



Windows

SAN hosts and cloud clients

NetApp
March 29, 2024

Tabla de contenidos

- Windows 1
 - Configuración de host NVMe/FC para Windows Server 2022 con ONTAP 1
 - Configuración de host NVMe/FC para Windows Server 2019 con ONTAP 6
 - Configuración de host NVMe/FC para Windows Server 2016 con ONTAP 12
 - Configuración de host de NVMe/FC para Windows Server 2012 R2 con ONTAP 18

Windows

Configuración de host NVMe/FC para Windows Server 2022 con ONTAP

Es posible configurar NVMe over Fibre Channel (NVMe/FC) en hosts que ejecutan Windows Server 2022 usando ONTAP como destino.

NVMe/FC es compatible con ONTAP 9.7 o posterior para Windows Server 2022.

Tenga en cuenta que el iniciador de Broadcom puede servir tráfico NVMe/FC y FCP a través de los mismos puertos de adaptador de FC de 32 GB. En el caso de FCP y FC/NVMe, utilice MSDSM como opción de I/O multivía de Microsoft (MPIO).

Consulte "[Hardware Universe](#)" Para obtener una lista de controladoras y adaptadores de FC admitidos. Para obtener la lista más actual de las configuraciones y versiones compatibles, consulte "[Matriz de interoperabilidad de NetApp](#)".

Limitaciones conocidas

El clúster de conmutación por error de Windows (WFC) no es compatible con NVMe/FC de ONTAP porque ONTAP no admite actualmente las reservas persistentes con NVMe/FC.



El controlador externo que Broadcom para Windows NVMe/FC no es un controlador NVMe/FC real sino un controlador SCSI □ NVMe traslacional. Esta sobrecarga traslacional no necesariamente afecta al rendimiento, pero reduce las ventajas en términos de rendimiento de NVMe/FC. Por tanto, en los servidores Windows, el rendimiento de NVMe/FC y FCP es el mismo, a diferencia de otros sistemas operativos como Linux, en los que el rendimiento de NVMe/FC es significativamente mejor que el de FCP.

Habilite NVMe/FC en un host del iniciador de Windows

Siga estos pasos para habilitar FC/NVMe en el host del iniciador de Windows:

Pasos

1. Instale la utilidad OneCommand Manager en el host de Windows.
2. En cada puerto de iniciador del HBA, establezca los siguientes parámetros del controlador del HBA:
 - EnableNVMe = 1
 - NVMeMode = 0
 - LimTransferSize=1
3. Reinicie el host.

Configure el adaptador de FC de Broadcom en Windows para NVMe/FC

Con el adaptador de Broadcom para FC/NVMe en un entorno Windows, una `hostnqn` Se asocia con cada puerto del adaptador de bus de host (HBA). La `hostnqn` tiene el formato siguiente.

```
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9765  
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9766
```

Habilite MPIO para dispositivos NVMe en el host de Windows

1. Instale "[Kit de utilidades de host de Windows 7.1](#)" Para configurar los parámetros de controlador que son comunes a FC y NVMe.
2. Abra las propiedades de MPIO.
3. En la pestaña **Discover Multi-paths**, agregue el identificador de dispositivo indicado para NVMe.

MPIO detecta los dispositivos NVMe, que se ven bajo la gestión de discos.

4. Abra **Administración de discos** y vaya a **Propiedades de disco**.
5. En la ficha **MPIO**, haga clic en **Detalles**.
6. Establezca los siguientes valores de MSDSM:
 - PathVerifiedPeriod: **10**
 - PathVerifyEnabled: **Habilitar**
 - Número de retryCount: **6**
 - RetryInterval: **1**
 - PDORemovedPeriod: **130**
7. Seleccione la directiva MPIO **Round Robin with Subset**.
8. Cambie los valores del Registro:

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters\PathRecoveryInterval  
val DWORD -> 30  
  
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio \Parameters\  
UseCustomPathRecoveryInterval  DWORD-> 1
```

9. Reinicie el host.

La configuración de NVMe ahora se completa en el host Windows.

Valide NVMe/FC

1. Valide que el tipo de puerto es FC+NVMe.

Ahora que NVMe está habilitado, debe ver el Port Type aparece como FC+NVMe, como se indica a continuación.

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hbaCmd listhba
```

Manageable HBA List

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:65
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:65
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 0
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function   : 0
Port Type     : FC+NVMe
Model         : LPe32002-M2
```

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:66
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:66
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 1
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function   : 1
Port Type     : FC+NVMe
Model         : LPe32002-M2
```

2. Validar que se han detectado subsistemas NVMe/FC.

La `nvme-list` El comando muestra los subsistemas NVMe/FC detectados.

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hvacmd nvme-list
10:00:00:10:9b:1b:97:65
```

Discovered NVMe Subsystems for 10:00:00:10:9b:1b:97:65

NVMe Qualified Name : nqn.1992-08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159

Port WWN : 20:09:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID : 0x0180
Model Number : NetApp ONTAP Controller
Serial Number : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version : FFFFFFFF
Total Capacity : Not Available
Unallocated Capacity : Not Available

NVMe Qualified Name : nqn.1992-08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159

Port WWN : 20:06:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID : 0x0181
Model Number : NetApp ONTAP Controller
Serial Number : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version : FFFFFFFF
Total Capacity : Not Available
Unallocated Capacity : Not Available

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hvacmd nvme-list
10:00:00:10:9b:1b:97:66
```

Discovered NVMe Subsystems for 10:00:00:10:9b:1b:97:66

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:07:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0140
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:08:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0141
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available
```

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.

3. Validar que se han creado espacios de nombres.

La `nvme-list-ns` Comando enumera los espacios de nombres para un destino NVMe especificado que enumera los espacios de nombres conectados al host.

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\HbaCmd.exe nvme-list-ns
10:00:00:10:9b:1b:97:66 20:08:d0:39:ea:14:11:04 nq
.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159 0
```

Active Namespaces (attached to controller 0x0141):

SCSI		SCSI	SCSI	OS
NSID	DeviceName	Bus Number	Target Number	
LUN				
-----	-----	-----	-----	

0x00000001	\\.\PHYSICALDRIVE9	0	1	0
0x00000002	\\.\PHYSICALDRIVE10	0	1	1
0x00000003	\\.\PHYSICALDRIVE11	0	1	2
0x00000004	\\.\PHYSICALDRIVE12	0	1	3
0x00000005	\\.\PHYSICALDRIVE13	0	1	4
0x00000006	\\.\PHYSICALDRIVE14	0	1	5
0x00000007	\\.\PHYSICALDRIVE15	0	1	6
0x00000008	\\.\PHYSICALDRIVE16	0	1	7

Configuración de host NVMe/FC para Windows Server 2019 con ONTAP

Es posible configurar NVMe over Fibre Channel (NVMe/FC) en hosts que ejecutan Windows Server 2019 usando ONTAP como destino.

NVMe/FC es compatible con ONTAP 9.7 o posterior para Windows Server 2019.

Tenga en cuenta que el iniciador de Broadcom puede servir tráfico NVMe/FC y FCP a través de los mismos puertos de adaptador de FC de 32 GB. En el caso de FCP y FC/NVMe, utilice MSDSM como opción de I/O multivía de Microsoft (MPIO).

Consulte ["Hardware Universe"](#) Para obtener una lista de controladoras y adaptadores de FC admitidos. Para obtener la lista más actual de las configuraciones y versiones compatibles, consulte ["Matriz de interoperabilidad de NetApp"](#).



Puede utilizar los ajustes de configuración que se proporcionan en este documento para configurar los clientes de cloud conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y.. ["Amazon FSX para ONTAP"](#).

Limitaciones conocidas

El clúster de conmutación por error de Windows (WFC) no es compatible con NVMe/FC de ONTAP porque ONTAP no admite actualmente las reservas persistentes con NVMe/FC.



El controlador externo que Broadcom para Windows NVMe/FC no es un controlador NVMe/FC real sino un controlador SCSI ☐ NVMe traslacional. Esta sobrecarga traslacional no necesariamente afecta al rendimiento, pero reduce las ventajas en términos de rendimiento de NVMe/FC. Por tanto, en los servidores Windows, el rendimiento de NVMe/FC y FCP es el mismo, a diferencia de otros sistemas operativos como Linux, en los que el rendimiento de NVMe/FC es significativamente mejor que el de FCP.

Habilite NVMe/FC en un host del iniciador de Windows

Siga estos pasos para habilitar FC/NVMe en el host del iniciador de Windows:

Pasos

1. Instale la utilidad OneCommand Manager en el host de Windows.
2. En cada puerto de iniciador del HBA, establezca los siguientes parámetros del controlador del HBA:
 - EnableNVMe = 1
 - NVMEMode = 0
 - LimTransferSize=1
3. Reinicie el host.

Configure el adaptador de FC de Broadcom en Windows para NVMe/FC

Con el adaptador de Broadcom para FC/NVMe en un entorno Windows, una `hostnqn` Se asocia con cada puerto del adaptador de bus de host (HBA). La `hostnqn` tiene el formato siguiente.

```
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9765
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9766
```

Habilite MPIO para dispositivos NVMe en el host de Windows

1. Instale "[Kit de utilidades de host de Windows 7.1](#)" Para configurar los parámetros de controlador que son comunes a FC y NVMe.
2. Abra las propiedades de MPIO.
3. En la pestaña **Discover Multi-paths**, agregue el identificador de dispositivo indicado para NVMe.

MPIO detecta los dispositivos NVMe, que se ven bajo la gestión de discos.

4. Abra **Administración de discos** y vaya a **Propiedades de disco**.
5. En la ficha **MPIO**, haga clic en **Detalles**.
6. Establezca los siguientes valores de MSDSM:
 - PathVerifiedPeriod: **10**
 - PathVerifyEnabled: **Habilitar**

- Número de retryCount: **6**
- RetryInterval: **1**
- PDORemovedPeriod: **130**

7. Seleccione la directiva MPIO **Round Robin with Subset**.

8. Cambie los valores del Registro:

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters\PathRecoveryInterval DWORD -> 30
```

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio \Parameters\  
UseCustomPathRecoveryInterval DWORD-> 1
```

9. Reinicie el host.

La configuración de NVMe ahora se completa en el host Windows.

Valide NVMe/FC

1. Valide que el tipo de puerto es FC+NVMe.

Ahora que NVMe está habilitado, debe ver el Port Type aparece como FC+NVMe, como se indica a continuación.

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hbaCmd listhba
```

Manageable HBA List

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:65
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:65
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 0
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function   : 0
Port Type     : FC+NVMe
Model         : LPe32002-M2
```

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:66
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:66
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 1
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function   : 1
Port Type     : FC+NVMe
Model         : LPe32002-M2
```

2. Validar que se han detectado subsistemas NVMe/FC.

La `nvme-list` El comando muestra los subsistemas NVMe/FC detectados.

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hvacmd nvme-list
10:00:00:10:9b:1b:97:65
```

Discovered NVMe Subsystems for 10:00:00:10:9b:1b:97:65

NVMe Qualified Name : nqn.1992-08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159

Port WWN : 20:09:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID : 0x0180
Model Number : NetApp ONTAP Controller
Serial Number : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version : FFFFFFFF
Total Capacity : Not Available
Unallocated Capacity : Not Available

NVMe Qualified Name : nqn.1992-08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159

Port WWN : 20:06:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID : 0x0181
Model Number : NetApp ONTAP Controller
Serial Number : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version : FFFFFFFF
Total Capacity : Not Available
Unallocated Capacity : Not Available

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hvacmd nvme-list
10:00:00:10:9b:1b:97:66
```

Discovered NVMe Subsystems for 10:00:00:10:9b:1b:97:66

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:07:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0140
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:08:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0141
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available
```

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.

3. Validar que se han creado espacios de nombres.

La `nvme-list-ns` Comando enumera los espacios de nombres para un destino NVMe especificado que enumera los espacios de nombres conectados al host.

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\HbaCmd.exe nvme-list-ns
10:00:00:10:9b:1b:97:66 20:08:d0:39:ea:14:11:04 nq
.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159 0
```

Active Namespaces (attached to controller 0x0141):

SCSI		SCSI	SCSI	OS
NSID	DeviceName	Bus Number	Target Number	
LUN				
-----	-----	-----	-----	

0x00000001	\\.\PHYSICALDRIVE9	0	1	0
0x00000002	\\.\PHYSICALDRIVE10	0	1	1
0x00000003	\\.\PHYSICALDRIVE11	0	1	2
0x00000004	\\.\PHYSICALDRIVE12	0	1	3
0x00000005	\\.\PHYSICALDRIVE13	0	1	4
0x00000006	\\.\PHYSICALDRIVE14	0	1	5
0x00000007	\\.\PHYSICALDRIVE15	0	1	6
0x00000008	\\.\PHYSICALDRIVE16	0	1	7

Configuración de host NVMe/FC para Windows Server 2016 con ONTAP

Es posible configurar NVMe over Fibre Channel (NVMe/FC) en hosts que ejecutan Windows Server 2016 usando ONTAP como destino.

NVMe/FC es compatible con ONTAP 9.7 o posterior para Windows Server 2016.

Tenga en cuenta que el iniciador de Broadcom puede servir tráfico NVMe/FC y FCP a través de los mismos puertos de adaptador de FC de 32 GB. En el caso de FCP y FC/NVMe, utilice MSDSM como opción de I/O multivía de Microsoft (MPIO).

Consulte ["Hardware Universe"](#) Para obtener una lista de controladoras y adaptadores de FC admitidos. Para obtener la lista más actual de las configuraciones y versiones compatibles, consulte ["Matriz de interoperabilidad de NetApp"](#).



Puede utilizar los ajustes de configuración que se proporcionan en este documento para configurar los clientes de cloud conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y.. ["Amazon FSX para ONTAP"](#).

Limitaciones conocidas

El clúster de conmutación por error de Windows (WFC) no es compatible con NVMe/FC de ONTAP porque ONTAP no admite actualmente las reservas persistentes con NVMe/FC.



El controlador externo que Broadcom para Windows NVMe/FC no es un controlador NVMe/FC real sino un controlador SCSI ☐ NVMe traslacional. Esta sobrecarga traslacional no necesariamente afecta al rendimiento, pero reduce las ventajas en términos de rendimiento de NVMe/FC. Por tanto, en los servidores Windows, el rendimiento de NVMe/FC y FCP es el mismo, a diferencia de otros sistemas operativos como Linux, en los que el rendimiento de NVMe/FC es significativamente mejor que el de FCP.

Habilite NVMe/FC en un host del iniciador de Windows

Siga estos pasos para habilitar FC/NVMe en el host del iniciador de Windows:

Pasos

1. Instale la utilidad OneCommand Manager en el host de Windows.
2. En cada puerto de iniciador del HBA, establezca los siguientes parámetros del controlador del HBA:
 - EnableNVMe = 1
 - NVMEMode = 0
 - LimTransferSize=1
3. Reinicie el host.

Configure el adaptador de FC de Broadcom en Windows para NVMe/FC

Con el adaptador de Broadcom para FC/NVMe en un entorno Windows, una `hostnqn` Se asocia con cada puerto del adaptador de bus de host (HBA). La `hostnqn` tiene el formato siguiente.

```
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9765  
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9766
```

Habilite MPIO para dispositivos NVMe en el host de Windows

1. Instale "[Kit de utilidades de host de Windows 7.1](#)" Para configurar los parámetros de controlador que son comunes a FC y NVMe.
2. Abra las propiedades de MPIO.
3. En la pestaña **Discover Multi-paths**, agregue el identificador de dispositivo indicado para NVMe.

MPIO detecta los dispositivos NVMe, que se ven bajo la gestión de discos.

4. Abra **Administración de discos** y vaya a **Propiedades de disco**.
5. En la ficha **MPIO**, haga clic en **Detalles**.
6. Establezca los siguientes valores de MSDSM:
 - PathVerifiedPeriod: **10**
 - PathVerifyEnabled: **Habilitar**

- Número de retryCount: **6**
- RetryInterval: **1**
- PDORemovedPeriod: **130**

7. Seleccione la directiva MPIO **Round Robin with Subset**.

8. Cambie los valores del Registro:

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters\PathRecoveryInterval DWORD -> 30
```

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio \Parameters\UseCustomPathRecoveryInterval DWORD-> 1
```

9. Reinicie el host.

La configuración de NVMe ahora se completa en el host Windows.

Valide NVMe/FC

1. Valide que el tipo de puerto es FC+NVMe.

Ahora que NVMe está habilitado, debe ver el Port Type aparece como FC+NVMe, como se indica a continuación.


```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hbaCmd listhba
```

Manageable HBA List

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:65
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:65
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 0
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 0
Port Type     : FC+NVMe
Model        : LPe32002-M2
```

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:66
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:66
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 1
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 1
Port Type     : FC+NVMe
Model        : LPe32002-M2
```

2. Validar que se han detectado subsistemas NVMe/FC.

La `nvme-list` El comando muestra los subsistemas NVMe/FC detectados.

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hvacmd nvme-list
10:00:00:10:9b:1b:97:65
```

Discovered NVMe Subsystems for 10:00:00:10:9b:1b:97:65

NVMe Qualified Name : nqn.1992-08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159

Port WWN : 20:09:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID : 0x0180
Model Number : NetApp ONTAP Controller
Serial Number : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version : FFFFFFFF
Total Capacity : Not Available
Unallocated Capacity : Not Available

NVMe Qualified Name : nqn.1992-08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159

Port WWN : 20:06:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID : 0x0181
Model Number : NetApp ONTAP Controller
Serial Number : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version : FFFFFFFF
Total Capacity : Not Available
Unallocated Capacity : Not Available

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hvacmd nvme-list
10:00:00:10:9b:1b:97:66
```

Discovered NVMe Subsystems for 10:00:00:10:9b:1b:97:66

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:07:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0140
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:08:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0141
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available
```

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.

3. Validar que se han creado espacios de nombres.

La `nvme-list-ns` Comando enumera los espacios de nombres para un destino NVMe especificado que enumera los espacios de nombres conectados al host.

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\HbaCmd.exe nvme-list-ns
10:00:00:10:9b:1b:97:66 20:08:d0:39:ea:14:11:04 nq
.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159 0
```

Active Namespaces (attached to controller 0x0141):

SCSI		SCSI	SCSI	OS
NSID	DeviceName	Bus Number	Target Number	
LUN				
-----	-----	-----	-----	

0x00000001	\\.\PHYSICALDRIVE9	0	1	0
0x00000002	\\.\PHYSICALDRIVE10	0	1	1
0x00000003	\\.\PHYSICALDRIVE11	0	1	2
0x00000004	\\.\PHYSICALDRIVE12	0	1	3
0x00000005	\\.\PHYSICALDRIVE13	0	1	4
0x00000006	\\.\PHYSICALDRIVE14	0	1	5
0x00000007	\\.\PHYSICALDRIVE15	0	1	6
0x00000008	\\.\PHYSICALDRIVE16	0	1	7

Configuración de host de NVMe/FC para Windows Server 2012 R2 con ONTAP

Es posible configurar NVMe over Fibre Channel (NVMe/FC) en hosts que ejecutan Windows Server 2012 R2 usando ONTAP como destino.

NVMe/FC es compatible con ONTAP 9.7 o posterior para Windows Server 2012.

Tenga en cuenta que el iniciador de Broadcom puede servir tráfico NVMe/FC y FCP a través de los mismos puertos de adaptador de FC de 32 GB. En el caso de FCP y FC/NVMe, utilice MSDSM como opción de I/O multivía de Microsoft (MPIO).

Consulte ["Hardware Universe"](#) Para obtener una lista de controladoras y adaptadores de FC admitidos. Para obtener la lista más actual de las configuraciones y versiones compatibles, consulte ["Matriz de interoperabilidad de NetApp"](#).



Puede utilizar los ajustes de configuración que se proporcionan en este documento para configurar los clientes de cloud conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y.. ["Amazon FSX para ONTAP"](#).

Limitaciones conocidas

El clúster de conmutación por error de Windows (WFC) no es compatible con NVMe/FC de ONTAP porque ONTAP no admite actualmente las reservas persistentes con NVMe/FC.



El controlador externo que Broadcom para Windows NVMe/FC no es un controlador NVMe/FC real sino un controlador SCSI ☐ NVMe traslacional. Esta sobrecarga traslacional no necesariamente afecta al rendimiento, pero reduce las ventajas en términos de rendimiento de NVMe/FC. Por tanto, en los servidores Windows, el rendimiento de NVMe/FC y FCP es el mismo, a diferencia de otros sistemas operativos como Linux, en los que el rendimiento de NVMe/FC es significativamente mejor que el de FCP.

Habilite NVMe/FC en un host del iniciador de Windows

Siga estos pasos para habilitar FC/NVMe en el host del iniciador de Windows:

Pasos

1. Instale la utilidad OneCommand Manager en el host de Windows.
2. En cada puerto de iniciador del HBA, establezca los siguientes parámetros del controlador del HBA:
 - EnableNVMe = 1
 - NVMEMode = 0
 - LimTransferSize=1
3. Reinicie el host.

Configure el adaptador de FC de Broadcom en Windows para NVMe/FC

Con el adaptador de Broadcom para FC/NVMe en un entorno Windows, una `hostnqn` Se asocia con cada puerto del adaptador de bus de host (HBA). La `hostnqn` tiene el formato siguiente.

```
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9765
nqn.2017-01.com.broadcom:ecd:nvmf:fc:100000109b1b9766
```

Habilite MPIO para dispositivos NVMe en el host de Windows

1. Instale "[Kit de utilidades de host de Windows 7.1](#)" Para configurar los parámetros de controlador que son comunes a FC y NVMe.
2. Abra las propiedades de MPIO.
3. En la pestaña **Discover Multi-paths**, agregue el identificador de dispositivo indicado para NVMe.

MPIO detecta los dispositivos NVMe, que se ven bajo la gestión de discos.

4. Abra **Administración de discos** y vaya a **Propiedades de disco**.
5. En la ficha **MPIO**, haga clic en **Detalles**.
6. Establezca los siguientes valores de MSDSM:
 - PathVerifiedPeriod: **10**
 - PathVerifyEnabled: **Habilitar**

- Número de retryCount: **6**
- RetryInterval: **1**
- PDORemovedPeriod: **130**

7. Seleccione la directiva MPIO **Round Robin with Subset**.

8. Cambie los valores del Registro:

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio\Parameters\PathRecoveryInterval DWORD -> 30
```

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\mpio \Parameters\UseCustomPathRecoveryInterval DWORD-> 1
```

9. Reinicie el host.

La configuración de NVMe ahora se completa en el host Windows.

Valide NVMe/FC

1. Valide que el tipo de puerto es FC+NVMe.

Ahora que NVMe está habilitado, debe ver el Port Type aparece como FC+NVMe, como se indica a continuación.

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hbaCmd listhba
```

Manageable HBA List

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:65
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:65
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 0
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 0
Port Type     : FC+NVMe
Model        : LPe32002-M2
```

```
Port WWN      : 10:00:00:10:9b:1b:97:66
Node WWN      : 20:00:00:10:9b:1b:97:66
Fabric Name   : 10:00:c4:f5:7c:a5:32:e0
Flags         : 8000e300
Host Name     : INTEROP-57-159
Mfg           : Emulex Corporation
Serial No.    : FC71367217
Port Number   : 1
Mode          : Initiator
PCI Bus Number : 94
PCI Function  : 1
Port Type     : FC+NVMe
Model        : LPe32002-M2
```

2. Validar que se han detectado subsistemas NVMe/FC.

La `nvme-list` El comando muestra los subsistemas NVMe/FC detectados.

```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hvacmd nvme-list
10:00:00:10:9b:1b:97:65
```

Discovered NVMe Subsystems for 10:00:00:10:9b:1b:97:65

NVMe Qualified Name : nqn.1992-08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159

Port WWN : 20:09:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID : 0x0180
Model Number : NetApp ONTAP Controller
Serial Number : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version : FFFFFFFF
Total Capacity : Not Available
Unallocated Capacity : Not Available

NVMe Qualified Name : nqn.1992-08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159

Port WWN : 20:06:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID : 0x0181
Model Number : NetApp ONTAP Controller
Serial Number : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version : FFFFFFFF
Total Capacity : Not Available
Unallocated Capacity : Not Available

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.


```
PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\hvacmd nvme-list
10:00:00:10:9b:1b:97:66
```

Discovered NVMe Subsystems for 10:00:00:10:9b:1b:97:66

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:07:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0140
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available
```

```
NVMe Qualified Name      : nqn.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159
Port WWN                  : 20:08:d0:39:ea:14:11:04
Node WWN                  : 20:05:d0:39:ea:14:11:04
Controller ID             : 0x0141
Model Number              : NetApp ONTAP Controller
Serial Number             : 81CGZBPU5T/uAAAAAAB
Firmware Version          : FFFFFFFF
Total Capacity            : Not Available
Unallocated Capacity      : Not Available
```

Note: At present Namespace Management is not supported by NetApp Arrays.

3. Validar que se han creado espacios de nombres.

La `nvme-list-ns` Comando enumera los espacios de nombres para un destino NVMe especificado que enumera los espacios de nombres conectados al host.

```

PS C:\Program Files\Emulex\Util\OCManager> .\HbaCmd.exe nvme-list-ns
10:00:00:10:9b:1b:97:66 20:08:d0:39:ea:14:11:04 nq
.1992-
08.com.netapp:sn.a3b74c32db2911eab229d039ea141105:subsystem.win_nvme_int
erop-57-159 0

```

Active Namespaces (attached to controller 0x0141):

SCSI		SCSI	SCSI	
NSID	DeviceName	Bus Number	Target Number	OS
LUN				
-----	-----	-----	-----	

0x00000001	\\.\PHYSICALDRIVE9	0	1	0
0x00000002	\\.\PHYSICALDRIVE10	0	1	1
0x00000003	\\.\PHYSICALDRIVE11	0	1	2
0x00000004	\\.\PHYSICALDRIVE12	0	1	3
0x00000005	\\.\PHYSICALDRIVE13	0	1	4
0x00000006	\\.\PHYSICALDRIVE14	0	1	5
0x00000007	\\.\PHYSICALDRIVE15	0	1	6
0x00000008	\\.\PHYSICALDRIVE16	0	1	7

Información de copyright

Copyright © 2024 NetApp, Inc. Todos los derechos reservados. Imprimido en EE. UU. No se puede reproducir este documento protegido por copyright ni parte del mismo de ninguna forma ni por ningún medio (gráfico, electrónico o mecánico, incluidas fotocopias, grabaciones o almacenamiento en un sistema de recuperación electrónico) sin la autorización previa y por escrito del propietario del copyright.

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

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

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

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

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

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

Información de la marca comercial

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