Implementar Hyper-V en el almacenamiento de NetApp

NetApp virtualization solutions

NetApp
August 18, 2025

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/es-es/netapp-solutions-virtualization/hyperv/hyperv-deploy.html on August 18, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

Tabla de contenidos

Implementar Hyper-V en el almacenamiento de NetApp . . . 1
- Obtenga más información sobre la implementación de Microsoft Hyper-V con sistemas de almacenamiento ONTAP . . . 1
  - Descripción general . . . 1
  - Audiencia . . . 1
  - Arquitectura . . . 1
  - Resumen del caso de uso . . . 1
- Prepárese para implementar Microsoft Hyper-V aprovechando los sistemas de almacenamiento ONTAP . . . 2
  - Requisitos previos para el procedimiento de implementación . . . 2
- Pautas de implementación para sistemas de almacenamiento Microsoft Hyper-V con ONTAP . . . 7
  - Dimensionar correctamente el almacenamiento . . . 7
  - Mejorar el rendimiento de la máquina virtual . . . 8
  - Diseño y consideración de SMB3.0 . . . 8
  - Aprovisionamiento de volumen SMB . . . 9
  - Diseño y consideración del protocolo de bloque . . . 10
  - Aprovisionamiento de volumen ISCSI . . . 10
  - Aprovisionamiento rápido de discos virtuales mediante la función ODX . . . 12
  - Optimización del rendimiento . . . 13
  - Volumen de SMB y tamaño de CSV . . . 13
  - Migración . . . 13
- Implementar Microsoft Hyper-V en el almacenamiento de NetApp . . . 14
  - Restaurar mediante una instantánea de almacenamiento de NetApp . . . 14
  - Copia de seguridad y restauración mediante soluciones de terceros . . . 15
  - Opciones avanzadas de NetApp ONTAP . . . 20
- Resumen de la implementación de Microsoft Hyper-V en sistemas de almacenamiento ONTAP . . . 21
- Migrar máquinas virtuales a Microsoft Hyper-V mediante el script de PowerShell . . . 21
  - Script de PowerShell . . . 21

Implementar Hyper-V en el almacenamiento de NetApp

Obtenga más información sobre la implementación de Microsoft Hyper-V con sistemas de almacenamiento ONTAP

La virtualización de computadoras con Microsoft se habilita a través de la función Hyper-V de Windows Server. Aprenda a crear y administrar un entorno informático virtualizado utilizando sistemas de almacenamiento ONTAP y capacidades de Windows Server.

La plataforma Windows Server utiliza la función Hyper-V para proporcionar tecnología de virtualización. Hyper-V es uno de los muchos roles opcionales que se ofrecen con Windows Server.

Descripción general

La función Hyper-V nos permite crear y administrar un entorno informático virtualizado mediante el uso de tecnología de virtualización integrada en Windows Server. La tecnología Hyper-V virtualiza el hardware para proporcionar un entorno en el que se pueden ejecutar varios sistemas operativos al mismo tiempo en una computadora física. Hyper-V le permite crear y administrar máquinas virtuales y sus recursos. Cada máquina virtual es un sistema informático virtualizado y aislado que puede ejecutar su propio sistema operativo. Hyper-V proporciona infraestructura para virtualizar aplicaciones y cargas de trabajo que soporta una variedad de objetivos comerciales destinados a mejorar la eficiencia y reducir costos, lo que lo convierte en una alternativa perfecta a VMware vSphere, especialmente cuando las organizaciones buscan la coexistencia de múltiples hipervisores durante las condiciones actuales del mercado.

Audiencia

Este documento describe la arquitectura y los procedimientos de implementación para la configuración del clúster Hyper-V con los sistemas NetApp ONTAP . El público objetivo de este documento incluye ingenieros de ventas, consultores de campo, servicios profesionales, gerentes de TI, ingenieros asociados y clientes que desean implementar Hyper-V como hipervisor principal o alternativo.

Arquitectura

La arquitectura descrita en este documento incluye específicamente la virtualización de Microsoft Windows Server 2022 y Hyper-V. NetApp recomienda encarecidamente el uso de software de virtualización y software de gestión de infraestructura como parte de cada implementación. La configuración utiliza las mejores prácticas para cada componente para permitir una infraestructura confiable y de clase empresarial.

Resumen del caso de uso

Este documento describe los procedimientos de implementación y las mejores prácticas para configurar un clúster Hyper-V para que funcione de manera óptima como carga de trabajo en Microsoft Windows Server 2022 utilizando los modelos de matrices ASA y FAS All-flash de NetApp . El sistema operativo/hipervisor del servidor es Microsoft Windows Server 2022. La guía cubre los sistemas de almacenamiento de NetApp que brindan datos a través de protocolos de red de área de almacenamiento (SAN) y almacenamiento conectado a red (NAS).

Prepárese para implementar Microsoft Hyper-V aprovechando los sistemas de almacenamiento ONTAP

Prepare su entorno para implementar un clúster de Microsoft Hyper-V con sistemas de almacenamiento ONTAP . Este procedimiento incluye la instalación de características de Windows Server, la configuración de interfaces de red para el tráfico de Hyper-V, la decisión sobre el diseño de almacenamiento adecuado, la instalación de utilidades de host iSCSI, la configuración del iniciador iSCSI de Windows y la creación de un clúster de conmutación por error.

Requisitos previos para el procedimiento de implementación

- Todo el hardware debe estar certificado para la versión de Windows Server que esté ejecutando, y la solución completa del clúster de conmutación por error debe pasar todas las pruebas del Asistente para validar una configuración.
- Nodos de Hyper-V unidos al controlador de dominio (recomendado) y conectividad adecuada entre ellos.
- Cada nodo de Hyper-V debe configurarse de forma idéntica.
- Adaptadores de red y conmutadores virtuales designados configurados en cada servidor Hyper-V para tráfico segregado para administración, iSCSI, SMB y migración en vivo.
- La función de clúster de conmutación por error está habilitada en cada servidor Hyper-V.
- Los recursos compartidos SMB o CSV se utilizan como almacenamiento compartido para almacenar máquinas virtuales y sus discos para la agrupación en clústeres de Hyper-V.
- El almacenamiento no debe compartirse entre diferentes clústeres. Planifique uno o más recursos compartidos CSV/CIFS por clúster.
- Si el recurso compartido SMB se utiliza como almacenamiento compartido, entonces los permisos en el recurso compartido SMB deben configurarse para otorgar acceso a las cuentas de computadora de todos los nodos Hyper-V en el clúster.

Para obtener más información, consulte:

- "Requisitos del sistema para Hyper-V en Windows Server"
- "Validar hardware para un clúster de conmutación por error"
- "Implementar un clúster de Hyper-V"

Instalación de características de Windows

Los siguientes pasos describen cómo instalar las características necesarias de Windows Server 2022.

Todos los anfitriones

1. Prepare el sistema operativo Windows 2022 con las actualizaciones necesarias y los controladores de dispositivos en todos los nodos designados.
2. Inicie sesión en cada nodo de Hyper-V utilizando la contraseña de administrador ingresada durante la instalación.
3. Inicie un símbolo del sistema de PowerShell haciendo clic derecho en el ícono de PowerShell en la barra de tareas y seleccionando `Run as Administrator`.

4. Agregue las funciones Hyper-V, MPIO y agrupación en clústeres.

```
Add-WindowsFeature Hyper-V, Failover-Clustering, Multipath-IO `-
IncludeManagementTools –Restart
```

Configuración de redes

La planificación adecuada de la red es clave para lograr una implementación tolerante a fallas. La sugerencia estándar para un clúster de conmutación por error era configurar adaptadores de red físicos distintos para cada tipo de tráfico. Con la capacidad de agregar adaptadores de red virtuales, conmutación de equipos integrados (SET) y características como Hyper-V QoS introducidos, condense el tráfico de red en menos adaptadores físicos. Diseñe la configuración de la red teniendo en cuenta la calidad del servicio, la redundancia y el aislamiento del tráfico. La configuración de técnicas de aislamiento de red, como VLAN, junto con técnicas de aislamiento de tráfico, proporciona redundancia para el tráfico y calidad de servicio, lo que mejoraría y agregaría consistencia al rendimiento del tráfico de almacenamiento.

Se recomienda separar y aislar cargas de trabajo específicas utilizando múltiples redes lógicas y/o físicas. Los ejemplos típicos de tráfico de red que normalmente se dividen en segmentos son los siguientes:

- Red de almacenamiento ISCSI.
- CSV (volumen compartido de clúster) o red Heartbeat.
- Migración en vivo
- Red de máquinas virtuales
- Red de gestión

Nota: Cuando se utiliza iSCSI con NIC dedicadas, no se recomienda utilizar ninguna solución de trabajo en equipo y se debe utilizar MPIO/DSM.

Nota: Las mejores prácticas de redes de Hyper-V tampoco recomiendan el uso de equipos NIC para redes de almacenamiento SMB 3.0 en el entorno de Hyper-V.

Para obtener información adicional, consulte"Plan para la red Hyper-V en Windows Server"

Decidir sobre el diseño de almacenamiento para Hyper-V

Hyper-V admite NAS (SMB3.0) y almacenamiento en bloque (iSCSI/FC) como almacenamiento de respaldo para máquinas virtuales. NetApp admite el protocolo SMB3.0, iSCSI y FC, que se puede utilizar como almacenamiento nativo para máquinas virtuales: volúmenes compartidos de clúster (CSV) que utilizan iSCSI/FC y SMB3. Los clientes también pueden utilizar SMB3 e iSCSI como opciones de almacenamiento conectado a invitados para cargas de trabajo que requieren acceso directo al almacenamiento. ONTAP ofrece opciones flexibles con almacenamiento unificado (All Flash Array) para cargas de trabajo que requieren acceso a protocolos mixtos y almacenamiento optimizado SAN (All SAN Array) para configuraciones solo SAN.

La decisión de utilizar SMB3 frente a iSCSI/FC está impulsada por la infraestructura existente en la actualidad; SMB3/iSCSI permite a los clientes utilizar la infraestructura de red existente. Los clientes que cuentan con una infraestructura FC existente pueden aprovechar dicha infraestructura y presentar el almacenamiento como volúmenes compartidos en clúster basados en FC.

Nota: Un controlador de almacenamiento NetApp que ejecuta el software ONTAP puede admitir las siguientes cargas de trabajo en un entorno Hyper-V:

- Máquinas virtuales alojadas en recursos compartidos SMB 3.0 disponibles continuamente
- Máquinas virtuales alojadas en LUN de volumen compartido de clúster (CSV) que se ejecutan en iSCSI o FC
- Almacenamiento en el invitado y discos de paso a máquinas virtuales invitadas

Nota: Las funciones principales de ONTAP , como aprovisionamiento fino, deduplicación, compresión, compactación de datos, clones flexibles, instantáneas y replicación funcionan sin problemas en segundo plano, independientemente de la plataforma o el sistema operativo, y brindan un valor significativo para las cargas de trabajo de Hyper-V. La configuración predeterminada para estas funciones es óptima para Windows Server y Hyper-V.

Nota: MPIO es compatible con la VM invitada que utiliza iniciadores internos si hay varias rutas disponibles para la VM y la función de E/S de múltiples rutas está instalada y configurada.

Nota: ONTAP admite todos los principales protocolos de cliente estándar de la industria: NFS, SMB, FC, FCoE, iSCSI, NVMe/FC y S3. Sin embargo, Microsoft no admite NVMe/FC ni NVMe/TCP.

Instalación de utilidades de host iSCSI de NetApp para Windows

En la siguiente sección se describe cómo realizar una instalación desatendida de las utilidades de host iSCSI de Windows de NetApp . Para obtener información detallada sobre la instalación, consulte la"Instalar Windows Unified Host Utilities 7.2 (o la última versión compatible)"

Todos los anfitriones

1. Descargar"Utilidades de host iSCSI de Windows"
2. Desbloquear el archivo descargado.

```
Unblock-file ~\Downloads\netapp_windows_host_utilities_7.2_x64.msi
```

3. Instalar las utilidades del host.

```
~\Downloads\netapp_windows_host_utilities_7.2_x64.msi /qn
"MULTIPATHING=1"
```

Nota: El sistema se reiniciará durante este proceso.

Configuración del iniciador iSCSI del host de Windows

Los siguientes pasos describen cómo configurar el iniciador iSCSI integrado de Microsoft.

Todos los anfitriones

1. Inicie un símbolo del sistema de PowerShell haciendo clic derecho en el ícono de PowerShell en la barra de tareas y seleccionando Ejecutar como administrador.
2. Configure el servicio iSCSI para que se inicie automáticamente.

```
Set-Service -Name MSiSCSI -StartupType Automatic
```

3. Inicie el servicio iSCSI.

```
Start-Service -Name MSiSCSI
```

4. Configure MPIO para reclamar cualquier dispositivo iSCSI.

```
Enable-MSDSMAutomaticClaim -BusType iSCSI
```

5. Establezca la política de equilibrio de carga predeterminada de todos los dispositivos recientemente reclamados en round robin.

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

6. Configure un objetivo iSCSI para cada controlador.

```
New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress <<iscsia_lif01_ip>>
-InitiatorPortalAddress <iscsia_ipaddress>

New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress <<iscsib_lif01_ip>>
-InitiatorPortalAddress <iscsib_ipaddress

New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress <<iscsia_lif02_ip>>
-InitiatorPortalAddress <iscsia_ipaddress>

New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress <<iscsib_lif02_ip>>
-InitiatorPortalAddress <iscsib_ipaddress>
```

7. Conecte una sesión para cada red iSCSI a cada destino.

```
Get-IscsiTarget | Connect-IscsiTarget -IsPersistent $true
-IsMultipathEnabled $true -InitiatorPo rtalAddress <iscsia_ipaddress>

Get-IscsiTarget | Connect-IscsiTarget -IsPersistent $true
-IsMultipathEnabled $true -InitiatorPo rtalAddress <iscsib_ipaddress>
```

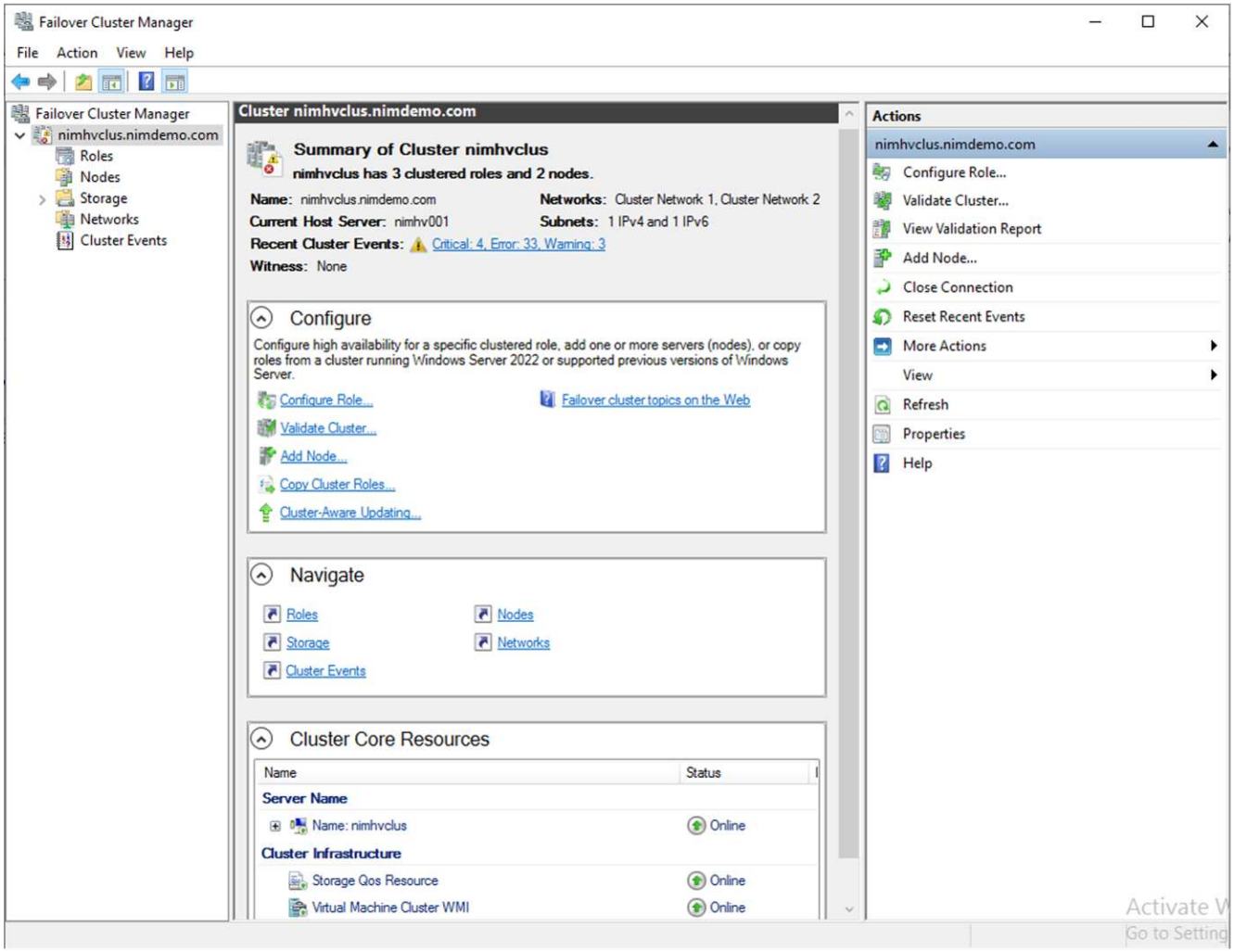
Nota: Agregue varias sesiones (mínimo de 5 a 8) para aumentar el rendimiento y aprovechar el ancho de banda.

Creando un clúster

Solo un servidor

1. Inicie un símbolo del sistema de PowerShell con permisos administrativos, haciendo clic derecho en el ícono de PowerShell y seleccionando `Run as Administrator`.
2. Crear un nuevo cluster.

```
New-Cluster -Name <cluster_name> -Node <hostnames> -NoStorage
-StaticAddress <cluster_ip_address>
```



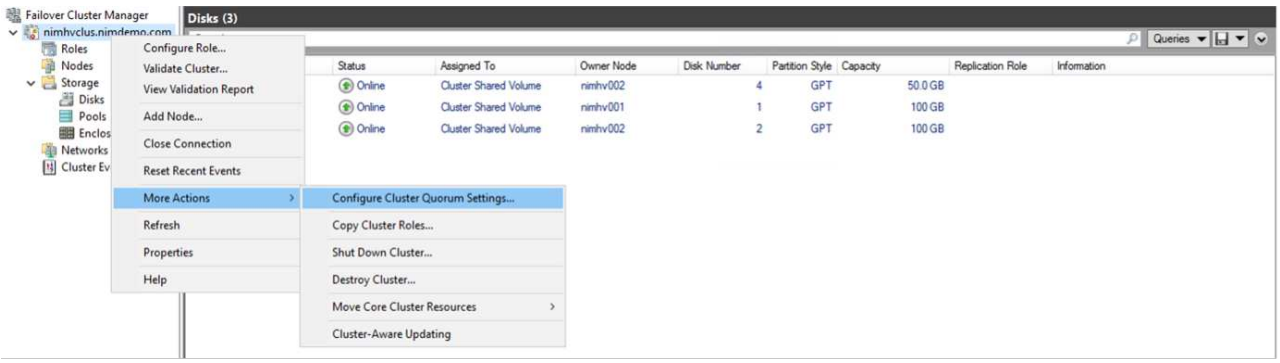
3. Seleccione la red de clúster adecuada para la migración en vivo.
4. Designar la red CSV.

```
(Get-ClusterNetwork -Name Cluster).Metric = 900
```

5. Cambie el clúster para utilizar un disco de quórum.
   a. Inicie un símbolo del sistema de PowerShell con permisos administrativos haciendo clic derecho en el ícono de PowerShell y seleccionando “Ejecutar como administrador”.

```
start-ClusterGroup "Available Storage"| Move-ClusterGroup -Node
$env:COMPUTERNAME
```

b. En el Administrador de clústeres de conmutación por error, seleccione `Configure Cluster Quorum Settings` .



c. Haga clic en Siguiente en la página de bienvenida.

d. Seleccione el testigo de quórum y haga clic en Siguiente.

e. Seleccione «Configurar un testigo de disco» y haga clic en Siguiente.

f. Seleccione el Disco W: del almacenamiento disponible y haga clic en Siguiente.

g. Haga clic en Siguiente en la página de confirmación y en Finalizar en la página de resumen.

   Para obtener información más detallada sobre el quórum y el testimonio, consulte"Configuración y gestión del quórum"

6. Ejecute el asistente de validación de clúster desde el Administrador de clúster de conmutación por error para validar la implementación.
7. Cree un LUN CSV para almacenar datos de máquinas virtuales y crear máquinas virtuales de alta disponibilidad a través de roles dentro del Administrador de clúster de conmutación por error.

Pautas de implementación para sistemas de almacenamiento Microsoft Hyper-V con ONTAP

Para garantizar un rendimiento y una confiabilidad óptimos al implementar Microsoft Hyper-V con almacenamiento ONTAP , tenga en cuenta factores como la compatibilidad de la carga de trabajo, el tamaño del almacenamiento y la asignación de recursos de la máquina virtual. Las comprobaciones de compatibilidad deben incluir versiones del sistema operativo, aplicaciones, bases de datos y cualquier personalización existente para garantizar un funcionamiento fluido dentro del entorno Hyper-V.

Dimensionar correctamente el almacenamiento

Antes de implementar la carga de trabajo o migrar desde un hipervisor existente, asegúrese de que la carga de trabajo tenga el tamaño adecuado para cumplir con el rendimiento requerido. Esto se puede hacer fácilmente recopilando datos de rendimiento para cada VM individual que recopila estadísticas de CPU (usada/aprovisionada), memoria (usada/aprovisionada), almacenamiento (aprovisionado/utilizado),

rendimiento y latencia de la red junto con la agregación de IOP de lectura/escritura, rendimiento y tamaño de bloque. Estos parámetros son obligatorios para tener una implementación exitosa y dimensionar correctamente la matriz de almacenamiento y los hosts de carga de trabajo.

Nota: Planifique IOPS y capacidad al dimensionar el almacenamiento para Hyper-V y las cargas de trabajo asociadas.

Nota: Para las máquinas virtuales con mayor intensidad de E/S o que requieren muchos recursos y capacidad, separe los discos del sistema operativo y de los datos. Los archivos binarios del sistema operativo y de la aplicación cambian con poca frecuencia y la consistencia de las fallas de volumen es aceptable.

Nota: Utilice almacenamiento conectado como invitado (también conocido como interno) para discos de datos de alto rendimiento en lugar de usar VHD. Esto también ayuda a que el proceso de clonación sea más sencillo.

Mejorar el rendimiento de la máquina virtual

Elija la cantidad adecuada de RAM y vCPU para lograr un rendimiento óptimo y conectar varios discos a un único controlador SCSI virtual. Aún se recomienda el uso de VHDx fijo como opción principal para discos virtuales para implementaciones y no existen restricciones para el uso de cualquier tipo de discos virtuales VHDX.

Nota: Evite instalar roles innecesarios en Windows Server que no se utilizarán.

Nota: Elija Gen2 como la generación para máquinas virtuales capaces de cargar VM desde el controlador SCSI y se basa en la arquitectura VMBUS y VSP/VSC para el nivel de arranque, lo que aumenta significativamente el rendimiento general de la VM.

Nota: Evite realizar puntos de control frecuentes porque tiene un impacto negativo en el rendimiento de la máquina virtual.

Diseño y consideración de SMB3.0

Los recursos compartidos de archivos SMB 3.0 se pueden usar como almacenamiento compartido para Hyper-V. ONTAP admite operaciones sin interrupciones a través de recursos compartidos SMB para Hyper-V. Hyper-V puede usar recursos compartidos de archivos SMB para almacenar archivos de máquinas virtuales, como archivos de configuración, instantáneas y de disco duro virtual (VHD). Utilice una SVM ONTAP CIFS dedicada para recursos compartidos basados en SMB3.0 para Hyper-V. Los volúmenes utilizados para almacenar archivos de máquinas virtuales deben crearse con volúmenes de seguridad NTFS. Se recomienda la conectividad entre los hosts Hyper-V y la matriz NetApp en una red de 10 GB si hay una disponible. En el caso de una conectividad de red de 1 GB, NetApp recomienda crear un grupo de interfaces que consta de varios puertos de 1 GB. Conecte cada NIC que presta servicio a SMB multicanal a su subred IP dedicada de modo que cada subred proporcione una única ruta entre el cliente y el servidor.

Puntos clave

- Habilitar multicanal SMB en ONTAP SVM
- Las SVM CIFS de ONTAP deben tener al menos un LIF de datos en cada nodo de un clúster.
- Las acciones utilizadas se deben configurar con el conjunto de propiedades disponibles de forma continua.
- ONTAP One ahora está incluido en todos los sistemas AFF (Serie A y Serie C), All-SAN Array (ASA) y FAS . Por lo tanto, no se necesitan licencias independientes.
- Para VHDx compartido, utilice LUN iSCSI conectado como invitado

Nota: ODX es compatible y funciona en todos los protocolos. La copia de datos entre un recurso compartido de archivos y un LUN conectado a iSCSI o FCP también utiliza ODX.

Nota: Las configuraciones de tiempo en los nodos del clúster deben configurarse en consecuencia. Se debe utilizar el Protocolo de tiempo de red (NTP) si el servidor CIFS de NetApp debe participar en el dominio de Windows Active Directory (AD).

Nota: Los valores de MTU grandes deben habilitarse a través del servidor CIFS. Los tamaños de paquetes pequeños pueden provocar una degradación del rendimiento.

Aprovisionamiento de volumen SMB

1. Verifique que las opciones de servidor CIFS requeridas estén habilitadas en la máquina virtual de almacenamiento (SVM)
2. Las siguientes opciones deben establecerse como verdaderas: smb2-enabled smb3-enabled copy-offload-enabled shadowcopy-enabled is-multichannel-enabled is-large-mtu-enabled

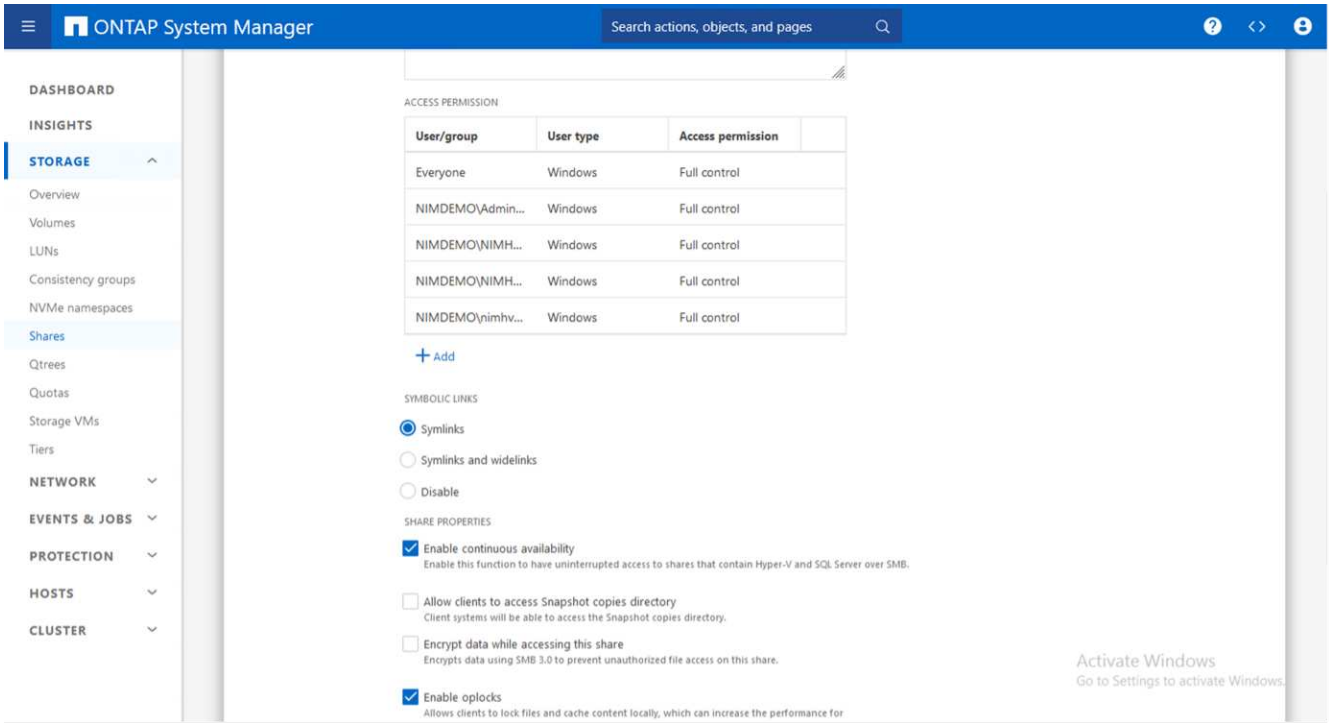
```
HV_NestedCluster::*> vserver cifs options show -vserver NestedHVsvm01 -fields copy-offload-enabled, is-multichannel-enabled, is-large-mtu-enabled, smb2-enabled, smb3-enabled, copy-offloa
d-enabled, shadowcopy-enabled
vserver       smb2-enabled smb3-enabled copy-offload-enabled shadowcopy-enabled is-multichannel-enabled is-large-mtu-enabled
------------- ------------ ------------ -------------------- ----------------- ----------------------- --------------------
NestedHVsvm01 true         true         true                 true              true                    true
```

3. Cree volúmenes de datos NTFS en la máquina virtual de almacenamiento (SVM) y luego configure recursos compartidos disponibles de forma continua para su uso con Hyper-V

```
HV_NestedCluster::*> volume create -vserver NestedHVsvm01 -volume hvdemosmb -aggregate HV_NestedCluster_01_VM_DISK_1 -size 500GB -security-style ntfs -junction-path /hvdemosmb
[Job 169] Job succeeded: Successful
```

   Nota: Las operaciones no disruptivas para Hyper-V sobre SMB no funcionan correctamente a menos que los volúmenes utilizados en la configuración se creen como volúmenes de estilo de seguridad NTFS.

4. Habilite la disponibilidad continua y configure los permisos NTFS en el recurso compartido para incluir nodos Hyper-V con control total.



Para obtener una guía detallada sobre las mejores prácticas, consulte"Pautas de implementación y mejores prácticas para Hyper-V" .

Para obtener información adicional, consulte"Requisitos de volumen y servidor SMB para Hyper-V sobre SMB" .

Diseño y consideración del protocolo de bloque

Puntos clave

- Utilice rutas múltiples (MPIO) en los hosts para administrar las rutas múltiples. Cree más rutas según sea necesario, ya sea para facilitar las operaciones de movilidad de datos o para aprovechar recursos de E/S adicionales, pero no exceda la cantidad máxima de rutas que un sistema operativo host puede admitir.
- Instale el kit de utilidades de host en los hosts que acceden a los LUN.
- Crea un mínimo de 8 volúmenes.

Nota: Utilice un LUN por volumen, de esta manera tendrá una asignación de 1:1 para la relación LUN a CSV.

- Una SVM debe tener un LIF por red Ethernet o estructura de canal de fibra en cada controlador de almacenamiento que vaya a servir datos mediante iSCSI o canal de fibra.
- Las SVM que brindan datos con FCP o iSCSI necesitan una interfaz de administración de SVM.

Aprovisionamiento de volumen ISCSI

Para aprovisionar un volumen ISCSI, asegúrese de que se cumplan los siguientes requisitos previos.

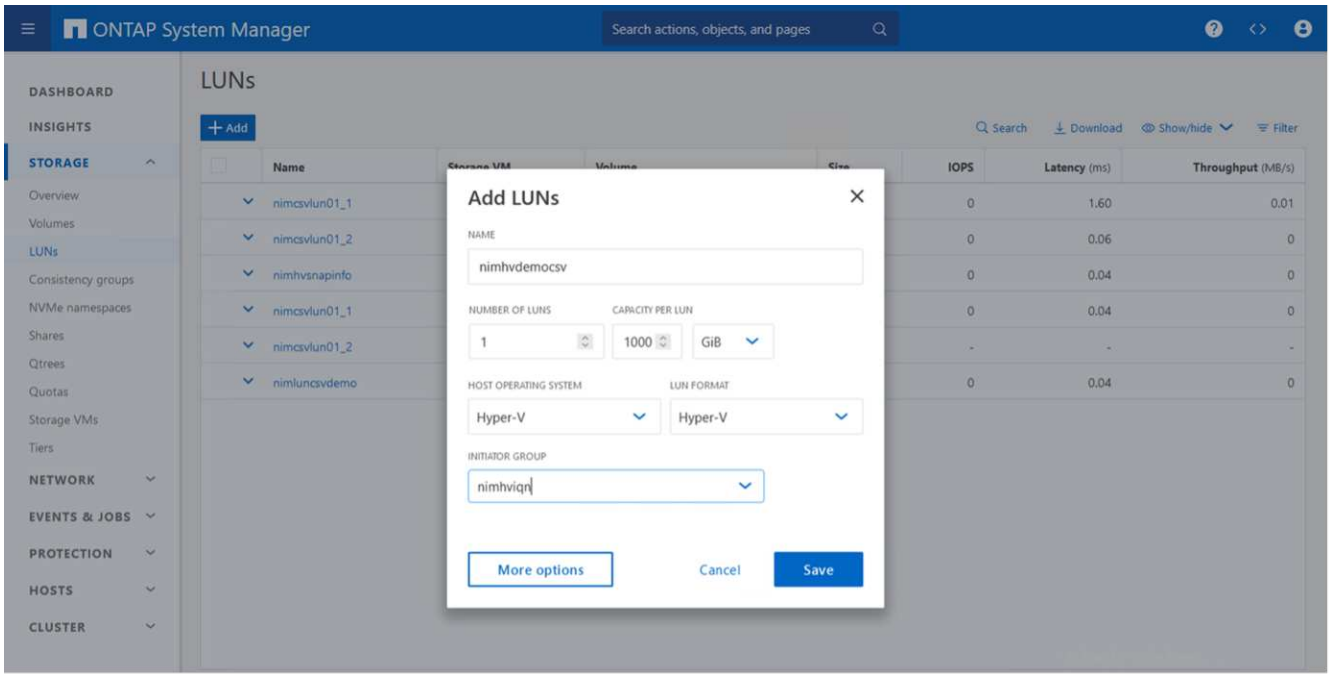
- La máquina virtual de almacenamiento (SVM) debe tener el protocolo iSCSI habilitado y las interfaces lógicas (LIF) adecuadas creadas.
- El agregado designado debe tener suficiente espacio libre para contener el LUN.

Nota: De manera predeterminada, ONTAP utiliza el Mapa LUN selectivo (SLM) para que el LUN sea accesible solo a través de rutas en el nodo que posee el LUN y su socio de alta disponibilidad (HA).

- Configure todos los LIF iSCSI en cada nodo para la movilidad de LUN en caso de que el LUN se mueva a otro nodo del clúster.

Pasos

1. Utilice el Administrador del sistema y navegue hasta la ventana LUN (ONTAP CLI se puede utilizar para la misma operación).
2. Haga clic en Crear.
3. Busque y seleccione el SVM designado en el que se crearán los LUN y se mostrará el Asistente para crear LUN.
4. En la página Propiedades generales, seleccione Hyper-V para LUN que contengan discos duros virtuales (VHD) para máquinas virtuales Hyper-V.



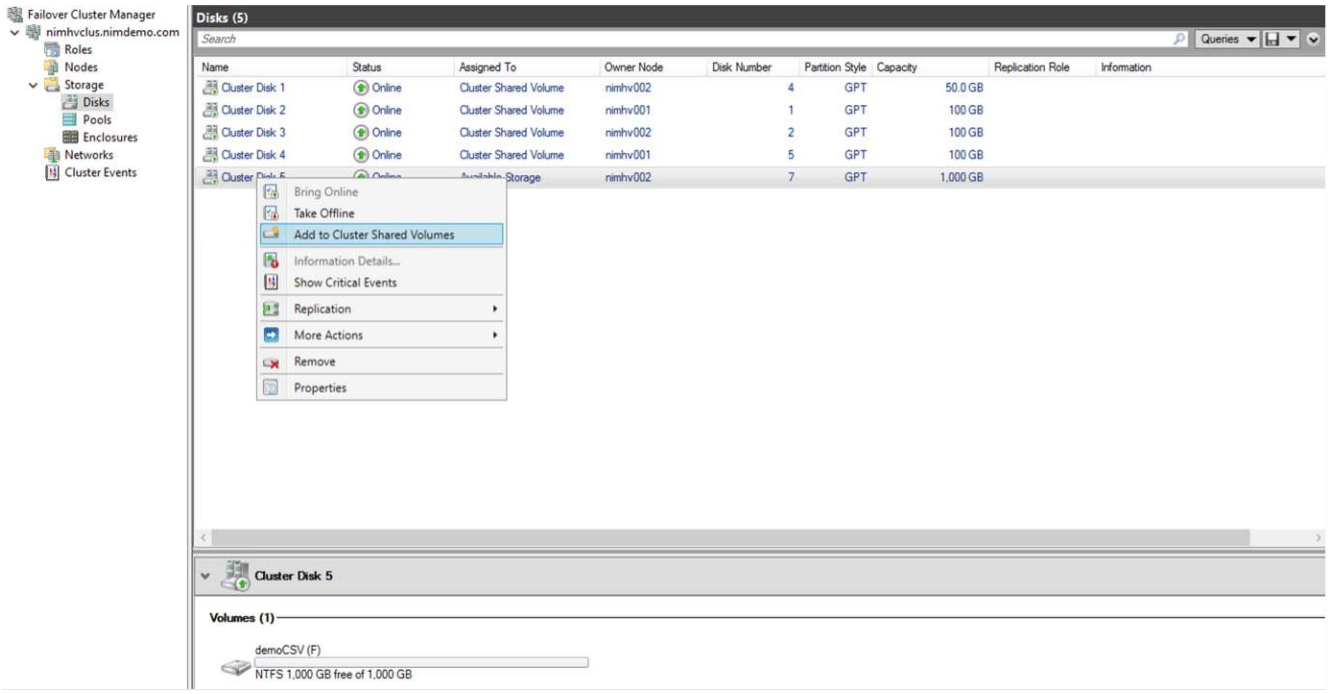
5. <haga clic en Más opciones> En la página Contenedor LUN, seleccione un FlexVol volume existente; de lo contrario, se creará un nuevo volumen.
6. <haga clic en Más opciones> En la página Mapeo de iniciadores, haga clic en Agregar grupo de iniciadores, ingrese la información requerida en la pestaña General y, luego, en la pestaña Iniciadores, ingrese el nombre del nodo iniciador iSCSI de los hosts.
7. Confirme los detalles y luego haga clic en Finalizar para completar el asistente.

Una vez creado el LUN, vaya al Administrador de clúster de conmutación por error. Para agregar un disco a CSV, el disco debe agregarse al grupo de Almacenamiento disponible del clúster (si aún no está agregado) y luego agregar el disco a CSV en el clúster.

Nota: La función CSV está habilitada de forma predeterminada en los clústeres de conmutación por error.

Agregar un disco al almacenamiento disponible:

1. En el Administrador de clústeres de conmutación por error, en el árbol de la consola, expanda el nombre del clúster y luego expanda Almacenamiento.
2. Haga clic con el botón derecho en Discos y luego seleccione Agregar disco. Aparece una lista que muestra los discos que se pueden agregar para su uso en un clúster de conmutación por error.
3. Seleccione el disco o los discos que desee agregar y luego seleccione Aceptar.
4. Los discos ahora están asignados al grupo Almacenamiento disponible.
5. Una vez hecho esto, seleccione el disco que acaba de asignarse al Almacenamiento disponible, haga clic con el botón derecho en la selección y luego seleccione Agregar a volúmenes compartidos del clúster.



6. Los discos ahora están asignados al grupo de volúmenes compartidos del clúster. Los discos se exponen a cada nodo del clúster como volúmenes numerados (puntos de montaje) en la carpeta %SystemDrive%ClusterStorage. Los volúmenes aparecen en el sistema de archivos CSVFS.

Para obtener información adicional, consulte"Usar volúmenes compartidos de clúster en un clúster de conmutación por error" .

Crear máquinas virtuales de alta disponibilidad:

Para crear una máquina virtual de alta disponibilidad, siga los pasos a continuación:

1. En el Administrador de clústeres de conmutación por error, seleccione o especifique el clúster que desee. Asegúrese de que el árbol de consola debajo del clúster esté expandido.
2. Haga clic en Roles.
3. En el panel Acciones, haga clic en Máquinas virtuales y, a continuación, haga clic en Nueva máquina virtual. Aparece el Asistente para nueva máquina virtual. Haga clic en Siguiente.
4. En la página Especificar nombre y ubicación, especifique un nombre para la máquina virtual, como nimdemo. Haga clic en Almacenar la máquina virtual en una ubicación diferente y luego escriba la ruta completa o haga clic en Explorar y navegue hasta el almacenamiento compartido.
5. Asignar memoria y configurar el adaptador de red al conmutador virtual que está asociado con el adaptador de red físico.
6. En la página Conectar disco duro virtual, haga clic en Crear un disco duro virtual.
7. En la página Opciones de instalación, haga clic en Instalar un sistema operativo desde un CD/DVD-ROM de arranque. En Medios, especifique la ubicación del medio y luego haga clic en Finalizar.
8. Se crea la máquina virtual. Luego, el Asistente de alta disponibilidad del Administrador de clúster de conmutación por error configura automáticamente la máquina virtual para alta disponibilidad.

Aprovisionamiento rápido de discos virtuales mediante la función ODX

La función ODX en ONTAP permite realizar copias de VHDX maestros simplemente copiando un archivo

VHDX maestro alojado en el sistema de almacenamiento ONTAP . Dado que una copia habilitada para ODX no coloca ningún dato en el cable de red, el proceso de copia se realiza en el lado del almacenamiento de NetApp y, como resultado, puede ser hasta seis u ocho veces más rápido. Las consideraciones generales para un aprovisionamiento rápido incluyen imágenes preparadas por el sistema almacenadas en recursos compartidos de archivos y procesos de copia regulares iniciados por las máquinas host de Hyper-V.

Nota: ONTAP admite ODX para los protocolos SMB y SAN.

Nota: Para aprovechar los casos de uso para la transferencia directa de copias ODX con Hyper-V, el sistema operativo invitado debe ser compatible con ODX y los discos del sistema operativo invitado deben ser discos SCSI respaldados por almacenamiento (ya sea SMB o SAN) que admita ODX. Los discos IDE en el sistema operativo invitado no admiten el paso directo de ODX.

Optimización del rendimiento

Si bien la cantidad recomendada de máquinas virtuales por CSV es subjetiva, numerosos factores determinan la cantidad óptima de máquinas virtuales que se pueden colocar en cada volumen CSV o SMB. Aunque la mayoría de los administradores solo consideran la capacidad, la cantidad de E/S simultánea que se envía al VHDx es uno de los factores más importantes para el rendimiento general. La forma más sencilla de controlar el rendimiento es regulando la cantidad de máquinas virtuales que se colocan en cada CSV o recurso compartido. Si los patrones de E/S de máquinas virtuales concurrentes envían demasiado tráfico al CSV o al recurso compartido, las colas de discos se llenan y se genera una mayor latencia.

Volumen de SMB y tamaño de CSV

Asegúrese de que la solución tenga el tamaño adecuado de extremo a extremo para evitar cuellos de botella y, cuando se crea un volumen para fines de almacenamiento de máquinas virtuales Hyper-V, la mejor práctica es crear un volumen que no sea más grande de lo necesario. Los volúmenes de tamaño correcto evitan colocar accidentalmente demasiadas máquinas virtuales en el CSV y disminuyen la probabilidad de contención de recursos. Cada volumen compartido de clúster (CSV) admite una o varias máquinas virtuales. La cantidad de máquinas virtuales que se colocarán en un CSV está determinada por la carga de trabajo y las preferencias comerciales, y cómo se utilizarán las funciones de almacenamiento de ONTAP , como instantáneas y replicación. Colocar varias máquinas virtuales en un CSV es un buen punto de partida en la mayoría de los escenarios de implementación. Adapte este enfoque a casos de uso específicos para cumplir con los requisitos de rendimiento y protección de datos.

Dado que los volúmenes y los tamaños de VHDx se pueden aumentar fácilmente, si una máquina virtual necesita capacidad adicional, no es necesario dimensionar los CSV a un tamaño mayor al requerido. Diskpart se puede utilizar para ampliar el tamaño del CSV o un enfoque más sencillo es crear un nuevo CSV y migrar las máquinas virtuales necesarias al nuevo CSV. Para un rendimiento óptimo, la mejor práctica es aumentar la cantidad de CSV en lugar de aumentar su tamaño como medida provisional.

Migración

Uno de los casos de uso más comunes en las condiciones actuales del mercado es la migración. Los clientes pueden utilizar VMM Fabric u otras herramientas de migración de terceros para migrar máquinas virtuales. Estas herramientas utilizan una copia a nivel de host para mover datos desde la plataforma de origen a la plataforma de destino, lo que puede llevar mucho tiempo dependiendo de la cantidad de máquinas virtuales que estén dentro del alcance de la migración.

El uso de ONTAP en tales escenarios permite una migración más rápida que si se utiliza un proceso de migración basado en host. ONTAP también permite la migración rápida de máquinas virtuales de un hipervisor a otro (ESXi en este caso a Hyper-V). Los VMDK de cualquier tamaño se pueden convertir a VHDx en segundos en NetApp Storage. Ese es nuestro método PowerShell: aprovecha la tecnología NetApp FlexClone

para la conversión rápida de discos duros de máquinas virtuales. También gestiona la creación y configuración de máquinas virtuales de destino y objetivo.

Este proceso ayuda a minimizar el tiempo de inactividad y mejora la productividad empresarial. También ofrece opciones y flexibilidad al reducir los costos de licencia, el bloqueo y los compromisos con un solo proveedor. Esto también es beneficioso para las organizaciones que buscan optimizar los costos de licencias de VM y ampliar los presupuestos de TI.

El siguiente vídeo demuestra el proceso para migrar máquinas virtuales de VMware ESX a Hyper-V.

Migración sin intervención de ESX a Hyper-V

Para obtener información adicional sobre la migración mediante Flexclone y PowerShell, consulte la"Script de PowerShell para la migración" .

Implementar Microsoft Hyper-V en el almacenamiento de NetApp

Implemente máquinas virtuales de Microsoft Hyper-V utilizando soluciones basadas en almacenamiento ONTAP e integración de respaldo de terceros. Este proceso incluye el uso de copias Snapshot de ONTAP y la tecnología FlexClone para operaciones de respaldo y restauración rápidas, la configuración de CommVault IntelliSnap para la gestión de respaldo empresarial y la implementación de la replicación SnapMirror para respaldo y recuperación ante desastres en todos los sitios.

Aprenda a abordar consideraciones únicas de respaldo de Hyper-V, como conflictos de identificación de disco en entornos agrupados, y optimice la protección de datos para hosts independientes y clústeres de Hyper-V.

Restaurar mediante una instantánea de almacenamiento de NetApp

Realizar copias de seguridad de máquinas virtuales y recuperarlas o clonarlas rápidamente son algunas de las grandes fortalezas de los volúmenes ONTAP . Utilice copias instantáneas para realizar copias rápidas de FlexClone de las máquinas virtuales o incluso de todo el volumen CSV sin afectar el rendimiento. Esto permite trabajar con datos de producción sin el riesgo de corrupción de datos al clonar volúmenes de datos de producción y montarlos en entornos de control de calidad, preparación y desarrollo. Los volúmenes FlexClone son útiles para realizar copias de prueba de datos de producción, sin tener que duplicar la cantidad de espacio necesario para copiar los datos.

Tenga en cuenta que los nodos de Hyper-V asignan a cada disco una identificación única y tomar una instantánea del volumen que tiene la partición respectiva (MBR o GPT) llevará la misma identificación única. MBR utiliza firmas de disco y GPT utiliza GUID (identificadores únicos globales). En el caso de un host Hyper-V independiente, el volumen FlexClone se puede montar fácilmente sin ningún conflicto. Esto se debe a que los servidores Hyper-V independientes pueden detectar automáticamente ID de disco duplicados y cambiarlos dinámicamente sin intervención del usuario. Este enfoque se puede utilizar para recuperar las máquinas virtuales copiando los VHD según lo exija el escenario.

Si bien es sencillo con los hosts Hyper-V independientes, el procedimiento es diferente para los clústeres Hyper-V. El proceso de recuperación implica mapear el volumen FlexClone a un host Hyper-V independiente o usar diskpart para cambiar manualmente la firma mapeando el volumen FlexClone a un host Hyper-V independiente (es importante porque un conflicto de ID de disco da como resultado la imposibilidad de poner el disco en línea) y una vez hecho esto, mapear el volumen FlexClone al clúster.

Copia de seguridad y restauración mediante soluciones de terceros

Nota: Esta sección utiliza Commvault, sin embargo esto es aplicable a otras soluciones de terceros.

Al aprovechar las instantáneas de ONTAP , CommVault IntelliSnap crea instantáneas de Hyper-V basadas en hardware. Las copias de seguridad pueden automatizarse según la configuración de un hipervisor Hyper-V o un grupo de máquinas virtuales, o bien, manualmente para un grupo de máquinas virtuales o una máquina virtual específica. IntelliSnap permite una protección rápida de los entornos Hyper-V colocando una carga mínima en la granja de virtualización de producción. La integración de la tecnología IntelliSnap con Virtual Server Agent (VSA) permite a NetApp ONTAP Array completar copias de seguridad con una gran cantidad de máquinas virtuales y almacenes de datos en cuestión de minutos. El acceso granular permite la recuperación de archivos y carpetas individuales desde el nivel secundario de almacenamiento junto con todos los archivos .vhd del invitado.

Antes de configurar el entorno de virtualización, implemente los agentes adecuados que requieren la integración de instantáneas con la matriz. Los entornos de virtualización de Microsoft Hyper-V requieren los siguientes agentes:

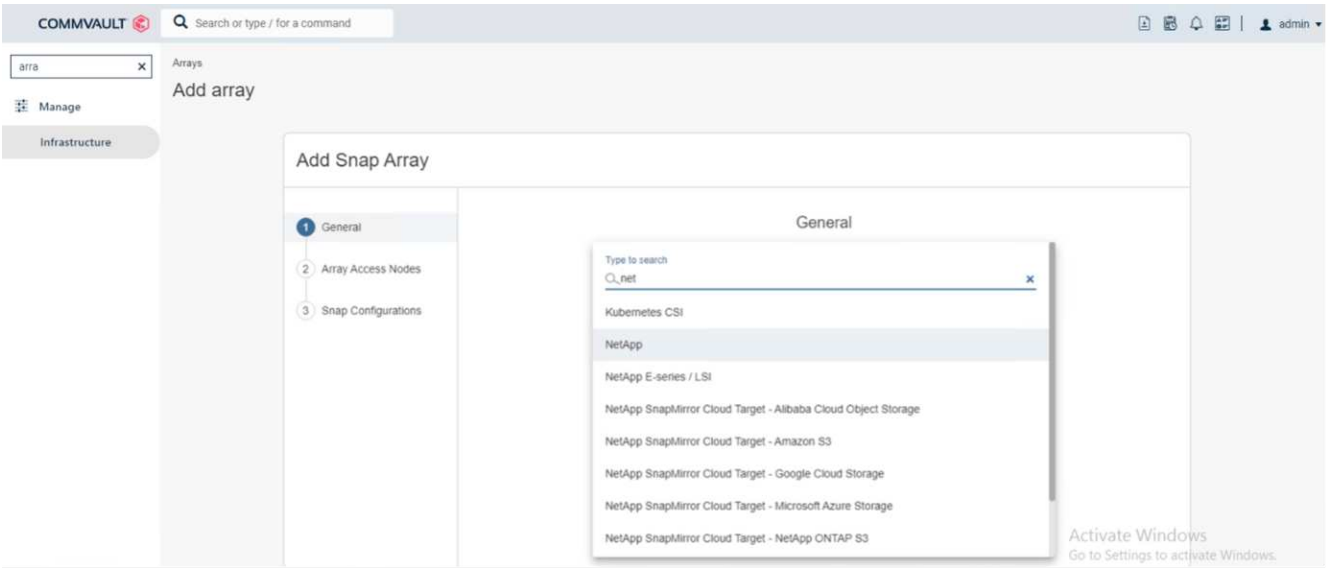
- MediaAgent
- Agente de servidor virtual (VSA)
- Proveedor de hardware VSS (Windows Server 2012 y sistemas operativos más recientes)

Configurar la matriz NetApp mediante la administración de matrices

Los siguientes pasos muestran cómo configurar copias de seguridad de máquinas virtuales IntelliSnap en un entorno que utiliza una matriz ONTAP y Hyper-V.

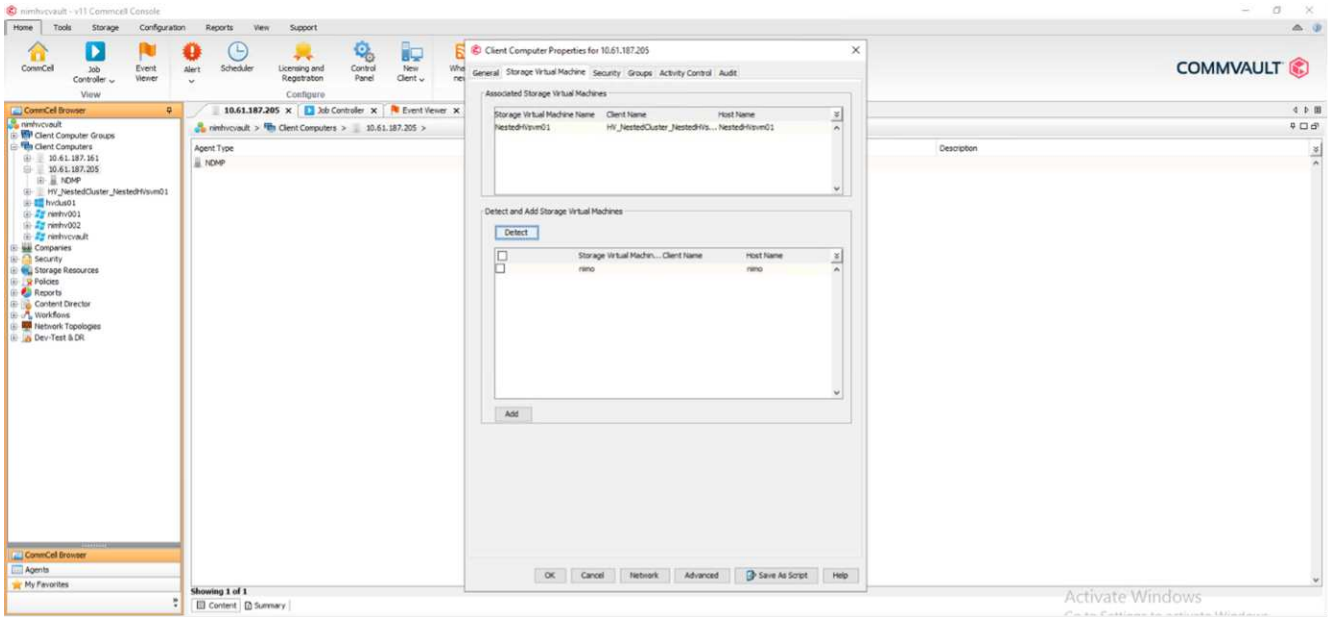
1. En la cinta de la Consola CommCell, haga clic en la pestaña Almacenamiento y, a continuación, haga clic en Administración de matrices.
2. Aparece el cuadro de diálogo Administración de matrices.
3. Haga clic en Agregar.

   Aparece el cuadro de diálogo Propiedades de la matriz.

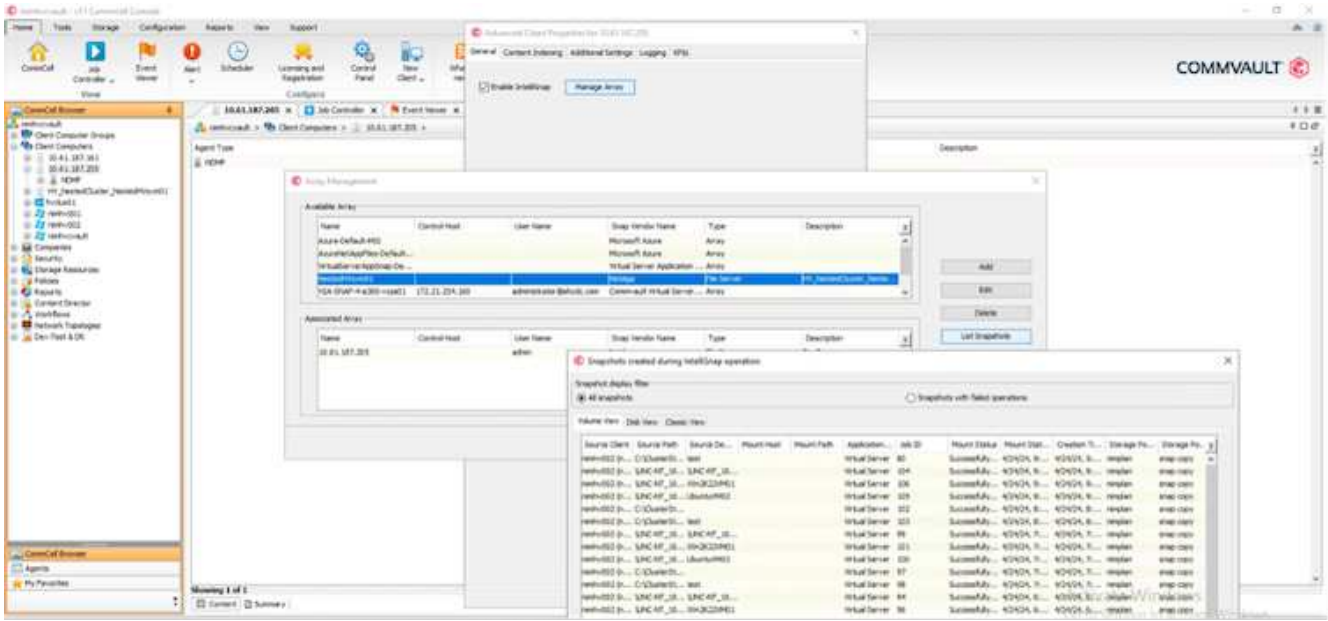


4. En la pestaña General, especifique la siguiente información:

5. En la lista de proveedores de Snap, seleccione NetApp.
6. En el cuadro Nombre, ingrese el nombre de host, el nombre de dominio completo (FQDN) o la dirección TCP/IP del servidor de archivos principal.
7. En la pestaña Nodos de acceso a la matriz, seleccione los agentes de medios disponibles.
8. En la pestaña Configuración de instantánea, configure las Propiedades de configuración de instantánea según sus necesidades.
9. Haga clic en Aceptar.
10. <Paso obligatorio> Una vez hecho esto, configure también SVM en la matriz de almacenamiento NetApp utilizando la opción de detección para detectar automáticamente las máquinas virtuales de almacenamiento (SVM), luego elija una SVM y, con la opción de agregar, agregue la SVM en la base de datos de CommServe, como una entrada de administración de la matriz.



11. Haga clic en Avanzado (como se muestra en los gráficos a continuación) y seleccione la casilla de verificación "Habilitar IntelliSnap".



Para conocer los pasos detallados sobre la configuración de la matriz, consulte"Configuración de la matriz NetApp" y"Configuración de máquinas virtuales de almacenamiento en matrices NetApp"

Agregar Hyper-V como hipervisor

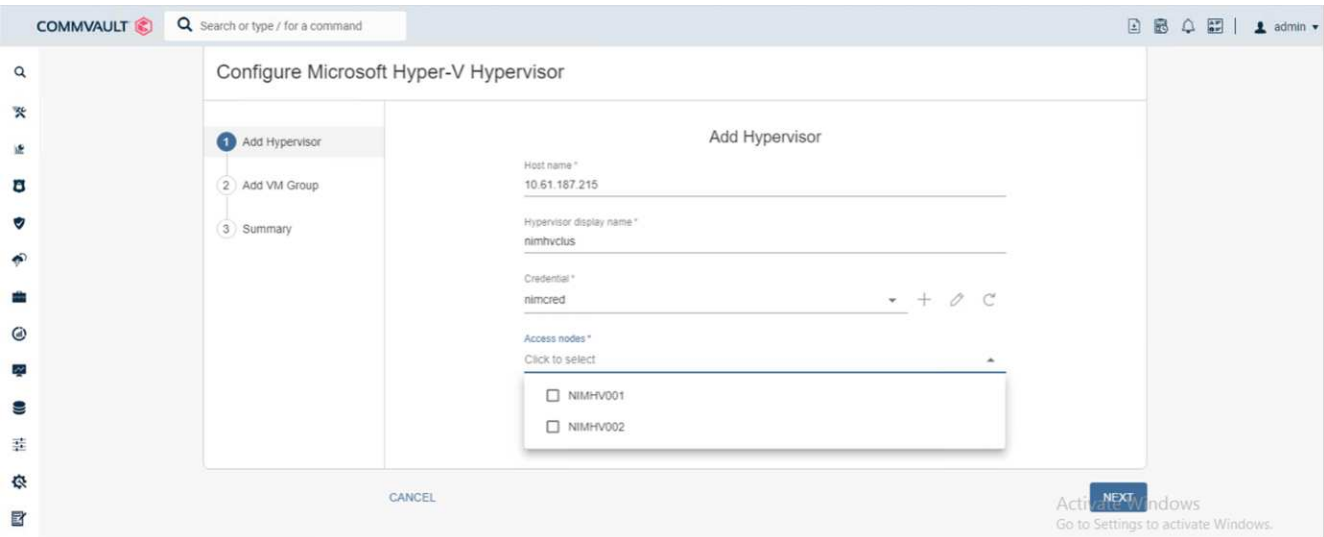
El siguiente paso es agregar el hipervisor Hyper-V y agregar un grupo de máquinas virtuales.

Prerrequisitos

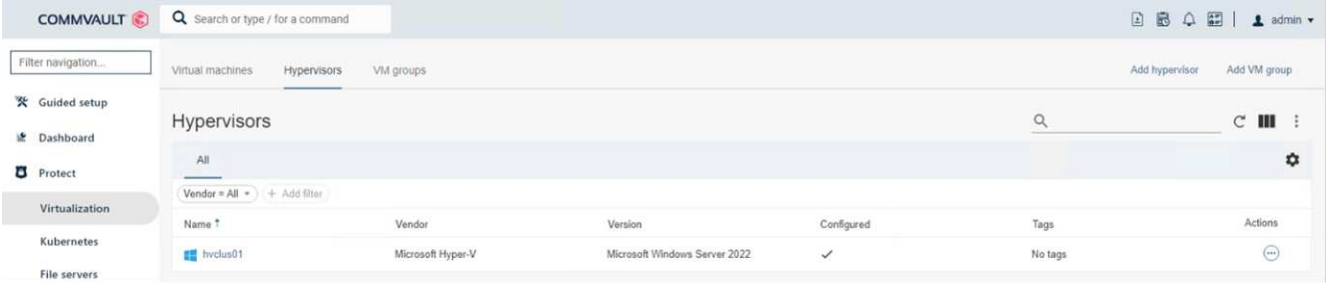
- El hipervisor puede ser un clúster Hyper-V, un servidor Hyper-V en un clúster o un servidor Hyper-V independiente.
- El usuario debe pertenecer al grupo de administradores de Hyper-V para Hyper-V Server 2012 y versiones posteriores. Para un clúster Hyper-V, la cuenta de usuario debe tener permisos de clúster completos (lectura y control total).
- Identifique uno o más nodos en los que instalará el Agente de servidor virtual (VSA) para crear nodos de acceso (proxies VSA) para operaciones de copia de seguridad y restauración. Para descubrir servidores Hyper-V, el sistema CommServe debe tener instalado el VSA.
- Para utilizar el seguimiento de bloques modificados para Hyper-V 2012 R2, seleccione todos los nodos en el clúster de Hyper-V.

Los siguientes pasos muestran cómo agregar Hyper-V como hipervisor.

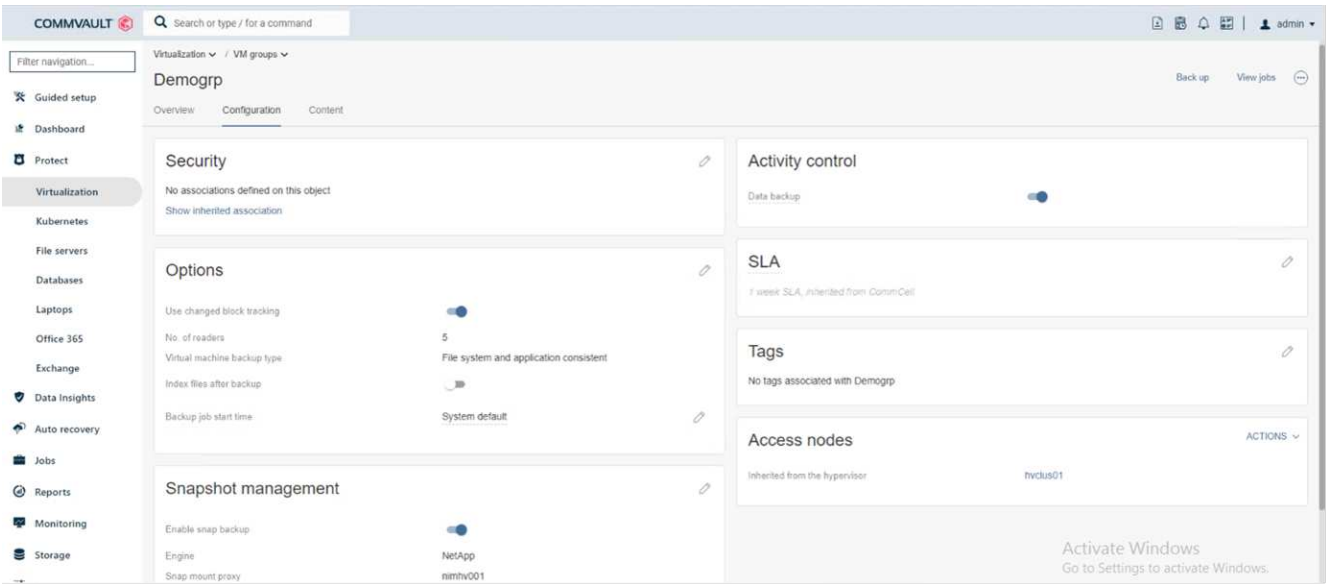
1. Una vez completada la configuración principal, en la pestaña Proteger, haga clic en el mosaico Virtualización.
2. En la página Crear plan de respaldo del servidor, escriba un nombre para el plan y luego proporcione información sobre el almacenamiento, la retención y los programas de respaldo.
3. Ahora aparece la página Agregar hipervisor > Seleccionar proveedor: Seleccione Hyper-V (ingrese la dirección IP o FQDN y las credenciales del usuario)
4. Para un servidor Hyper-V, haga clic en Descubrir nodos. Cuando el campo Nodos esté completo, seleccione uno o más nodos en los que instalar el Agente de servidor virtual.



5. Haga clic en Siguiente y en Guardar.



6. En la página Agregar grupo de VM, seleccione las máquinas virtuales que desea proteger (Demogrp es el grupo de VM creado en este caso) y habilite la opción IntelliSnap como se muestra a continuación.



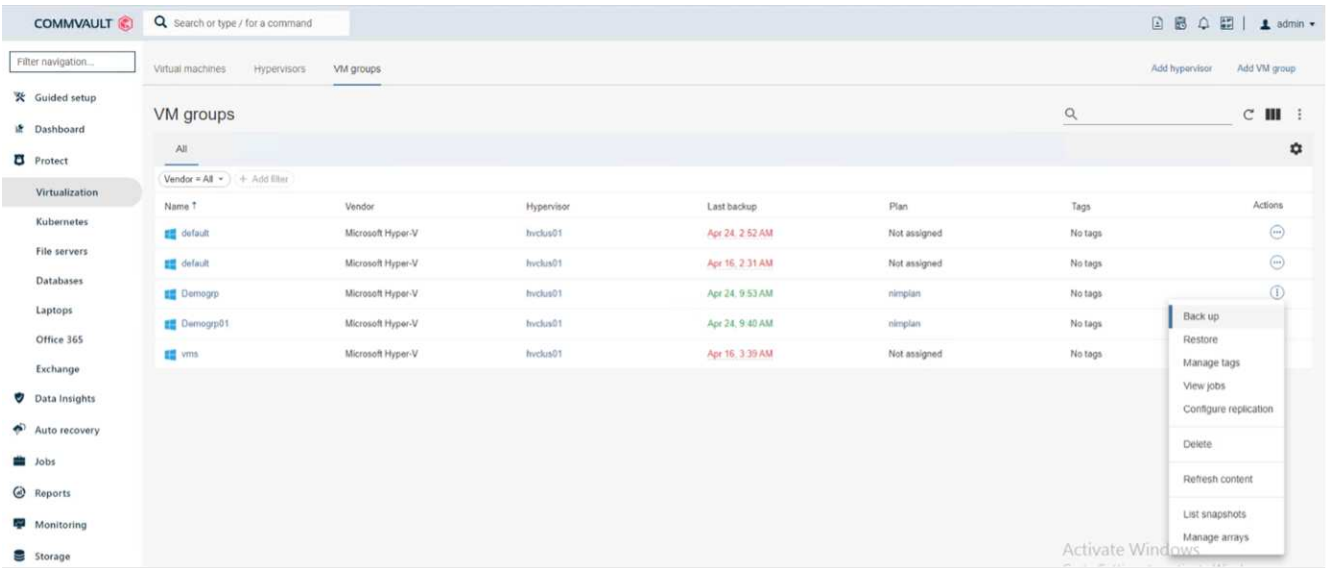
Nota: Cuando IntelliSnap está habilitado en un grupo de máquinas virtuales, Commvault crea automáticamente políticas de programación para las copias principales (instantáneas) y de respaldo.

7. Haga clic en Guardar.

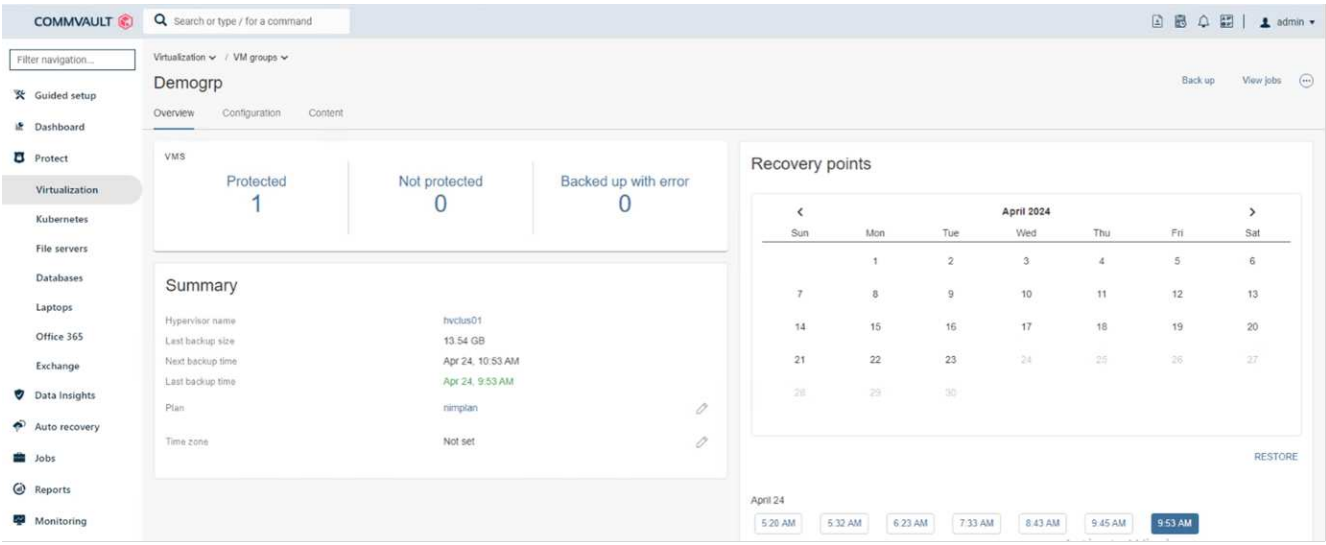
Para conocer los pasos detallados sobre la configuración de la matriz, consulte"Agregar un hipervisor" .

Realizar una copia de seguridad:

1. Desde el panel de navegación, vaya a Proteger > Virtualización. Aparece la página de Máquinas virtuales.
2. Realice una copia de seguridad de la máquina virtual o del grupo de máquinas virtuales. En esta demostración, se selecciona el grupo de máquinas virtuales. En la fila del grupo de máquinas virtuales, haga clic en el botón de acción action_button y luego seleccione Hacer copia de seguridad. En este caso, nimplan es el plan asociado a Demogrp y Demogrp01.



3. Una vez que la copia de seguridad es exitosa, los puntos de restauración están disponibles como se muestra en la captura de pantalla. Desde la copia instantánea, se puede realizar la restauración de la máquina virtual completa y la restauración de archivos y carpetas invitados.



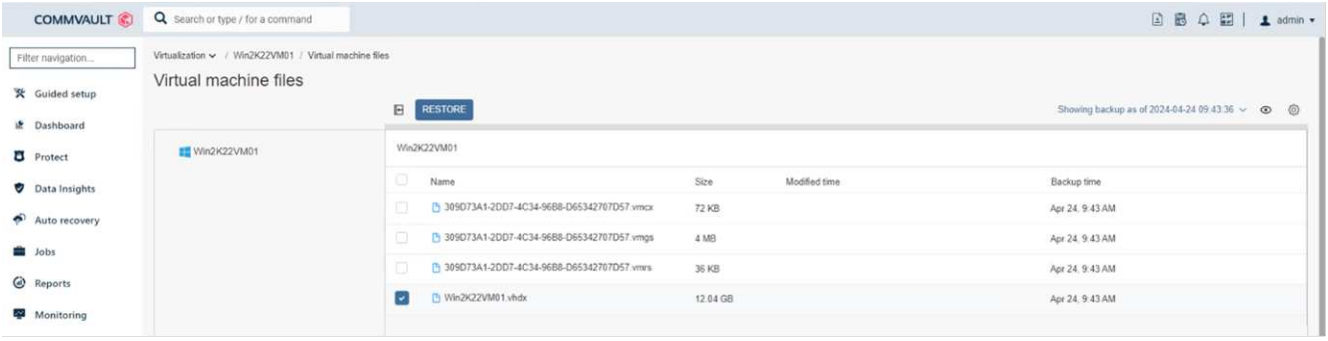
Nota: Para máquinas virtuales críticas y muy utilizadas, mantenga menos máquinas virtuales por CSV

Realizando una operación de restauración:

Restaure máquinas virtuales completas, archivos y carpetas de invitados o archivos de discos virtuales a través de los puntos de restauración.

1. Desde el panel de navegación, vaya a Proteger > Virtualización; aparecerá la página Máquinas virtuales.
2. Haga clic en la pestaña Grupos de máquinas virtuales.
3. Aparece la página del grupo de máquinas virtuales.
4. En el área de grupos de máquinas virtuales, haga clic en Restaurar para el grupo de máquinas virtuales que contiene la máquina virtual.
5. Aparece la página Seleccionar tipo de restauración.

6. Seleccione Archivos de invitado o Máquina virtual completa según la selección y active la restauración.



Para conocer los pasos detallados para todas las opciones de restauración compatibles, consulte"Restauraciones para Hyper-V" .

Opciones avanzadas de NetApp ONTAP

NetApp SnapMirror permite una replicación eficiente del almacenamiento de sitio a sitio, lo que hace que la recuperación ante desastres sea rápida, confiable y manejable para adaptarse a las empresas globales de la actualidad. Al replicar datos a altas velocidades a través de redes LAN y WAN, SnapMirror proporciona alta disponibilidad de datos y recuperación rápida para aplicaciones de misión crítica, así como excelentes capacidades de deduplicación de almacenamiento y compresión de red. Con la tecnología SnapMirror de NetApp , la recuperación ante desastres puede proteger todo el centro de datos. Los volúmenes pueden respaldarse en una ubicación externa de manera incremental. SnapMirror realiza una replicación incremental basada en bloques con tanta frecuencia como el RPO requerido. Las actualizaciones a nivel de bloque reducen los requisitos de ancho de banda y tiempo, y se mantiene la consistencia de los datos en el sitio de recuperación ante desastres.

Un paso importante es crear una transferencia de referencia única de todo el conjunto de datos. Esto es necesario antes de que se puedan realizar actualizaciones incrementales. Esta operación incluye la creación de una copia Snapshot en el origen y la transferencia de todos los bloques de datos a los que hace referencia al sistema de archivos de destino. Una vez completada la inicialización, pueden ocurrir actualizaciones programadas o activadas manualmente. Cada actualización transfiere únicamente los bloques nuevos y modificados del sistema de archivos de origen al de destino. Esta operación incluye la creación de una copia instantánea en el volumen de origen, su comparación con la copia de referencia y la transferencia de solo los bloques modificados al volumen de destino. La nueva copia se convierte en la copia base para la próxima actualización. Debido a que la replicación es periódica, SnapMirror puede consolidar los bloques modificados y conservar el ancho de banda de la red. El impacto en el rendimiento de escritura y la latencia de escritura es mínimo.

La recuperación se realiza completando los siguientes pasos:

1. Conectarse al sistema de almacenamiento en el sitio secundario.
2. Romper la relación SnapMirror .
3. Asigne los LUN en el volumen SnapMirror al grupo iniciador (igroup) para los servidores Hyper-V en el sitio secundario.
4. Una vez que los LUN estén asignados al clúster Hyper-V, ponga estos discos en línea.
5. Usando los cmdlets de PowerShell del clúster de conmutación por error, agregue los discos al almacenamiento disponible y conviértalos a CSV.
6. Importe las máquinas virtuales en formato CSV al administrador de Hyper-V, hágalas altamente disponibles y luego agréguelas al clúster.
7. Encienda las máquinas virtuales.

Resumen de la implementación de Microsoft Hyper-V en sistemas de almacenamiento ONTAP

ONTAP es la base de almacenamiento compartido óptima para implementar una variedad de cargas de trabajo de TI. Las plataformas ONTAP AFF o ASA son flexibles y escalables para múltiples casos de uso y aplicaciones. Windows Server 2022 y Hyper-V habilitado es un caso de uso común como solución de virtualización, que se describe en este documento. La flexibilidad y escalabilidad del almacenamiento de ONTAP y las características asociadas permiten a los clientes comenzar con una capa de almacenamiento del tamaño adecuado que pueda crecer y adaptarse a sus cambiantes requisitos comerciales. En las condiciones actuales del mercado, Hyper-V ofrece una opción de hipervisor alternativo perfecta que proporciona la mayoría de las funcionalidades que proporcionaba VMware.

Migrar máquinas virtuales a Microsoft Hyper-V mediante el script de PowerShell

Utilice el script de PowerShell para migrar máquinas virtuales de VMware vSphere a Microsoft Hyper-V mediante la tecnología FlexClone . El script agiliza el proceso de migración al conectarse a clústeres de vCenter y ONTAP , crear instantáneas, convertir VMDK a VHDX y configurar máquinas virtuales en Hyper-V.

Script de PowerShell

```
param (
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="VCenter DNS name or IP
Address")]
    [String]$VCENTER,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="NetApp ONTAP NFS Datastore
name")]
    [String]$DATASTORE,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="VCenter credentials")]
```

```
    [System.Management.Automation.PSCredential]$VCENTER_CREDS,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="The IP Address of the ONTAP
Cluster")]
    [String]$ONTAP_CLUSTER,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="NetApp ONTAP VServer/SVM
name")]
    [String]$VSERVER,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="NetApp ONTAP NSF,SMB Volume
name")]
    [String]$ONTAP_VOLUME_NAME,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="ONTAP NFS/CIFS Volume mount
Drive on Hyper-V host")]
    [String]$ONTAP_NETWORK_SHARE_ADDRESS,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="NetApp ONTAP Volume QTree
folder name")]
    [String]$VHDX_QTREE_NAME,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="The Credential to connect to
the ONTAP Cluster")]
    [System.Management.Automation.PSCredential]$ONTAP_CREDS,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="Hyper-V VM switch name")]
    [String]$HYPERV_VM_SWITCH
)

function main {

    ConnectVCenter

    ConnectONTAP

    GetVMList

    GetVMInfo

    #PowerOffVMs

    CreateOntapVolumeSnapshot

    Shift

    ConfigureVMsOnHyperV
}

function ConnectVCenter {
    Write-Host
"-----------------------------------------------------------------------
-----" -ForegroundColor Cyan
    Write-Host "Connecting to vCenter $VCENTER" -ForegroundColor Magenta
```

```
    Write-Host
"------------------------------------------------------------------------
-----`n" -ForegroundColor Cyan

    [string]$vmwareModuleName = "VMware.VimAutomation.Core"

    Write-Host "Importing VMware $vmwareModuleName Powershell module"
    if ((Get-Module|Select-Object -ExpandProperty Name) -notcontains
$vmwareModuleName) {
        Try {
            Import-Module $vmwareModuleName -ErrorAction Stop
            Write-Host "$vmwareModuleName imported successfully"
-ForegroundColor Green
        } Catch {
            Write-Error "Error: $vmwareMdouleName PowerShell module not
found"
            break;
        }
    }
    else {
        Write-Host "$vmwareModuleName Powershell module already imported"
-ForegroundColor Green
    }

    Write-Host "`nConnecting to vCenter $VCENTER"
    Try {
        $connect = Connect-VIServer -Server $VCENTER -Protocol https
-Credential $VCENTER_CREDS -ErrorAction Stop
        Write-Host "Connected to vCenter $VCENTER" -ForegroundColor Green
    } Catch {
        Write-Error "Failed to connect to vCenter $VCENTER. Error : $($_
.Exception.Message)"
        break;
    }
}

function ConnectONTAP {
    Write-Host "`n
------------------------------------------------------------------------
----" -ForegroundColor Cyan
    Write-Host "Connecting to VSerevr $VSERVER at ONTAP Cluster
$ONTAP_CLUSTER" -ForegroundColor Magenta
    Write-Host
"------------------------------------------------------------------------
-----`n" -ForegroundColor Cyan
```

```
    [string]$ontapModuleName = "NetApp.ONTAP"

    Write-Host "Importing NetApp ONTAP $ontapModuleName Powershell module"
    if ((Get-Module|Select-Object -ExpandProperty Name) -notcontains
$ontapModuleName) {
        Try {
            Import-Module $ontapModuleName -ErrorAction Stop
            Write-Host "$ontapModuleName imported successfully"
-ForegroundColor Green
        } Catch {
            Write-Error "Error: $vmwareMdouleName PowerShell module not
found"
            break;
        }
    }
    else {
        Write-Host "$ontapModuleName Powershell module already imported"
-ForegroundColor Green
    }

    Write-Host "`nConnecting to ONTAP Cluster $ONTAP_CLUSTER"
    Try {
        $connect = Connect-NcController -Name $ONTAP_CLUSTER -Credential
$ONTAP_CREDS -Vserver $VSERVER
        Write-Host "Connected to ONTAP Cluster $ONTAP_CLUSTER"
-ForegroundColor Green
    } Catch {
        Write-Error "Failed to connect to ONTAP Cluster $ONTAP_CLUSTER.
Error : $($_.Exception.Message)"
        break;
    }
}

function GetVMList {
    Write-Host "`n
-----------------------------------------------------------------------
----" -ForegroundColor Cyan
    Write-Host "Fetching powered on VMs list with Datastore $DATASTORE"
-ForegroundColor Magenta
    Write-Host
"-----------------------------------------------------------------------
-----`n" -ForegroundColor Cyan
    try {
        $vmList = VMware.VimAutomation.Core\Get-VM -Datastore $DATASTORE
-ErrorAction Stop| Where-Object {$_.PowerState -eq "PoweredOn"} | OUT-
GridView -OutputMode Multiple
```

```
        #$vmList = Get-VM -Datastore $DATASTORE -ErrorAction Stop| Where-
Object {$_.PowerState -eq "PoweredOn"}

        if($vmList) {
            Write-Host "Selected VMs for Shift" -ForegroundColor Green
            $vmList | Format-Table -Property Name
            $Script:VMList = $vmList
        }
        else {
            Throw "No VMs selected"
        }
    }
    catch {
        Write-Error "Failed to get VM List. Error : $($_.Exception.
Message)"
        Break;
    }
}

function GetVMInfo {
    Write-Host
"-----------------------------------------------------------------------
-----" -ForegroundColor Cyan
    Write-Host "VM Information" -ForegroundColor Magenta
    Write-Host
"-----------------------------------------------------------------------
-----" -ForegroundColor Cyan
    $vmObjArray = New-Object System.Collections.ArrayList

    if($VMList) {
        foreach($vm in $VMList) {
            $vmObj = New-Object -TypeName System.Object

            $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name ID -Value
$vm.Id
            $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name Name -Value
$vm.Name
            $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name NumCpu
-Value $vm.NumCpu
            $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name MemoryGB
-Value $vm.MemoryGB
            $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name Firmware
-Value $vm.ExtensionData.Config.Firmware

            $vmDiskInfo = $vm | VMware.VimAutomation.Core\Get-HardDisk
```

```
            $vmDiskArray = New-Object System.Collections.ArrayList
            foreach($disk in $vmDiskInfo) {
                $diskObj = New-Object -TypeName System.Object

                $diskObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name Name
-Value $disk.Name

                $fileName = $disk.Filename
                if ($fileName -match '\[(.*?)\]') {
                    $dataStoreName = $Matches[1]
                }

                $parts = $fileName -split " "
                $pathParts = $parts[1] -split "/"
                $folderName = $pathParts[0]
                $fileName = $pathParts[1]

                $diskObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name
DataStore -Value $dataStoreName
                $diskObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name
Folder -Value $folderName
                $diskObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name
Filename -Value $fileName
                $diskObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name
CapacityGB -Value $disk.CapacityGB

                $null = $vmDiskArray.Add($diskObj)
            }

            $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name
PrimaryHardDisk -Value "[$($vmDiskArray[0].DataStore)] $($vmDiskArray[0]
.Folder)/$($vmDiskArray[0].Filename)"
            $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name HardDisks
-Value $vmDiskArray

            $null = $vmObjArray.Add($vmObj)

            $vmNetworkArray = New-Object System.Collections.ArrayList

            $vm |
            ForEach-Object {
              $VM = $_
              $VM | VMware.VimAutomation.Core\Get-VMGuest | Select-Object
-ExpandProperty Nics |
              ForEach-Object {
                $Nic = $_
```

```
                foreach ($IP in $Nic.IPAddress)
                {
                  if ($IP.Contains('.'))
                  {
                    $networkObj = New-Object -TypeName System.Object

                    $vlanId = VMware.VimAutomation.Core\Get-
VirtualPortGroup | Where-Object {$_.Key -eq $Nic.NetworkName}
                    $networkObj | Add-Member -MemberType NoteProperty
-Name VLanID -Value $vlanId
                    $networkObj | Add-Member -MemberType NoteProperty
-Name IPv4Address -Value $IP

                    $null = $vmNetworkArray.Add($networkObj)
                  }
                }
              }
            }

            $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name PrimaryIPv4
-Value $vmNetworkArray[0].IPv4Address
            $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name
PrimaryVLanID -Value $vmNetworkArray.VLanID
            $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name Networks
-Value $vmNetworkArray

            $guest = $vm.Guest
            $parts = $guest -split ":"
            $afterColon = $parts[1]

            $osFullName = $afterColon

            $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name OSFullName
-Value $osFullName
            $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name GuestID
-Value $vm.GuestId
        }
    }

    $vmObjArray | Format-Table -Property ID, Name, NumCpu, MemoryGB,
PrimaryHardDisk, PrimaryIPv4, PrimaryVLanID, GuestID, OSFullName, Firmware

    $Script:VMObjList = $vmObjArray
}

function PowerOffVMs {
```

```
    Write-Host "`n
-----------------------------------------------------------------------
----" -ForegroundColor Cyan
    Write-Host "Power Off VMs" -ForegroundColor Magenta
    Write-Host
"-----------------------------------------------------------------------
-----`n" -ForegroundColor Cyan
    foreach($vm in $VMObjList) {
        try {
            Write-Host "Powering Off VM $($vm.Name) in vCenter $($VCENTER
)"
            $null = VMware.VimAutomation.Core\Stop-VM -VM $vm.Name
-Confirm:$false -ErrorAction Stop
            Write-Host "Powered Off VM $($vm.Name)" -ForegroundColor Green
        }
        catch {
            Write-Error "Failed to Power Off VM $($vm.Name). Error :
$._Exception.Message"
            Break;
        }
        Write-Host "`n"
    }
}

function CreateOntapVolumeSnapshot {
    Write-Host "`n
-----------------------------------------------------------------------
----" -ForegroundColor Cyan
    Write-Host "Taking ONTAP Snapshot for Volume $ONTAP_VOLUME_NAME"
-ForegroundColor Magenta
    Write-Host
"-----------------------------------------------------------------------
-----`n" -ForegroundColor Cyan

    Try {
        Write-Host "Taking snapshot for Volume $ONTAP_VOLUME_NAME"
        $timestamp = Get-Date -Format "yyyy-MM-dd_HHmmss"
        $snapshot = New-NcSnapshot -VserverContext $VSERVER -Volume
$ONTAP_VOLUME_NAME -Snapshot "snap.script-$timestamp"

        if($snapshot) {
            Write-Host "Snapshot ""$($snapshot.Name)"" created for Volume
$ONTAP_VOLUME_NAME" -ForegroundColor Green
            $Script:OntapVolumeSnapshot = $snapshot
        }
    } Catch {
```

```
        Write-Error "Failed to create snapshot for Volume
$ONTAP_VOLUME_NAME. Error : $_.Exception.Message"
        Break;
    }
}

function Shift {
    Write-Host
"-------------------------------------------------------------------------
-----" -ForegroundColor Cyan
    Write-Host "VM Shift" -ForegroundColor Magenta
    Write-Host
"-------------------------------------------------------------------------
-----`n" -ForegroundColor Cyan

    $Script:HypervVMList = New-Object System.Collections.ArrayList
    foreach($vmObj in $VMObjList) {

        Write-Host "***********************************************"
        Write-Host "Performing VM conversion for $($vmObj.Name)"
-ForegroundColor Blue
        Write-Host "***********************************************"

        $hypervVMObj = New-Object -TypeName System.Object

        $directoryName = "/vol/$($ONTAP_VOLUME_NAME)/$($VHDX_QTREE_NAME)
/$($vmObj.HardDisks[0].Folder)"

        try {
            Write-Host "Creating Folder ""$directoryName"" for VM $(
$vmObj.Name)"
            $dir = New-NcDirectory -VserverContext $VSERVER -Path
$directoryName -Permission 0777 -Type directory -ErrorAction Stop
            if($dir) {
                Write-Host "Created folder ""$directoryName"" for VM
$($vmObj.Name)`n" -ForegroundColor Green
            }
        }
        catch {
            if($_.Exception.Message -eq "[500]: File exists") {
                Write-Warning "Folder ""$directoryName"" already exists!
`n"
            }
            Else {
                Write-Error "Failed to create folder ""$directoryName""
for VM $($vmObj.Name). Error : $($_.Exception.Message)"
```

```
                Break;
            }
        }

        $vmDiskArray = New-Object System.Collections.ArrayList

        foreach($disk in $vmObj.HardDisks) {
            $vmDiskObj = New-Object -TypeName System.Object
            try {
                Write-Host "`nConverting $($disk.Name)"
                Write-Host "--------------------------------"

                $vmdkPath = "/vol/$($ONTAP_VOLUME_NAME)/$($disk.Folder)/
$($disk.Filename)"
                $fileName = $disk.Filename -replace '\.vmdk$', ''
                $vhdxPath = "$($directoryName)/$($fileName).vhdx"

                Write-Host "Converting ""$($disk.Name)"" VMDK path ""
$($vmdkPath)"" to VHDX at Path ""$($vhdxPath)"" for VM $($vmObj.Name)"
                $convert = ConvertTo-NcVhdx -SourceVmdk $vmdkPath
-DestinationVhdx $vhdxPath  -SnapshotName $OntapVolumeSnapshot
-ErrorAction Stop -WarningAction SilentlyContinue
                if($convert) {
                    Write-Host "Successfully converted VM ""$($vmObj.Name
)"" VMDK path ""$($vmdkPath)"" to VHDX at Path ""$($vhdxPath)"""
-ForegroundColor Green

                    $vmDiskObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name
Name -Value $disk.Name
                    $vmDiskObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name
VHDXPath -Value $vhdxPath

                    $null = $vmDiskArray.Add($vmDiskObj)
                }
            }
            catch {
                Write-Error "Failed to convert ""$($disk.Name)"" VMDK to
VHDX for VM $($vmObj.Name). Error : $($_.Exception.Message)"
                Break;
            }
        }

        $hypervVMObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name Name
-Value $vmObj.Name
        $hypervVMObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name HardDisks
-Value $vmDiskArray
```

```
        $hypervVMObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name MemoryGB
-Value $vmObj.MemoryGB
        $hypervVMObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name Firmware
-Value $vmObj.Firmware
        $hypervVMObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name GuestID
-Value $vmObj.GuestID



        $null = $HypervVMList.Add($hypervVMObj)
        Write-Host "`n"

    }
}

function ConfigureVMsOnHyperV {
    Write-Host
"-----------------------------------------------------------------------
-----" -ForegroundColor Cyan
    Write-Host "Configuring VMs on Hyper-V" -ForegroundColor Magenta
    Write-Host
"-----------------------------------------------------------------------
-----`n" -ForegroundColor Cyan

    foreach($vm in $HypervVMList) {
        try {

            # Define the original path
            $originalPath = $vm.HardDisks[0].VHDXPath
            # Replace forward slashes with backslashes
            $windowsPath = $originalPath -replace "/", "\"

            # Replace the initial part of the path with the Windows drive
letter
            $windowsPath = $windowsPath -replace "^\\vol\\", "\\
$($ONTAP_NETWORK_SHARE_ADDRESS)\"

            $vmGeneration = if ($vm.Firmware -eq "bios") {1} else {2};

            Write-Host "*********************************************"
            Write-Host "Creating VM $($vm.Name)" -ForegroundColor Blue
            Write-Host "*********************************************"
            Write-Host "Creating VM $($vm.Name) with Memory $($vm.
MemoryGB)GB, vSwitch $($HYPERV_VM_SWITCH), $($vm.HardDisks[0].Name) ""
$($windowsPath)"", Generation $($vmGeneration) on Hyper-V"

            $createVM = Hyper-V\New-VM -Name $vm.Name -VHDPath
```

```
$windowsPath -SwitchName $HYPERV_VM_SWITCH -MemoryStartupBytes (Invoke-
Expression "$($vm.MemoryGB)GB") -Generation $vmGeneration -ErrorAction
Stop
            if($createVM) {
                Write-Host "VM $($createVM.Name) created on Hyper-V host
`n" -ForegroundColor Green


                $index = 0
                foreach($vmDisk in $vm.HardDisks) {
                    $index++
                    if ($index -eq 1) {
                        continue
                    }

                    Write-Host "`nAttaching $($vmDisk.Name) for VM $($vm
.Name)"
                    Write-Host
"---------------------------------------------"

                    $originalPath = $vmDisk.VHDXPath

                    # Replace forward slashes with backslashes
                    $windowsPath = $originalPath -replace "/", "\"

                    # Replace the initial part of the path with the
Windows drive letter
                    $windowsPath = $windowsPath -replace "^\\vol\\", "\\
$($ONTAP_NETWORK_SHARE_ADDRESS)\"

                    try {
                        $attachDisk = Hyper-v\Add-VMHardDiskDrive -VMName
$vm.Name -Path $windowsPath -ErrorAction Stop
                        Write-Host "Attached $($vmDisk.Name) ""
$($windowsPath)"" to VM $($vm.Name)" -ForegroundColor Green
                    }
                    catch {
                        Write-Error "Failed to attach $($vmDisk.Name)
$($windowsPath) to VM $($vm.Name): Error : $($_.Exception.Message)"
                        Break;
                    }
                }

                if($vmGeneration -eq 2 -and $vm.GuestID -like "*rhel*") {
                    try {
                        Write-Host "`nDisabling secure boot"
```

```
                        Hyper-V\Set-VMFirmware -VMName $createVM.Name
-EnableSecureBoot Off -ErrorAction Stop
                        Write-Host "Secure boot disabled" -ForegroundColor
Green
                    }
                    catch {
                        Write-Error "Failed to disable secure boot for VM
$($createVM.Name). Error : $($_.Exception.Message)"
                    }
                }

                try {
                    Write-Host "`nStarting VM $($createVM.Name)"
                    Hyper-v\Start-VM -Name $createVM.Name -ErrorAction
Stop
                    Write-Host "Started VM $($createVM.Name)`n"
-ForegroundColor Green
                }
                catch {
                    Write-Error "Failed to start VM $($createVM.Name).
Error : $($_.Exception.Message)"
                    Break;
                }
            }
        }
        catch {
            Write-Error "Failed  to create VM $($vm.Name) on Hyper-V.
Error : $($_.Exception.Message)"
            Break;
        }
    }
}

main
```

Información de copyright

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

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

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

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

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

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

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

Información de la marca comercial

NETAPP, el logotipo de NETAPP y las marcas que constan en 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.