_usages | ip_pool_addresses.address
---+---+---+---+
1 | IP_PORT1 | ISCSI
| | External_Replication |
| | NVMe_TCP |
2 | IP_PORT12 | ISCSI
| | External_Replication |
| | NVMe_TCP |
3 | IP_PORT16 | ISCSI
| | NVMe_TCP |
| | |
| | fd4b:8a14:c03b::201:4413:5d31:d6ff
| | fd41:3062:7f9a::201:4480:39ac:7db3
4 | IP_PORT4 | ISCSI
| | NVMe_TCP |
| | |
| | fd4b:8a14:c03b::201:445f:9cc4:d91e
| | fd41:3062:7f9a::201:4463:c850:b827
```

## Ver las redes de almacenamiento configuradas para iSCSI

Utilice la siguiente PSTCLI para ver todas las redes de almacenamiento configuradas para iSCSI

```
PS C:\WINDOWS\system32> pstcli -d 10.55.34.127 -u admin -p <password> ip_port show -select
id,current_usages,ip_pool_addresses.address -query "current_usages contains ISCSI"
# | id | current_usages | ip_pool_addresses.address
---+---+---+---+
1 | IP_PORT1 | ISCSI
| | External_Replication |
| | NVMe_TCP |
2 | IP_PORT12 | ISCSI
| | External_Replication | 172.16.5.205
```

			NVMe_TCP	
3	IP_PORT16	ISCSI		172.28.2.204
		NVMe_TCP		172.28.1.204
				fd4b:8a14:c03b::201:4413:5d31:d6ff
				fd41:3062:7f9a::201:4480:39ac:7db3
4	IP_PORT4	ISCSI		172.28.2.205
		NVMe_TCP		172.28.1.205
				fd4b:8a14:c03b::201:445f:9cc4:d91e
				fd41:3062:7f9a::201:4463:c850:b827

## Ver los puertos de destino NVMe/FC y SCSI/FC

Utilice la siguiente PSTCLI para ver todos los puertos de destino NVMe/FC y SCSI/FC.

```
PS C:\WINDOWS\system32> pstcli -d 10.55.34.127 -u admin -p <password> fc_port show -select
name,wwn,wwn_nvme,port_index,current_speed,appliance_id,
is_link_up -query "is_link_up is yes"
# | name | wwn |
wwn_nvme | port_index | current_speed | appliance_id | is_link_up
---+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
1 | BaseEnclosure-NodeA-IoModule0-FEPort1 | 58:cc:f0:90:49:21:07:7b
| 58:cc:f0:90:49:29:07:7b | 1 | 32_Gbps | A1 | yes
2 | BaseEnclosure-NodeB-IoModule0-FEPort0 | 58:cc:f0:98:49:20:07:7b
| 58:cc:f0:98:49:28:07:7b | 0 | 32_Gbps | A1 | yes
3 | BaseEnclosure-NodeB-IoModule0-FEPort1 | 58:cc:f0:98:49:21:07:7b
| 58:cc:f0:98:49:29:07:7b | 1 | 32_Gbps | A1 | yes
4 | BaseEnclosure-NodeA-IoModule0-FEPort0 | 58:cc:f0:90:49:20:07:7b
| 58:cc:f0:90:49:28:07:7b | 0 | 32_Gbps | A1 | yes
```

## Ver el estado de los puertos Ethernet físicos

Utilice la siguiente PSTCLI para ver el estado de los puertos Ethernet físicos.

```
PS C:\WINDOWS\system32> pstcli -d 10.55.34.127 -u admin -p <password> eth_port show -select
appliance_id,name,mac_address,current_speed,
current_mtu -q "is_link_up is true"
# | appliance_id | name | mac_address |
current_speed | current_mtu
---+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
1 | A1 | BaseEnclosure-NodeB-EmbeddedModule-MgmtPort
| 006016ac2400 | 1_Gbps | 1500
2 | A1 | BaseEnclosure-NodeA-IoModule1-FEPort0
| 006016a22ff8 | 10_Gbps | 1500
3 | A1 | BaseEnclosure-NodeA-IoModule1-FEPort1
| 006016a22ff9 | 10_Gbps | 1500
4 | A1 | BaseEnclosure-NodeB-4PortCard-FEPort1
| 00e0ec8d8893 | 10_Gbps | 1500
5 | A1 | BaseEnclosure-NodeA-EmbeddedModule-MgmtPort
| 006016ab43ce | 1_Gbps | 1500
6 | A1 | BaseEnclosure-NodeB-IoModule1-FEPort0
| 006016a0f854 | 10_Gbps | 1500
7 | A1 | BaseEnclosure-NodeA-4PortCard-FEPort0
| 00e0ec8ac269 | 10_Gbps | 1500
8 | A1 | BaseEnclosure-NodeB-IoModule1-FEPort1
| 006016a0f855 | 10_Gbps | 1500
9 | A1 | BaseEnclosure-NodeA-4PortCard-FEPort1
| 00e0ec8ac269 | 10_Gbps | 1500
10 | A1 | BaseEnclosure-NodeB-4PortCard-FEPort0
| 00e0ec8d8893 | 10_Gbps | 1500
```

## Ver los iniciadores descubiertos

Utilice la siguiente PSTCLI para ver todos los iniciadores descubiertos que no forman parte de ningún grupo de iniciadores.

```
PS C:\WINDOWS\system32> pstcli -d 10.55.34.127 -u admin -p <> discovered_initiator show
# | name | protocol_type
-----+-----+-----+
1 | iqn.1998-01.com.vmware:dell-r640-1.xiolab.lab.emc.com:1362223105:66 | iSCSI
```

## Ver las sesiones activas

Utilice la siguiente PSTCLI para ver todas las sesiones activas.

1. Vea la lista de hosts

```
PS C:\WINDOWS\system32> pstcli -d 10.55.34.127 -u admin -p <> host show
# | id | name | description | os_type |
host_group.name |-----+-----+-----+-----+
-----+-----+-----+-----+
1 | 1b163a5b-2d69-412c-bd46-061441fe40e3 | ESX-NVMeFC | ESXi |
3 | dffcdb74-835d-48b8-b04f-402d90e12030 | ESX-FC | ESXi |
```

2. Vea todas las sesiones activas para un host Fibre Channel.

```
PS C:\WINDOWS\system32> pstcli -d 10.55.34.127 -u admin -p <> host show -q "name = ESX-FC" -select host_initiators
# | host_initiators.port_name | host_initiators.port_type |
host_initiators.active_sessions.port_name | host_initiators.active_sessions.appliance_id
-----+-----+-----+-----+
-----+-----+
1 | 10:00:00:90:fa:a0:a2:bf | FC | 58:cc:f0:90:49:21:07:7b | A1
| | | |
| 58:cc:f0:98:49:21:07:7b | | A1
| | |
| | 10:00:00:90:fa:a0:a2:be | FC | 58:cc:f0:90:49:20:07:7b | A1
| | | |
| 58:cc:f0:98:49:20:07:7b | | A1
```

3. Vea todas las sesiones activas para un host NVMe.

```
PS C:\WINDOWS\system32> pstcli -d 10.55.34.127 -u admin -p <> host show -q "name = ESX-NVMeFC" -select host_initiators
# | host_initiators.port_name | host_initiators.port_type |
host_initiators.active_sessions.port_name | host_initiators.active_sessions.appliance_id
-----+-----+-----+-----+
-----+-----+
1 | iqn.2014-08.com.emc.lab.xiolab:nvme:dell~ | NVMe
| iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-~ | A1
| |
| iqn.2015-10.com.dell:dellemc-powerstore-fnm00191800733-~ | A1
```