



## CentOS

### SAN hosts and cloud clients

NetApp  
September 10, 2024

This PDF was generated from [https://docs.netapp.com/es-es/ontap-sanhost/hu\\_centos\\_asm\\_release\\_notes.html](https://docs.netapp.com/es-es/ontap-sanhost/hu_centos_asm_release_notes.html) on September 10, 2024. Always check docs.netapp.com for the latest.

# Tabla de contenidos

|                           |    |
|---------------------------|----|
| CentOS.....               | 1  |
| Notas de la versión ..... | 1  |
| CentOS 8 .....            | 1  |
| CentOS 7 .....            | 33 |
| CentOS 6 .....            | 90 |

# CentOS

## Notas de la versión

### Mirroring de ASM

El mirroring de Gestión Automática de Almacenamiento (ASM) puede requerir cambios en la configuración de multivía de Linux para permitir que ASM reconozca un problema y realice el cambio a un grupo de fallos alternativo. La mayoría de las configuraciones de ASM en ONTAP utilizan redundancia externa, lo que significa que la cabina externa ofrece protección de datos y ASM no refleja datos. Algunos sitios utilizan ASM con redundancia normal para proporcionar duplicación bidireccional, normalmente en diferentes sitios. Consulte ["Bases de datos de Oracle en ONTAP"](#) para obtener más información.

## CentOS 8

### Utilice CentOS 8,5 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 8,5 con ONTAP como destino.

#### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la ["Sitio de soporte de NetApp"](#) en un archivo .rpm de 64 bits.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

#### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities actualmente instalada, debe actualizarla o quitarla y luego usar los siguientes pasos para instalar la versión más reciente.

#### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 64 bits de ["Sitio de soporte de NetApp"](#) al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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"](#).

#### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

## Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

## Accesos múltiples

Para CentOS 8.5 el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 8.5 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

#### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288     active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml    69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt    131:304   active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

#### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuración recomendada

CentOS 8.5 OS se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y no ASA.

`multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste                 |
|-------------------------------|------------------------|
| detect_prio                   | sí                     |
| dev_loss_tmo                  | "infinito"             |
| conmutación tras recuperación | inmediata              |
| fast_io_fail_tmo              | 5                      |
| funciones                     | "2 pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del             | "sí"                   |
| manipulador_hardware          | "0"                    |
| no_path_retry                 | cola                   |
| comprobador_de_rutas          | "tur"                  |
| política_agrupación_ruta      | "group_by_prio"        |

| Parámetro                    | Ajuste                 |
|------------------------------|------------------------|
| selector_de_rutas            | "tiempo de servicio 0" |
| intervalo_sondeo             | 5                      |
| prioridad                    | "ONTAP"                |
| producto                     | LUN.*                  |
| retain_attached_hw_handler   | sí                     |
| rr_weight                    | "uniforme"             |
| nombres_descriptivos_usuario | no                     |
| proveedor                    | NETAPP                 |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

### Problemas conocidos

No hay problemas conocidos para la versión CentOS 8,5 con ONTAP.

### Utilice CentOS 8,4 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 8,4 con ONTAP como destino.



## Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la ["Sitio de soporte de NetApp"](#) en un archivo .rpm de 64 bits.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities actualmente instalada, debe actualizarla o quitarla y luego usar los siguientes pasos para instalar la versión más reciente.

### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 64 bits de ["Sitio de soporte de NetApp"](#) al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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"](#).

## Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

| controller(7mode/E-Series) /<br>vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname    device<br>Product | filename                   | host<br>adapter | protocol | lun<br>size |
|---|----------------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver<br>120.0g    cDOT  | /vol/vol1/lun1    /dev/sdb | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g    cDOT  | /vol/vol1/lun1    /dev/sdc | host15          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g    cDOT  | /vol/vol2/lun2    /dev/sdd | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g    cDOT  | /vol/vol2/lun2    /dev/sde | host15          | FCP      |             |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para CentOS 8.4 el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 8.4 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo

tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1      sdfi    130:64   active ready running
| - 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
| - 11:0:10:1     sdml    69:464   active ready running
| - 11:0:11:1     sdpt    131:304  active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 16:0:6:35 sdwb    69:624   active ready running
| - 16:0:5:35 sdun    66:752   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sda_j    66:48    active ready running
| - 15:0:1:35 sdb_x    68:176   active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

CentOS 8.4 se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente tanto para la configuración ASA como para la que no es ASA.

```
`multipath.conf`El archivo debe existir para que se inicie el daemon
multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero
bytes mediante el siguiente comando:
```

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                                 | Ajuste                 |
|---|------------------------|
| <code>detect_prio</code>                  | sí                     |
| <code>dev_loss_tmo</code>                 | "infinito"             |
| conmutación tras recuperación             | inmediata              |
| <code>fast_io_fail_tmo</code>             | 5                      |
| funciones                                 | "2 pg_init_retries 50" |
| <code>flush_on_last_del</code>            | "sí"                   |
| <code>manipulador_hardware</code>         | "0"                    |
| <code>no_path_retry</code>                | cola                   |
| <code>comprobador_de_rutas</code>         | "tur"                  |
| <code>política_agrupación_ruta</code>     | "group_by_prio"        |
| <code>selector_de_rutas</code>            | "tiempo de servicio 0" |
| <code>intervalo_sondeo</code>             | 5                      |
| <code>prioridad</code>                    | "ONTAP"                |
| <code>producto</code>                     | LUN.*                  |
| <code>retain_attached_hw_handler</code>   | sí                     |
| <code>rr_weight</code>                    | "uniforme"             |
| <code>nombres_descriptivos_usuario</code> | no                     |
| <code>proveedor</code>                    | NETAPP                 |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el

`multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

### Problemas conocidos

No existen problemas conocidos para la versión CentOS 8,4 con ONTAP.

## Utilice CentOS 8,3 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 8,3 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la "[Sitio de soporte de NetApp](#)" en un archivo `.rpm` de 64 bits.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities actualmente instalada, debe actualizarla o quitarla y luego usar los siguientes pasos para instalar la versión más reciente.

### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 64 bits de "[Sitio de soporte de NetApp](#)" al host.

## 2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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"](#).

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

### Arranque San

#### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

#### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

## Accesos múltiples

Para CentOS 8.3 el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 8.3 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
   |- 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
   |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
   |- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.



## Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 15:0:0:35 sda 66:48 active ready running
   |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

El sistema operativo CentOS 8.3 se compila para reconocer los LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y no ASA. El archivo `/etc/multipath.conf` debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multivía.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multivía.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multivía.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste                 |
|-------------------------------|------------------------|
| detect_prio                   | sí                     |
| dev_loss_tmo                  | "infinito"             |
| conmutación tras recuperación | inmediata              |
| fast_io_fail_tmo              | 5                      |
| funciones                     | "2 pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del             | "sí"                   |
| manipulador_hardware          | "0"                    |
| no_path_retry                 | cola                   |
| comprobador_de_rutas          | "tur"                  |
| política_agrupación_ruta      | "group_by_prio"        |

| Parámetro                    | Ajuste                 |
|------------------------------|------------------------|
| selector_de_rutas            | "tiempo de servicio 0" |
| intervalo_sondeo             | 5                      |
| prioridad                    | "ONTAP"                |
| producto                     | LUN.*                  |
| retain_attached_hw_handler   | sí                     |
| rr_weight                    | "uniforme"             |
| nombres_descriptivos_usuario | no                     |
| proveedor                    | NETAPP                 |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

### Problemas conocidos

Para conocer los problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte ["problemas conocidos"](#) Para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.3.

### Utilice CentOS 8,2 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar

CentOS 8,2 con ONTAP como destino.

## Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la ["Sitio de soporte de NetApp"](#) en un archivo .rpm de 64 bits.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities actualmente instalada, debe actualizarla o quitarla y luego usar los siguientes pasos para instalar la versión más reciente.

### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 64 bits de ["Sitio de soporte de NetApp"](#) al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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"](#).

## Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

| controller (7mode/E-Series) /<br>vserver (cDOT/FlashRay)<br>Product | lun-pathname   | device<br>filename | host<br>adapter | protocol | lun<br>size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc           | host15          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde           | host15          | FCP      |             |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para CentOS 8.2 el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 8.2 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar `multipath -ll` el comando para comprobar la configuración de sus LUN de ONTAP. Debería haber dos grupos de caminos con prioridades diferentes. Las rutas con las mayores prioridades son activo-optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activa/optimizada

y dos rutas activa/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuración recomendada

CentOS 8.2 OS se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente. `multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

### Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

## Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste                 |
|-------------------------------|------------------------|
| detect_prio                   | sí                     |
| dev_loss_tmo                  | "infinito"             |
| conmutación tras recuperación | inmediata              |
| fast_io_fail_tmo              | 5                      |
| funciones                     | "2 pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del             | "sí"                   |
| manipulador_hardware          | "0"                    |
| no_path_retry                 | cola                   |
| comprobador_de_rutas          | "tur"                  |
| política_agrupación_ruta      | "group_by_prio"        |
| selector_de_rutas             | "tiempo de servicio 0" |
| intervalo_sondeo              | 5                      |

| Parámetro                    | Ajuste     |
|------------------------------|------------|
| prioridad                    | "ONTAP"    |
| producto                     | LUN.*      |
| retain_attached_hw_handler   | sí         |
| rr_weight                    | "uniforme" |
| nombres_descriptivos_usuario | no         |
| proveedor                    | NETAPP     |

## Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

## Problemas conocidos

Para conocer los problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte ["problemas conocidos"](#) Para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.2.

## Utilice CentOS 8,1 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 8,1 con ONTAP como destino.



## Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la ["Sitio de soporte de NetApp"](#) en un archivo .rpm de 64 bits.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities actualmente instalada, debe actualizarla o quitarla y luego usar los siguientes pasos para instalar la versión más reciente.

### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 64 bits de ["Sitio de soporte de NetApp"](#) al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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"](#).

## Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

| controller (7mode/E-Series) /<br>vserver (cDOT/FlashRay)<br>Product | lun-pathname   | device<br>filename | host<br>adapter | protocol | lun<br>size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc           | host15          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde           | host15          | FCP      |             |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para CentOS 8.1 el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 8.1 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo

tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1      sdfi    130:64   active ready running
| - 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
| - 11:0:10:1     sdml    69:464   active ready running
| - 11:0:11:1     sdpt    131:304  active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 16:0:6:35 sdwb    69:624   active ready running
| - 16:0:5:35 sdun    66:752   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sda_j    66:48    active ready running
| - 15:0:1:35 sdb_x    68:176   active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

El sistema operativo CentOS 8,1 se compila para reconocer los LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y no ASA. El archivo `multipath.conf` debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste                 |
|-------------------------------|------------------------|
| detect_prio                   | sí                     |
| dev_loss_tmo                  | "infinito"             |
| conmutación tras recuperación | inmediata              |
| fast_io_fail_tmo              | 5                      |
| funciones                     | "2 pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del             | "sí"                   |
| manipulador_hardware          | "0"                    |
| no_path_retry                 | cola                   |
| comprobador_de_rutas          | "tur"                  |
| política_agrupación_ruta      | "group_by_prio"        |
| selector_de_rutas             | "tiempo de servicio 0" |
| intervalo_sondeo              | 5                      |
| prioridad                     | "ONTAP"                |
| producto                      | LUN.*                  |
| retain_attached_hw_handler    | sí                     |
| rr_weight                     | "uniforme"             |
| nombres_descriptivos_usuario  | no                     |
| proveedor                     | NETAPP                 |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el

multipath.conf el archivo define los valores para path\_checker y.. no\_path\_retry Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

### Problemas conocidos

Para conocer los problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte ["problemas conocidos"](#) Para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.1.

## Utilice CentOS 8,0 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 8,0 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la ["Sitio de soporte de NetApp"](#) en un archivo .rpm de 64 bits.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities actualmente instalada, debe actualizarla o quitarla y luego usar los siguientes pasos para instalar la versión más reciente.

### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 64 bits de ["Sitio de soporte de NetApp"](#) al host.

## 2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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"](#).

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g  cDOT
```

### Arranque San

#### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

#### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

## Accesos múltiples

Para CentOS 8.0 el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 8.0 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.



## Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

El sistema operativo CentOS 8,0 se compila para reconocer los LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y no ASA. `multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

**Pasos**

- 1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

- 2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] "
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste                 |
|-------------------------------|------------------------|
| detect_prio                   | sí                     |
| dev_loss_tmo                  | "infinito"             |
| conmutación tras recuperación | inmediata              |
| fast_io_fail_tmo              | 5                      |
| funciones                     | "2 pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del             | "sí"                   |
| manipulador_hardware          | "0"                    |
| no_path_retry                 | cola                   |
| comprobador_de_rutas          | "tur"                  |
| política_agrupación_ruta      | "group_by_prio"        |
| selector_de_rutas             | "tiempo de servicio 0" |

| Parámetro                    | Ajuste     |
|------------------------------|------------|
| intervalo_sondeo             | 5          |
| prioridad                    | "ONTAP"    |
| producto                     | LUN.*      |
| retain_attached_hw_handler   | sí         |
| rr_weight                    | "uniforme" |
| nombres_descriptivos_usuario | no         |
| proveedor                    | NETAPP     |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

### Problemas conocidos

Para conocer los problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte ["problemas conocidos"](#) Para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.0.

## CentOS 7

## Utilice CentOS 7,9 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 7,9 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la "[Sitio de soporte de NetApp](#)" en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" Sitio a su anfitrión.
2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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](#)".

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

| controller (7mode/E-Series) /<br>vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname   | device<br>filename | host<br>adapter | protocol | lun<br>size |
|--|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver<br>120.0g cDOT                                      | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT                                      | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc           | host15          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT                                      | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT                                      | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde           | host15          | FCP      |             |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para CentOS 7.9 el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 7.9 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo

tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

El sistema operativo CentOS 7,9 se compila para reconocer los LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y no ASA. El archivo `multipath.conf` debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                                 | Ajuste                                  |
|---|---|
| <code>detect_prio</code>                  | sí                                      |
| <code>dev_loss_tmo</code>                 | "infinito"                              |
| conmutación tras recuperación             | inmediata                               |
| <code>fast_io_fail_tmo</code>             | 5                                       |
| funciones                                 | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| <code>flush_on_last_del</code>            | "sí"                                    |
| <code>manipulador_hardware</code>         | "0"                                     |
| <code>no_path_retry</code>                | cola                                    |
| <code>comprobador_de_rutas</code>         | "tur"                                   |
| <code>política_agrupación_ruta</code>     | "group_by_prio"                         |
| <code>selector_de_rutas</code>            | "tiempo de servicio 0"                  |
| <code>intervalo_sondeo</code>             | 5                                       |
| <code>prioridad</code>                    | "ONTAP"                                 |
| <code>producto</code>                     | LUN.*                                   |
| <code>retain_attached_hw_handler</code>   | sí                                      |
| <code>rr_weight</code>                    | "uniforme"                              |
| <code>nombres_descriptivos_usuario</code> | no                                      |
| <code>proveedor</code>                    | NETAPP                                  |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el



multipath.conf el archivo define los valores para path\_checker y.. no\_path\_retry Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

**Configuración de KVM**

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

**Problemas conocidos**

La versión CentOS 7,9 con ONTAP tiene los siguientes problemas conocidos:

| ID de error de NetApp | Título   | Descripción  | ID Bugzilla |
|-----------------------|--|--|-------------|
| 1440718               | Si se desasigna o se asigna una LUN sin realizar una detección repetida de SCSI, es posible que se dañen los datos del host. | Cuando se establece el parámetro de configuración multivía "disable_change_wwids" en SÍ, se deshabilita el acceso al dispositivo de ruta en caso de que se produzca un cambio WWID. El acceso multivía deshabilitará el acceso al dispositivo de ruta hasta que el WWID de la ruta se restaure al WWID del dispositivo multivía. Para obtener más información, consulte <a href="#">"Base de conocimientos de NetApp: Daño en el sistema de archivos del LUN de iSCSI en Oracle Linux 7"</a> . | N.A.        |

## Utilice CentOS 7,8 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 7,8 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la ["Sitio de soporte de NetApp"](#) en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del ["Sitio de soporte de NetApp"](#) Sitio a su anfitrión.
2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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"](#).

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

| controller (7mode/E-Series) /<br>vserver (cDOT/FlashRay)<br>Product | lun-pathname   | device<br>filename | host<br>adapter | protocol | lun<br>size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc           | host15          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde           | host15          | FCP      |             |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para CentOS 7.8 el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 7.8 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo

tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

El sistema operativo CentOS 7,8 se compila para reconocer los LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y no ASA. El archivo `multipath.conf` debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste                                  |
|-------------------------------|---|
| detect_prio                   | sí                                      |
| dev_loss_tmo                  | "infinito"                              |
| conmutación tras recuperación | inmediata                               |
| fast_io_fail_tmo              | 5                                       |
| funciones                     | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del             | "sí"                                    |
| manipulador_hardware          | "0"                                     |
| no_path_retry                 | cola                                    |
| comprobador_de_rutas          | "tur"                                   |
| política_agrupación_ruta      | "group_by_prio"                         |
| selector_de_rutas             | "tiempo de servicio 0"                  |
| intervalo_sondeo              | 5                                       |
| prioridad                     | "ONTAP"                                 |
| producto                      | LUN.*                                   |
| retain_attached_hw_handler    | sí                                      |
| rr_weight                     | "uniforme"                              |
| nombres_descriptivos_usuario  | no                                      |
| proveedor                     | NETAPP                                  |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el

multipath.conf el archivo define los valores para path\_checker y.. no\_path\_retry Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

**Configuración de KVM**

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

**Problemas conocidos**

La versión CentOS 7,8 con ONTAP tiene los siguientes problemas conocidos:

| ID de error de NetApp | Título   | Descripción  | ID Bugzilla |
|-----------------------|--|--|-------------|
| 1440718               | Si se desasigna o se asigna una LUN sin realizar una detección repetida de SCSI, es posible que se dañen los datos del host. | Cuando se establece el parámetro de configuración multivía "disable_change_wwids" en SÍ, se deshabilita el acceso al dispositivo de ruta en caso de que se produzca un cambio WWID. El acceso multivía deshabilitará el acceso al dispositivo de ruta hasta que el WWID de la ruta se restaure al WWID del dispositivo multivía. Para obtener más información, consulte <a href="#">"Base de conocimientos de NetApp: Daño en el sistema de archivos del LUN de iSCSI en Oracle Linux 7"</a> . | N.A.        |

## Utilice CentOS 7,7 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 7,7 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la ["Sitio de soporte de NetApp"](#) en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del ["Sitio de soporte de NetApp"](#) Sitio a su anfitrión.
2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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"](#).

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:



| controller (7mode/E-Series) /<br>vserver (cDOT/FlashRay)<br>Product | lun-pathname   | device<br>filename | host<br>adapter | protocol | lun<br>size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc           | host15          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde           | host15          | FCP      |             |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para CentOS 7.7 el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 7.7 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo

tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

El sistema operativo CentOS 7,7 se compila para reconocer los LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y no ASA. El archivo `multipath.conf` debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste                                  |
|-------------------------------|---|
| detect_prio                   | sí                                      |
| dev_loss_tmo                  | "infinito"                              |
| conmutación tras recuperación | inmediata                               |
| fast_io_fail_tmo              | 5                                       |
| funciones                     | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del             | "sí"                                    |
| manipulador_hardware          | "0"                                     |
| no_path_retry                 | cola                                    |
| comprobador_de_rutas          | "tur"                                   |
| política_agrupación_ruta      | "group_by_prio"                         |
| selector_de_rutas             | "tiempo de servicio 0"                  |
| intervalo_sondeo              | 5                                       |
| prioridad                     | "ONTAP"                                 |
| producto                      | LUN.*                                   |
| retain_attached_hw_handler    | sí                                      |
| rr_weight                     | "uniforme"                              |
| nombres_descriptivos_usuario  | no                                      |
| proveedor                     | NETAPP                                  |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el

multipath.conf el archivo define los valores para path\_checker y.. no\_path\_retry Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

**Configuración de KVM**

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

**Problemas conocidos**

La versión CentOS 7,7 con ONTAP tiene los siguientes problemas conocidos:

| ID de error de NetApp | Título   | Descripción  | ID Bugzilla |
|-----------------------|--|--|-------------|
| 1440718               | Si se desasigna o se asigna una LUN sin realizar una detección repetida de SCSI, es posible que se dañen los datos del host. | Cuando se establece el parámetro de configuración multivía "disable_change_wwids" en SÍ, se deshabilita el acceso al dispositivo de ruta en caso de que se produzca un cambio WWID. El acceso multivía deshabilitará el acceso al dispositivo de ruta hasta que el WWID de la ruta se restaure al WWID del dispositivo multivía. Para obtener más información, consulte <a href="#">"Base de conocimientos de NetApp: Daño en el sistema de archivos del LUN de iSCSI en Oracle Linux 7"</a> . | N.A.        |

## Utilice CentOS 7,6 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 7,6 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la "[Sitio de soporte de NetApp](#)" en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" Sitio a su anfitrión.
2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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](#)".

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

| controller(7mode/E-Series) /<br>vserver(cDOT/FlashRay)    Product | lun-pathname   | device<br>filename | host<br>adapter | lun<br>protocol | size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|-----------------|------|
| data_vserver<br>120.0g   cDOT                                     | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb           | host16          | FCP             |      |
| data_vserver<br>120.0g   cDOT                                     | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc           | host15          | FCP             |      |
| data_vserver<br>120.0g   cDOT                                     | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd           | host16          | FCP             |      |
| data_vserver<br>120.0g   cDOT                                     | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde           | host15          | FCP             |      |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
   |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
   |- 11:0:10:1     sdml   69:464    active ready running
   |- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj   8:144   active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr   65:16   active ready running
`--+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb   8:i6     active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz   65:144   active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

El sistema operativo CentOS 7,6 se compila para reconocer los LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y no ASA. El archivo `/etc/multipath.conf` debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multivía.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multivía.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multivía.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:



```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

## Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste     |
|-------------------------------|------------|
| <code>detect_prio</code>      | sí         |
| <code>dev_loss_tmo</code>     | "infinito" |
| conmutación tras recuperación | inmediata  |
| <code>fast_io_fail_tmo</code> | 5          |

| Parámetro                    | Ajuste                                  |
|------------------------------|---|
| funciones                    | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del            | "sí"                                    |
| manipulador_hardware         | "0"                                     |
| no_path_retry                | cola                                    |
| comprobador_de_rutas         | "tur"                                   |
| política_agrupación_ruta     | "group_by_prio"                         |
| selector_de_rutas            | "tiempo de servicio 0"                  |
| intervalo_sondeo             | 5                                       |
| prioridad                    | "ONTAP"                                 |
| producto                     | LUN.*                                   |
| retain_attached_hw_handler   | sí                                      |
| rr_weight                    | "uniforme"                              |
| nombres_descriptivos_usuario | no                                      |
| proveedor                    | NETAPP                                  |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

## Problemas conocidos

La versión CentOS 7,6 con ONTAP tiene los siguientes problemas conocidos:

| ID de error de NetApp | Título   | Descripción  | ID Bugzilla |
|-----------------------|--|--|-------------|
| 1440718               | Si se desasigna o se asigna una LUN sin realizar una detección repetida de SCSI, es posible que se dañen los datos del host. | Cuando se establece el parámetro de configuración multivía "disable_change_wwids" en SÍ, se deshabilita el acceso al dispositivo de ruta en caso de que se produzca un cambio WWID. El acceso multivía deshabilitará el acceso al dispositivo de ruta hasta que el WWID de la ruta se restaure al WWID del dispositivo multivía. Para obtener más información, consulte <a href="#">"Base de conocimientos de NetApp: Daño en el sistema de archivos del LUN de iSCSI en Oracle Linux 7"</a> . | N.A.        |

## Utilice CentOS 7,5 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 7,5 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la ["Sitio de soporte de NetApp"](#) en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del ["Sitio de soporte de NetApp"](#) Sitio a su anfitrión.
2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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"](#).

## Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

| controller(7mode/E-Series)/<br>vserver(cDOT/FlashRay)<br>Product | lun-pathname   | device<br>filename | host<br>adapter | protocol | lun<br>size |
|--|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver<br>120.0g cDOT                                      | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT                                      | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc           | host15          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT                                      | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT                                      | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde           | host15          | FCP      |             |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

## Accesos múltiples

Para CentOS 7.5 el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 7.5 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`--+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuración recomendada

El sistema operativo CentOS 7.5 se compila para reconocer los LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y no ASA. El archivo `multipath.conf` debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

### Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su /etc/multipath.conf archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra multipathd los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en multipath.conf el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste                                  |
|-------------------------------|---|
| detect_prio                   | sí                                      |
| dev_loss_tmo                  | "infinito"                              |
| conmutación tras recuperación | inmediata                               |
| fast_io_fail_tmo              | 5                                       |
| funciones                     | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del             | "sí"                                    |
| manipulador_hardware          | "0"                                     |
| no_path_retry                 | cola                                    |
| comprobador_de_rutas          | "tur"                                   |
| política_agrupación_ruta      | "group_by_prio"                         |
| selector_de_rutas             | "tiempo de servicio 0"                  |
| intervalo_sondeo              | 5                                       |
| prioridad                     | "ONTAP"                                 |

| Parámetro                    | Ajuste     |
|------------------------------|------------|
| producto                     | LUN.*      |
| retain_attached_hw_handler   | sí         |
| rr_weight                    | "uniforme" |
| nombres_descriptivos_usuario | no         |
| proveedor                    | NETAPP     |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

### Problemas conocidos

La versión CentOS 7,5 con ONTAP tiene los siguientes problemas conocidos:



| ID de error de NetApp | Título   | Descripción  | ID Bugzilla |
|-----------------------|--|--|-------------|
| 1440718               | Si se desasigna o se asigna una LUN sin realizar una detección repetida de SCSI, es posible que se dañen los datos del host. | Cuando se establece el parámetro de configuración multivía "disable_change_wwids" en SÍ, se deshabilita el acceso al dispositivo de ruta en caso de que se produzca un cambio WWID. El acceso multivía deshabilitará el acceso al dispositivo de ruta hasta que el WWID de la ruta se restaure al WWID del dispositivo multivía. Para obtener más información, consulte <a href="#">"Base de conocimientos de NetApp: Daño en el sistema de archivos del LUN de iSCSI en Oracle Linux 7"</a> . | N.A.        |

## Utilice CentOS 7,4 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 7,4 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la ["Sitio de soporte de NetApp"](#) en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del ["Sitio de soporte de NetApp"](#) Sitio a su anfitrión.
2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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"](#).

## Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

## Accesos múltiples

Para CentOS 7.4 el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 7.4 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

#### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

#### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`--+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuración recomendada

El sistema operativo CentOS 7.4 se compila para reconocer los LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y no ASA. El archivo `multipath.conf` debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

### Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste                                  |
|-------------------------------|---|
| detect_prio                   | sí                                      |
| dev_loss_tmo                  | "infinito"                              |
| conmutación tras recuperación | inmediata                               |
| fast_io_fail_tmo              | 5                                       |
| funciones                     | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del             | "sí"                                    |
| manipulador_hardware          | "0"                                     |
| no_path_retry                 | cola                                    |
| comprobador_de_rutas          | "tur"                                   |
| política_agrupación_ruta      | "group_by_prio"                         |
| selector_de_rutas             | "tiempo de servicio 0"                  |
| intervalo_sondeo              | 5                                       |
| prioridad                     | "ONTAP"                                 |

| Parámetro                    | Ajuste     |
|------------------------------|------------|
| producto                     | LUN.*      |
| retain_attached_hw_handler   | sí         |
| rr_weight                    | "uniforme" |
| nombres_descriptivos_usuario | no         |
| proveedor                    | NETAPP     |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

### Problemas conocidos

La versión CentOS 7,4 con ONTAP tiene los siguientes problemas conocidos:

| ID de error de NetApp | Título   | Descripción  | ID Bugzilla |
|-----------------------|--|--|-------------|
| 1440718               | Si se desasigna o se asigna una LUN sin realizar una detección repetida de SCSI, es posible que se dañen los datos del host. | Cuando se establece el parámetro de configuración multivía "disable_change_wwids" en SÍ, se deshabilita el acceso al dispositivo de ruta en caso de que se produzca un cambio WWID. El acceso multivía deshabilitará el acceso al dispositivo de ruta hasta que el WWID de la ruta se restaure al WWID del dispositivo multivía. Para obtener más información, consulte <a href="#">"Base de conocimientos de NetApp: Daño en el sistema de archivos del LUN de iSCSI en Oracle Linux 7"</a> . | N.A.        |

## Utilice CentOS 7,3 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 7,3 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la ["Sitio de soporte de NetApp"](#) en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del ["Sitio de soporte de NetApp"](#) Sitio a su anfitrión.
2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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"](#).

## Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.



## Accesos múltiples

Para CentOS 7.3 el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 7.3 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

#### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

#### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuración recomendada

El sistema operativo CentOS 7,3 se compila para reconocer los LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y no ASA. El archivo `multipath.conf` debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

### Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su /etc/multipath.conf archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra multipathd los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en multipath.conf el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste                                  |
|-------------------------------|---|
| detect_prio                   | sí                                      |
| dev_loss_tmo                  | "infinito"                              |
| conmutación tras recuperación | inmediata                               |
| fast_io_fail_tmo              | 5                                       |
| funciones                     | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del             | "sí"                                    |
| manipulador_hardware          | "0"                                     |
| no_path_retry                 | cola                                    |
| comprobador_de_rutas          | "tur"                                   |
| política_agrupación_ruta      | "group_by_prio"                         |
| selector_de_rutas             | "tiempo de servicio 0"                  |
| intervalo_sondeo              | 5                                       |
| prioridad                     | "ONTAP"                                 |

| Parámetro                    | Ajuste     |
|------------------------------|------------|
| producto                     | LUN.*      |
| retain_attached_hw_handler   | sí         |
| rr_weight                    | "uniforme" |
| nombres_descriptivos_usuario | no         |
| proveedor                    | NETAPP     |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

### Problemas conocidos

No existen problemas conocidos para la versión CentOS 7,3 con ONTAP.

## Utilice CentOS 7,2 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 7,2 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la ["Sitio de soporte de NetApp"](#) en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice

"Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del ["Sitio de soporte de NetApp"](#) Sitio a su anfitrión.
2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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"](#).

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

| controller(7mode/E-Series) /<br>vserver(cDOT/FlashRay)<br>Product | lun-pathname   | device<br>filename | host<br>adapter | lun<br>protocol | size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|-----------------|------|
| data_vserver<br>120.0g cDOT                                       | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb           | host16          | FCP             |      |
| data_vserver<br>120.0g cDOT                                       | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc           | host15          | FCP             |      |
| data_vserver<br>120.0g cDOT                                       | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd           | host16          | FCP             |      |
| data_vserver<br>120.0g cDOT                                       | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde           | host15          | FCP             |      |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para CentOS 7.2 el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 7.2 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy   8:288    active ready running
|- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuración recomendada

El sistema operativo CentOS 7,2 se compila para reconocer los LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y no ASA. ``multipath.conf`` El archivo debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al

multipath.conf archivo, reemplazando <DevId> por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al multipath.conf archivo.

Pasos

- 1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

- 2. Añada el WWID a la lista negra stanza en /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su /etc/multipath.conf archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra multipathd los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en multipath.conf el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro    | Ajuste     |
|--------------|------------|
| detect_prio  | sí         |
| dev_loss_tmo | "infinito" |



| Parámetro                     | Ajuste                                  |
|-------------------------------|---|
| conmutación tras recuperación | inmediata                               |
| fast_io_fail_tmo              | 5                                       |
| funciones                     | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del             | "sí"                                    |
| manipulador_hardware          | "0"                                     |
| no_path_retry                 | cola                                    |
| comprobador_de_rutas          | "tur"                                   |
| política_agrupación_ruta      | "group_by_prio"                         |
| selector_de_rutas             | "tiempo de servicio 0"                  |
| intervalo_sondeo              | 5                                       |
| prioridad                     | "ONTAP"                                 |
| producto                      | LUN.*                                   |
| retain_attached_hw_handler    | sí                                      |
| rr_weight                     | "uniforme"                              |
| nombres_descriptivos_usuario  | no                                      |
| proveedor                     | NETAPP                                  |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

## Problemas conocidos

No existen problemas conocidos para la versión CentOS 7,2 con ONTAP.

## Utilice CentOS 7,1 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 7,1 con ONTAP como destino.

## Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la "[Sitio de soporte de NetApp](#)" en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

## Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" Sitio a su anfitrión.
2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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](#)".

## Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

## Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

| controller (7mode/E-Series) /<br>vserver (cDOT/FlashRay)<br>Product | lun-pathname   | device<br>filename | host<br>adapter | protocol | lun<br>size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc           | host15          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde           | host15          | FCP      |             |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para CentOS 7.1 el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 7.1 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo

tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
| - 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
| - 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
| - 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| | - 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
| - 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

El sistema operativo CentOS 7,1 se compila para reconocer los LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y no ASA. El archivo `multipath.conf` debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste                                  |
|-------------------------------|---|
| detect_prio                   | sí                                      |
| dev_loss_tmo                  | "infinito"                              |
| conmutación tras recuperación | inmediata                               |
| fast_io_fail_tmo              | 5                                       |
| funciones                     | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del             | "sí"                                    |
| manipulador_hardware          | "0"                                     |
| no_path_retry                 | cola                                    |
| comprobador_de_rutas          | "tur"                                   |
| política_agrupación_ruta      | "group_by_prio"                         |
| selector_de_rutas             | "tiempo de servicio 0"                  |
| intervalo_sondeo              | 5                                       |
| prioridad                     | "ONTAP"                                 |
| producto                      | LUN.*                                   |
| retain_attached_hw_handler    | sí                                      |
| rr_weight                     | "uniforme"                              |
| nombres_descriptivos_usuario  | no                                      |
| proveedor                     | NETAPP                                  |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el

multipath.conf el archivo define los valores para path\_checker y.. no\_path\_retry Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

### Problemas conocidos

No existen problemas conocidos para la versión CentOS 7,1 con ONTAP.

## Utilice CentOS 7,0 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 7,0 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la "[Sitio de soporte de NetApp](#)" en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" Sitio a su anfitrión.

2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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"](#).

## Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g  cDOT
```

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.





Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

## Accesos múltiples

Para CentOS 7.0 el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 7.0 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

## Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

El sistema operativo CentOS 7.0 se compila para reconocer los LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y no ASA. El archivo `/etc/multipath.conf` debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

Pasos

- 1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

- 2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] "
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste                                  |
|-------------------------------|---|
| detect_prio                   | sí                                      |
| dev_loss_tmo                  | "infinito"                              |
| conmutación tras recuperación | inmediata                               |
| fast_io_fail_tmo              | 5                                       |
| funciones                     | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del             | "sí"                                    |
| manipulador_hardware          | "0"                                     |
| no_path_retry                 | cola                                    |
| comprobador_de_rutas          | "tur"                                   |
| política_agrupación_ruta      | "group_by_prio"                         |

| Parámetro                    | Ajuste                 |
|------------------------------|------------------------|
| selector_de_rutas            | "tiempo de servicio 0" |
| intervalo_sondeo             | 5                      |
| prioridad                    | "ONTAP"                |
| producto                     | LUN.*                  |
| retain_attached_hw_handler   | sí                     |
| rr_weight                    | "uniforme"             |
| nombres_descriptivos_usuario | no                     |
| proveedor                    | NETAPP                 |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

### Problemas conocidos

No existen problemas conocidos para la versión CentOS 7,0 con ONTAP.

## CentOS 6

## Utilice CentOS 6,10 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 6,10 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la ["Sitio de soporte de NetApp"](#) en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del ["Sitio de soporte de NetApp"](#) Sitio a su anfitrión.
2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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"](#).

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

| controller (7mode/E-Series) /<br>vserver (cDOT/FlashRay)<br>Product | lun-pathname   | device<br>filename | host<br>adapter | protocol | lun<br>size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc           | host15          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde           | host15          | FCP      |             |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para CentOS 6.10 el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 6.10 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Para habilitar ALUA Handler, realice los siguientes pasos:

### Pasos

1. Cree una copia de seguridad de la imagen `initrd`.
2. Para que ALUA y no ALUA funcionen, anexe el siguiente valor del parámetro al kernel:  
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilice la `mkinitrd` comando para volver a crear la imagen `initrd`. CentOS 6x y versiones posteriores utilizan: El comando: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img` `uname -r`O` el comando: ``dracut -f`
4. Reinicie el host.
5. Compruebe el resultado del `cat /proc/cmdline` comando para garantizar que la configuración se ha completado.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

## Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
| `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

CentOS 6.10 se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente tanto para la configuración ASA como para la que no es ASA.

`multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:



```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

## Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste     |
|-------------------------------|------------|
| <code>detect_prio</code>      | sí         |
| <code>dev_loss_tmo</code>     | "infinito" |
| conmutación tras recuperación | inmediata  |
| <code>fast_io_fail_tmo</code> | 5          |

| Parámetro                    | Ajuste                                  |
|------------------------------|---|
| funciones                    | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del            | "sí"                                    |
| manipulador_hardware         | "0"                                     |
| no_path_retry                | cola                                    |
| comprobador_de_rutas         | "tur"                                   |
| política_agrupación_ruta     | "group_by_prio"                         |
| selector_de_rutas            | "operación por turnos 0"                |
| intervalo_sondeo             | 5                                       |
| prioridad                    | "ONTAP"                                 |
| producto                     | LUN.*                                   |
| retain_attached_hw_handler   | sí                                      |
| rr_weight                    | "uniforme"                              |
| nombres_descriptivos_usuario | no                                      |
| proveedor                    | NETAPP                                  |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

## Problemas conocidos

Para conocer los problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte ["problemas conocidos"](#) Para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.10.

## Utilice CentOS 6,9 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 6,9 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la ["Sitio de soporte de NetApp"](#) en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del ["Sitio de soporte de NetApp"](#) Sitio a su anfitrión.
2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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"](#).

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

| controller (7mode/E-Series) /<br>vserver (cDOT/FlashRay)<br>Product | lun-pathname   | device<br>filename | host<br>adapter | protocol | lun<br>size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc           | host15          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde           | host15          | FCP      |             |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para CentOS 6.9 el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 6.9 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Para habilitar ALUA Handler, realice los siguientes pasos:

### Pasos

1. Cree una copia de seguridad de la imagen `initrd`.
2. Para que ALUA y no ALUA funcionen, anexe el siguiente valor del parámetro al kernel:  
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilice la `mkinitrd` comando para volver a crear la imagen `initrd`. CentOS 6x y versiones posteriores utilizan: El comando: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img` `uname -r`O` el comando: ``dracut -f`
4. Reinicie el host.
5. Compruebe el resultado del `cat /proc/cmdline` comando para garantizar que la configuración se ha completado.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

## Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
| `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

CentOS 6.9 OS se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y la que no es ASA.

`multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

## Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste     |
|-------------------------------|------------|
| <code>detect_prio</code>      | sí         |
| <code>dev_loss_tmo</code>     | "infinito" |
| conmutación tras recuperación | inmediata  |
| <code>fast_io_fail_tmo</code> | 5          |

| Parámetro                    | Ajuste                                  |
|------------------------------|---|
| funciones                    | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del            | "sí"                                    |
| manipulador_hardware         | "0"                                     |
| no_path_retry                | cola                                    |
| comprobador_de_rutas         | "tur"                                   |
| política_agrupación_ruta     | "group_by_prio"                         |
| selector_de_rutas            | "operación por turnos 0"                |
| intervalo_sondeo             | 5                                       |
| prioridad                    | "ONTAP"                                 |
| producto                     | LUN.*                                   |
| retain_attached_hw_handler   | sí                                      |
| rr_weight                    | "uniforme"                              |
| nombres_descriptivos_usuario | no                                      |
| proveedor                    | NETAPP                                  |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.



## Problemas conocidos

Para conocer los problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte "[problemas conocidos](#)" Para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.9.

## Utilice CentOS 6,8 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 6,8 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la "[Sitio de soporte de NetApp](#)" en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" Sitio a su anfitrión.
2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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](#)".

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

| controller (7mode/E-Series) /<br>vserver (cDOT/FlashRay)<br>Product | lun-pathname   | device<br>filename | host<br>adapter | protocol | lun<br>size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc           | host15          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde           | host15          | FCP      |             |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para CentOS 6.8 el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 6.8 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Para habilitar ALUA Handler, realice los siguientes pasos:

### Pasos

1. Cree una copia de seguridad de la imagen `initrd`.
2. Para que ALUA y no ALUA funcionen, anexe el siguiente valor del parámetro al kernel:  
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilice la `mkinitrd` comando para volver a crear la imagen `initrd`. CentOS 6x y versiones posteriores utilizan: El comando: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img` `uname -r`O` el comando: ``dracut -f`
4. Reinicie el host.
5. Compruebe el resultado del `cat /proc/cmdline` comando para garantizar que la configuración se ha completado.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

## Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
| `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

CentOS 6.8 se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente tanto para la configuración ASA como para la que no es ASA.

`multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

## Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste     |
|-------------------------------|------------|
| <code>detect_prio</code>      | sí         |
| <code>dev_loss_tmo</code>     | "infinito" |
| conmutación tras recuperación | inmediata  |
| <code>fast_io_fail_tmo</code> | 5          |

| Parámetro                    | Ajuste                                  |
|------------------------------|---|
| funciones                    | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del            | "sí"                                    |
| manipulador_hardware         | "0"                                     |
| no_path_retry                | cola                                    |
| comprobador_de_rutas         | "tur"                                   |
| política_agrupación_ruta     | "group_by_prio"                         |
| selector_de_rutas            | "operación por turnos 0"                |
| intervalo_sondeo             | 5                                       |
| prioridad                    | "ONTAP"                                 |
| producto                     | LUN.*                                   |
| retain_attached_hw_handler   | sí                                      |
| rr_weight                    | "uniforme"                              |
| nombres_descriptivos_usuario | no                                      |
| proveedor                    | NETAPP                                  |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

## Problemas conocidos

Para conocer los problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte "[problemas conocidos](#)" Para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.8.

## Utilice CentOS 6,7 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 6,7 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la "[Sitio de soporte de NetApp](#)" en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" Sitio a su anfitrión.
2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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](#)".

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

| controller (7mode/E-Series) /<br>vserver (cDOT/FlashRay)<br>Product | lun-pathname   | device<br>filename | host<br>adapter | protocol | lun<br>size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc           | host15          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde           | host15          | FCP      |             |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para CentOS 6.7 el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 6.7 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP. Para habilitar ALUA Handler, realice los siguientes pasos:

### Pasos

1. Cree una copia de seguridad de la imagen `initrd`.
2. Para que ALUA y no ALUA funcionen, anexe el siguiente valor del parámetro al kernel:  
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`



```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilice la `mkinitrd` comando para volver a crear la imagen `initrd`. CentOS 6x y versiones posteriores utilizan: El comando: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img` `uname -r`O` el comando: ``dracut -f`
4. Reinicie el host.
5. Compruebe el resultado del `cat /proc/cmdline` comando para garantizar que la configuración se ha completado.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

## Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
| `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

CentOS 6.7 OS se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y la que no es ASA.

`multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

## Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste     |
|-------------------------------|------------|
| <code>detect_prio</code>      | sí         |
| <code>dev_loss_tmo</code>     | "infinito" |
| conmutación tras recuperación | inmediata  |
| <code>fast_io_fail_tmo</code> | 5          |

| Parámetro                    | Ajuste                                  |
|------------------------------|---|
| funciones                    | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del            | "sí"                                    |
| manipulador_hardware         | "0"                                     |
| no_path_retry                | cola                                    |
| comprobador_de_rutas         | "tur"                                   |
| política_agrupación_ruta     | "group_by_prio"                         |
| selector_de_rutas            | "operación por turnos 0"                |
| intervalo_sondeo             | 5                                       |
| prioridad                    | "ONTAP"                                 |
| producto                     | LUN.*                                   |
| retain_attached_hw_handler   | sí                                      |
| rr_weight                    | "uniforme"                              |
| nombres_descriptivos_usuario | no                                      |
| proveedor                    | NETAPP                                  |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

## Problemas conocidos

Para conocer los problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte "[problemas conocidos](#)" Para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.7.

## Utilice CentOS 6,6 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 6,6 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la "[Sitio de soporte de NetApp](#)" en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" Sitio a su anfitrión.
2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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](#)".

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

| controller (7mode/E-Series) /<br>vserver (cDOT/FlashRay)<br>Product | lun-pathname   | device<br>filename | host<br>adapter | protocol | lun<br>size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc           | host15          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde           | host15          | FCP      |             |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para CentOS 6.6 el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 6.6 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP. Para habilitar ALUA Handler, realice los siguientes pasos:

### Pasos

1. Cree una copia de seguridad de la imagen `initrd`.
2. Para que ALUA y no ALUA funcionen, anexe el siguiente valor del parámetro al kernel:  
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilice la `mkinitrd` comando para volver a crear la imagen `initrd`. CentOS 6x y versiones posteriores utilizan: El comando: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img` `uname -r`O` el comando: ``dracut -f`
4. Reinicie el host.
5. Compruebe el resultado del `cat /proc/cmdline` comando para garantizar que la configuración se ha completado.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

## Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
| `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

CentOS 6.6 OS se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y la que no es ASA.

`multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:



```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

## Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste     |
|-------------------------------|------------|
| <code>detect_prio</code>      | sí         |
| <code>dev_loss_tmo</code>     | "infinito" |
| conmutación tras recuperación | inmediata  |
| <code>fast_io_fail_tmo</code> | 5          |

| Parámetro                    | Ajuste                                  |
|------------------------------|---|
| funciones                    | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del            | "sí"                                    |
| manipulador_hardware         | "0"                                     |
| no_path_retry                | cola                                    |
| comprobador_de_rutas         | "tur"                                   |
| política_agrupación_ruta     | "group_by_prio"                         |
| selector_de_rutas            | "operación por turnos 0"                |
| intervalo_sondeo             | 5                                       |
| prioridad                    | "ONTAP"                                 |
| producto                     | LUN.*                                   |
| retain_attached_hw_handler   | sí                                      |
| rr_weight                    | "uniforme"                              |
| nombres_descriptivos_usuario | no                                      |
| proveedor                    | NETAPP                                  |

## Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

## Problemas conocidos

Para conocer los problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte "[problemas conocidos](#)" Para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.6.

## Utilice CentOS 6,5 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 6,5 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la "[Sitio de soporte de NetApp](#)" en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" Sitio a su anfitrión.
2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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](#)".

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

| controller (7mode/E-Series) /<br>vserver (cDOT/FlashRay)<br>Product | lun-pathname   | device<br>filename | host<br>adapter | protocol | lun<br>size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc           | host15          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde           | host15          | FCP      |             |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para CentOS 6.5 el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 6.5 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Para habilitar ALUA Handler, realice los siguientes pasos:

### Pasos

1. Cree una copia de seguridad de la imagen `initrd`.
2. Para que ALUA y no ALUA funcionen, anexe el siguiente valor del parámetro al kernel:  
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilice la `mkinitrd` comando para volver a crear la imagen `initrd`. CentOS 6x y versiones posteriores utilizan: El comando: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img` `uname -r`O` el comando: ``dracut -f`
4. Reinicie el host.
5. Compruebe el resultado del `cat /proc/cmdline` comando para garantizar que la configuración se ha completado.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

## Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
| `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

CentOS 6.5 OS se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y la que no es ASA.

`multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

## Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste     |
|-------------------------------|------------|
| <code>detect_prio</code>      | sí         |
| <code>dev_loss_tmo</code>     | "infinito" |
| conmutación tras recuperación | inmediata  |
| <code>fast_io_fail_tmo</code> | 5          |

| Parámetro                    | Ajuste                                  |
|------------------------------|---|
| funciones                    | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del            | "sí"                                    |
| manipulador_hardware         | "0"                                     |
| no_path_retry                | cola                                    |
| comprobador_de_rutas         | "tur"                                   |
| política_agrupación_ruta     | "group_by_prio"                         |
| selector_de_rutas            | "operación por turnos 0"                |
| intervalo_sondeo             | 5                                       |
| prioridad                    | "ONTAP"                                 |
| producto                     | LUN.*                                   |
| retain_attached_hw_handler   | sí                                      |
| rr_weight                    | "uniforme"                              |
| nombres_descriptivos_usuario | no                                      |
| proveedor                    | NETAPP                                  |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.



## Problemas conocidos

Para conocer los problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte "[problemas conocidos](#)" Para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.5.

## Utilice CentOS 6,4 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 6,4 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software NetApp Linux Unified Host Utilities está disponible en la "[Sitio de soporte de NetApp](#)" en un archivo .rpm de 32 y 64 bits. Si no sabe cuál es el archivo adecuado para su configuración, utilice "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración en el host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

### Lo que necesitará

Si tiene una versión de Linux Unified Host Utilities instalada actualmente, debe actualizarla o, debe eliminarla y seguir los pasos siguientes para instalar la versión más reciente.

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" Sitio a su anfitrión.
2. Use el siguiente comando para instalar el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



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](#)".

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

| controller (7mode/E-Series) /<br>vserver (cDOT/FlashRay)<br>Product | lun-pathname   | device<br>filename | host<br>adapter | protocol | lun<br>size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc           | host15          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd           | host16          | FCP      |             |
| data_vserver<br>120.0g cDOT   | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde           | host15          | FCP      |             |

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se haya realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para CentOS 6.4 el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 6.4 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Para habilitar ALUA Handler, realice los siguientes pasos:

### Pasos

1. Cree una copia de seguridad de la imagen `initrd`.
2. Para que ALUA y no ALUA funcionen, anexe el siguiente valor del parámetro al kernel:  
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilice la `mkinitrd` comando para volver a crear la imagen `initrd`. CentOS 6x y versiones posteriores utilizan: El comando: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img` `uname -r`O` el comando: ``dracut -f`
4. Reinicie el host.
5. Compruebe el resultado del `cat /proc/cmdline` comando para garantizar que la configuración se ha completado.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP. Las siguientes secciones proporcionan una salida multivía de muestra para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

En todas las configuraciones de cabinas SAN (ASA), todas las rutas a un LUN determinado se mantienen activas y optimizadas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con las mayores prioridades son activo/optimizado, lo que significa que la controladora donde se encuentra el agregado es la que presta servicio. Las rutas con las prioridades más bajas están activas, pero no optimizadas porque se ofrecen desde otra controladora. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

## Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
| `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de cuatro rutas. Más de ocho rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

CentOS 6.4 OS se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y la que no es ASA.

`multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes mediante el siguiente comando:

```
touch /etc/multipath.conf
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir los dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Ejemplo

En este ejemplo, vamos a determinar el WWID de un dispositivo y agregar al `multipath.conf` archivo.

## Pasos

1. Ejecute el siguiente comando para determinar el WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Es el disco SCSI local que necesitamos para agregarlo a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Siempre debe comprobar su `/etc/multipath.conf` archivo para configuraciones heredadas, especialmente en la sección de valores predeterminados, que podría sustituir la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

| Parámetro                     | Ajuste     |
|-------------------------------|------------|
| <code>detect_prio</code>      | sí         |
| <code>dev_loss_tmo</code>     | "infinito" |
| conmutación tras recuperación | inmediata  |
| <code>fast_io_fail_tmo</code> | 5          |

| Parámetro                    | Ajuste                                  |
|------------------------------|---|
| funciones                    | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del            | "sí"                                    |
| manipulador_hardware         | "0"                                     |
| no_path_retry                | cola                                    |
| comprobador_de_rutas         | "tur"                                   |
| política_agrupación_ruta     | "group_by_prio"                         |
| selector_de_rutas            | "operación por turnos 0"                |
| intervalo_sondeo             | 5                                       |
| prioridad                    | "ONTAP"                                 |
| producto                     | LUN.*                                   |
| retain_attached_hw_handler   | sí                                      |
| rr_weight                    | "uniforme"                              |
| nombres_descriptivos_usuario | no                                      |
| proveedor                    | NETAPP                                  |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

### Configuración de KVM

También puede utilizar los ajustes recomendados para configurar la máquina virtual basada en kernel (KVM). No es necesario realizar cambios para configurar KVM a medida que la LUN está asignada al hipervisor.

## Problemas conocidos

Para conocer los problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte "[problemas conocidos](#)" Para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.4.

## 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 INTERRUPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL) CUALQUIERA SEA EL MODO EN EL QUE SE PRODUJERON Y LA TEORÍA DE RESPONSABILIDAD QUE SE APLIQUE, YA SEA EN CONTRATO, RESPONSABILIDAD OBJETIVA O AGRAVIO (INCLUIDA LA NEGLIGENCIA U OTRO TIPO), QUE SURJAN DE ALGÚN MODO DEL USO DE ESTE SOFTWARE, INCLUSO SI HUBIEREN SIDO ADVERTIDOS DE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

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

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

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

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

## Información de la marca comercial

NETAPP, el logotipo de NETAPP y las marcas que constan en <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.