



Guía de configuración de SAP HANA en sistemas FAS con FCP

NetApp solutions for SAP

NetApp
February 25, 2026

Tabla de contenidos

Guía de configuración de SAP HANA en sistemas FAS con FCP	1
Guía de configuración de SAP HANA en sistemas NetApp FAS con protocolo Fibre Channel	1
SAP HANA integración personalizada del centro de datos	1
SAP HANA mediante VMware vSphere	2
Arquitectura	2
Backup de SAP HANA	4
Recuperación ante desastres de SAP HANA	6
Ajuste de tamaño del almacenamiento	8
Consideraciones de rendimiento	8
Cargas de trabajo mixtas	9
Consideraciones de capacidad	9
Configuración de la herramienta de prueba de rendimiento	10
Descripción general del proceso de configuración del almacenamiento	12
Instalación y configuración de la infraestructura	13
Configuración de estructura SAN	13
Sincronización de la hora	14
Configuración de la controladora de almacenamiento	14
API del conector de almacenamiento SAP HANA	33
Configuración del host	33
Configuración de pila de I/O para SAP HANA	45
Instalación del software SAP HANA	47
Añadir particiones de volúmenes de datos adicionales para sistemas de un solo host SAP HANA	51
Dónde encontrar información adicional	53
Actualizar historial	54

Guía de configuración de SAP HANA en sistemas FAS con FCP

Guía de configuración de SAP HANA en sistemas NetApp FAS con protocolo Fibre Channel

La familia de productos NetApp FAS ha sido certificada para su uso con SAP HANA en proyectos TDI. Esta guía proporciona las mejores prácticas para SAP HANA en esta plataforma para FCP.

Marco Schoen: NetApp

La certificación es válida para los siguientes modelos:

- FAS2750, FAS2820, FAS8300, FAS50, FAS8700, FAS70, FAS9500, FAS90

Si desea obtener una lista completa de las soluciones de almacenamiento certificadas por NetApp para SAP HANA, consulte ["Directorio de hardware de SAP HANA certificado y compatible"](#).

En este documento se describen las configuraciones FAS que utilizan el protocolo Fibre Channel (FCP).



La configuración descrita en este documento es necesaria para alcanzar los KPI de SAP HANA necesarios y el mejor rendimiento para SAP HANA. El cambio de cualquier configuración o el uso de funciones que no figuran en este documento puede provocar una degradación del rendimiento o un comportamiento inesperado, y solo debe realizarse si cuenta con la ayuda de NetApp.

Las guías de configuración para sistemas FAS que utilizan sistemas NFS y AFF de NetApp se pueden encontrar utilizando los siguientes enlaces:

- ["SAP HANA en sistemas AFF de NetApp con FCP"](#)
- ["SAP HANA en sistemas ASA de NetApp con FCP"](#)
- ["SAP HANA en sistemas FAS de NetApp con NFS"](#)
- ["SAP HANA en sistemas AFF de NetApp con NFS"](#)

En un entorno de varios hosts de SAP HANA, se utiliza el conector de almacenamiento SAP HANA estándar para proporcionar cercado en caso de una conmutación al nodo de respaldo del host de SAP HANA. Consulte las notas de SAP relevantes para ver las directrices de configuración del sistema operativo y las dependencias del kernel de Linux específicas de HANA. Para obtener más información, consulte ["Nota 2235581 de SAP – sistemas operativos compatibles con SAP HANA"](#).

SAP HANA integración personalizada del centro de datos

Las controladoras de almacenamiento FAS de NetApp cuentan con certificación para el programa de integración personalizada del centro de datos (TDI) de SAP HANA mediante los protocolos NFS (NAS) y Fibre Channel (SAN). Pueden ponerse en marcha en cualquier escenario de SAP HANA, como SAP Business Suite en HANA, S/4HANA, BW/4HANA o SAP Business Warehouse en HANA en configuraciones de un solo host o de varios hosts. Cualquier servidor certificado para su uso con SAP HANA se puede combinar con la solución de almacenamiento certificada. Consulte la siguiente figura para ver una descripción general de la

arquitectura.

[Figura que muestra el cuadro de diálogo de entrada/salida o que representa el contenido escrito]

Para obtener más información sobre los requisitos previos y las recomendaciones para los sistemas SAP HANA productivos, consulte el siguiente recurso:

- ["Preguntas frecuentes sobre la integración personalizada del centro de datos de SAP HANA"](#)

SAP HANA mediante VMware vSphere

Existen varias opciones para conectar el almacenamiento a máquinas virtuales (VM). El preferido es conectar los volúmenes de almacenamiento con NFS directamente desde el sistema operativo invitado. Esta opción se describe en ["SAP HANA en sistemas AFF de NetApp con NFS"](#).

También se admiten asignaciones de dispositivos sin formato (RDM), almacenes de datos FCP o almacenes de datos VVOL con FCP. Para ambas opciones de almacén de datos, solo se deben almacenar un volumen de registro o los datos SAP HANA en el almacén de datos para casos de uso productivos.

Para obtener más información sobre el uso de vSphere con SAP HANA, consulte los siguientes enlaces:

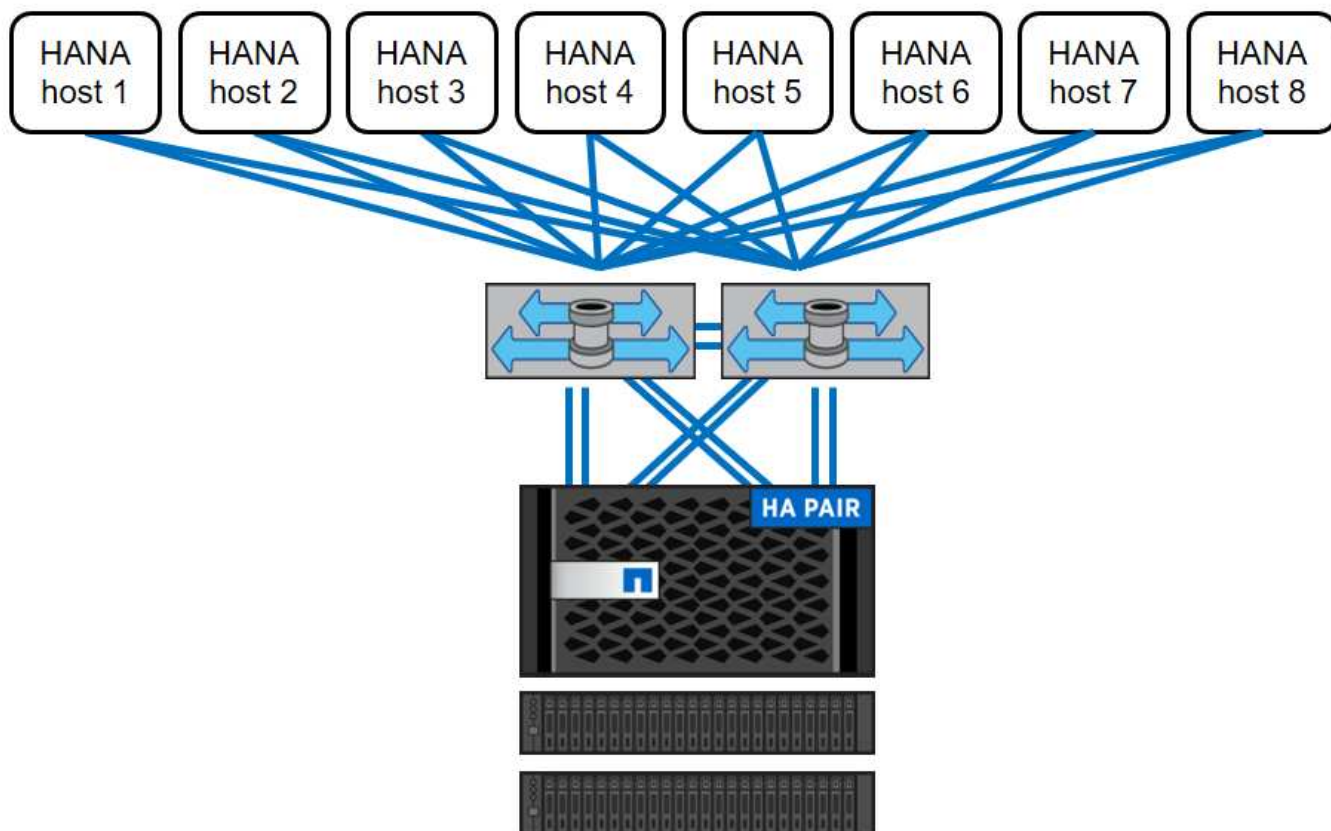
- ["SAP HANA en VMware vSphere - virtualización - Wiki de la comunidad"](#)
- ["Guía de prácticas recomendadas de SAP HANA en VMware vSphere"](#)
- ["2161991 - Directrices de configuración de VMware vSphere - SAP ONE Support Launchpad \(se requiere inicio de sesión\)"](#)

Arquitectura

Los hosts SAP HANA están conectados a las controladoras de almacenamiento mediante una infraestructura FCP y software multivía redundantes. Se necesita una infraestructura de switch FCP redundante para proporcionar conectividad de host a almacenamiento de SAP HANA con tolerancia a fallos en caso de fallo del switch o del adaptador de bus de host (HBA). Debe configurarse la división en zonas adecuada en el switch para permitir que todos los hosts HANA lleguen a las LUN requeridas en las controladoras de almacenamiento.

En la capa de almacenamiento se pueden utilizar diferentes modelos de la familia de productos FAS. El número máximo de hosts SAP HANA conectados al almacenamiento está definido por los requisitos de rendimiento de SAP HANA. El número de bandejas de discos necesario viene determinado por los requisitos de capacidad y rendimiento de los sistemas SAP HANA.

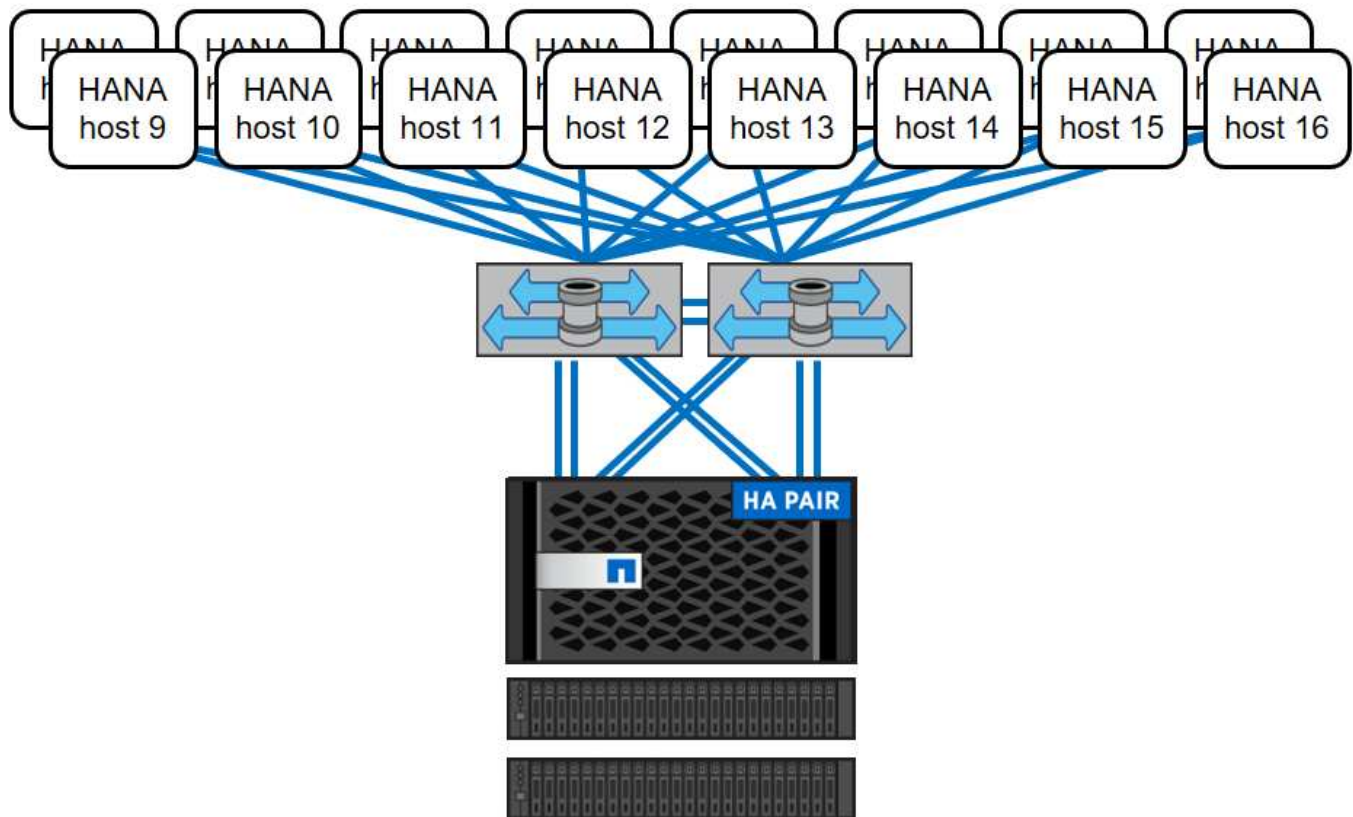
En la siguiente figura, se muestra un ejemplo de configuración con ocho hosts SAP HANA conectados a un par de alta disponibilidad de almacenamiento.



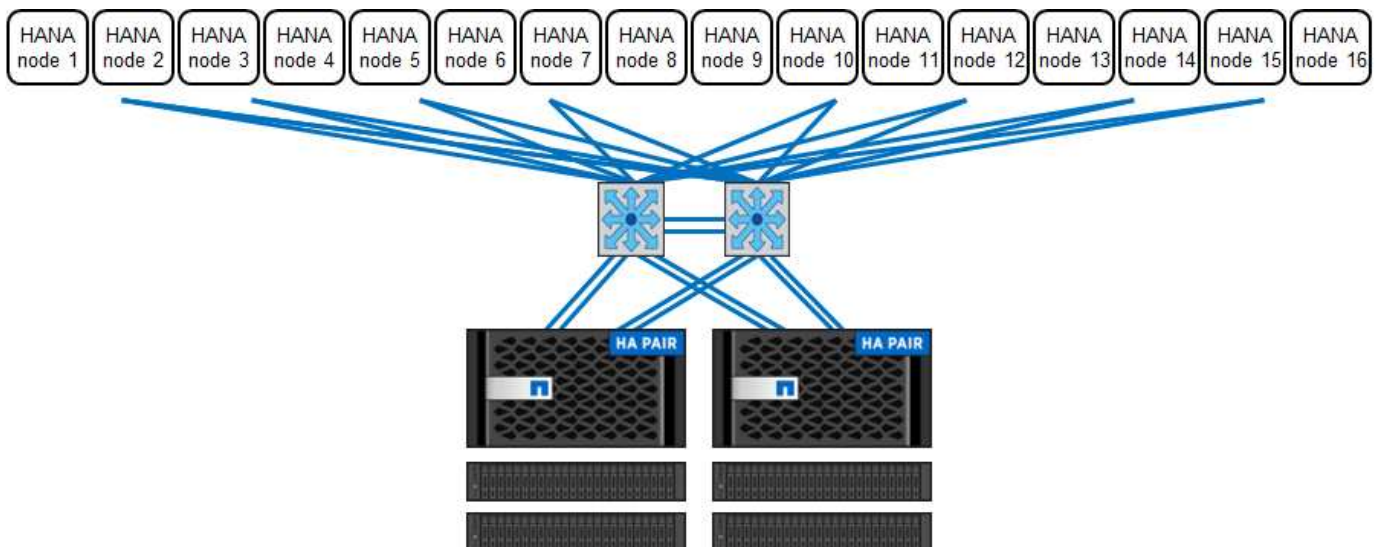
Esta arquitectura se puede escalar en dos dimensiones:

- Agregando hosts SAP HANA adicionales y capacidad de disco al almacenamiento, suponiendo que las controladoras de almacenamiento puedan proporcionar el suficiente rendimiento con la nueva carga para cumplir los indicadores clave de rendimiento (KPI).
- Añadiendo más sistemas de almacenamiento y capacidad de disco para los hosts adicionales SAP HANA

La siguiente figura muestra un ejemplo de configuración en el que hay más hosts SAP HANA conectados a las controladoras de almacenamiento. En este ejemplo, se necesitan más bandejas de discos para cumplir los requisitos de capacidad y rendimiento de los 16 hosts SAP HANA. Según los requisitos de rendimiento totales, debe añadir conexiones FC adicionales a las controladoras de almacenamiento.



Independientemente del modelo de almacenamiento del sistema FAS puesto en marcha, el panorama SAP HANA también se puede escalar agregando controladoras de almacenamiento, como se muestra en la siguiente figura.



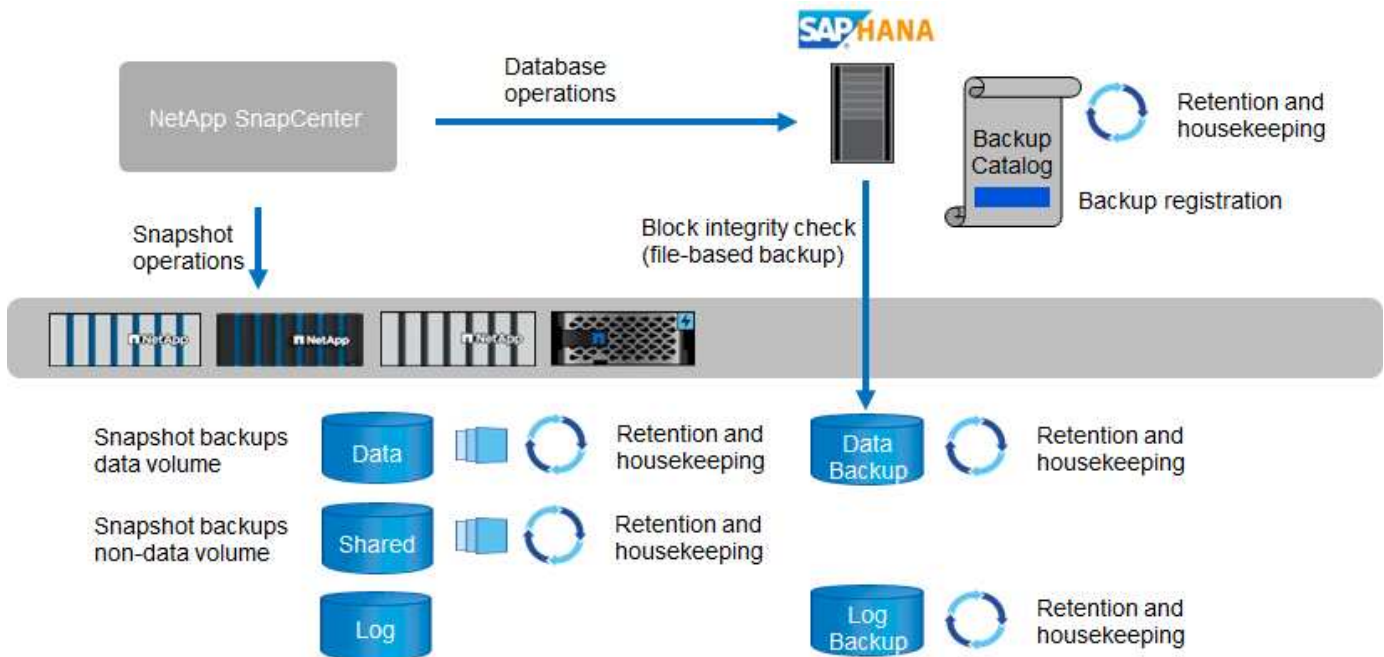
Backup de SAP HANA

El software ONTAP de NetApp proporciona un mecanismo integrado para realizar backups de las bases de datos SAP HANA. El backup de Snapshot basado en el almacenamiento es una solución de backup integrada y con compatibilidad total disponible para los sistemas de contenedor único de SAP HANA y para los sistemas de un solo inquilino de SAP HANA MDC.

Los backups de Snapshot basados en el almacenamiento se implementan usando el complemento SnapCenter de NetApp para SAP HANA, el cual permite realizar backups de Snapshot basados en el almacenamiento consistentes mediante las interfaces proporcionadas por la base de datos SAP HANA. SnapCenter registra los backups de Snapshot en el catálogo de backup SAP HANA para que los backups estén visibles en el estudio SAP HANA y se puedan seleccionar para operaciones de restauración y recuperación.

Mediante el software SnapVault de NetApp, las copias Snapshot que se crearon en el almacenamiento primario pueden replicarse en el almacenamiento secundario de respaldo controlado por SnapCenter. Pueden definirse diferentes políticas de retención de respaldos para los backups en el almacenamiento primario y los backups en el almacenamiento secundario. El plugin de SnapCenter para bases de datos SAP HANA gestiona la retención de backups de datos basados en copias de Snapshot y backups de registros, incluido el mantenimiento del catálogo de backup. El plugin de SnapCenter para bases de datos de SAP HANA también permite ejecutar una comprobación de la integridad de bloques de la base de datos de SAP HANA mediante la ejecución de un backup basado en archivos.

Puede realizarse un backup de los registros de la base de datos directamente en el almacenamiento secundario mediante un montaje NFS, como se muestra en la siguiente figura.



Los backups de SnapVault basados en almacenamiento proporcionan importantes ventajas en comparación con los backups basados en archivos. Estas ventajas incluyen las siguientes:

- Backups más rápidos (pocos minutos)
- Restauración más rápida en la capa de almacenamiento (unos minutos)
- No afectan al rendimiento del host, la red o el almacenamiento de la base de datos SAP HANA durante el backup
- Replicación con gestión eficiente del espacio y del ancho de banda en el almacenamiento secundario en función de los cambios de bloque

Para obtener información detallada sobre la solución de copia de seguridad y recuperación de SAP HANA mediante SnapCenter, consulte ["Backup y recuperación de datos de SAP HANA con SnapCenter"](#).

Recuperación ante desastres de SAP HANA

La recuperación ante desastres de SAP HANA se puede llevar a cabo en la capa de bases de datos mediante la replicación de sistemas SAP o en la capa de almacenamiento mediante tecnologías de replicación del almacenamiento. La siguiente sección ofrece información general sobre las soluciones de recuperación ante desastres basadas en la replicación de almacenamiento.

Para obtener información detallada sobre la solución de recuperación ante desastres SAP HANA con SnapCenter, consulte ["TR-4646: Recuperación ante desastres de SAP HANA con replicación de almacenamiento"](#).

Replicación de almacenamiento basada en SnapMirror

La siguiente figura muestra una solución de recuperación ante desastres en tres sitios, utilizando la replicación SnapMirror síncrona en el centro de datos de recuperación ante desastres local y SnapMirror asíncrono para replicar datos en el centro de datos de recuperación ante desastres remoto.

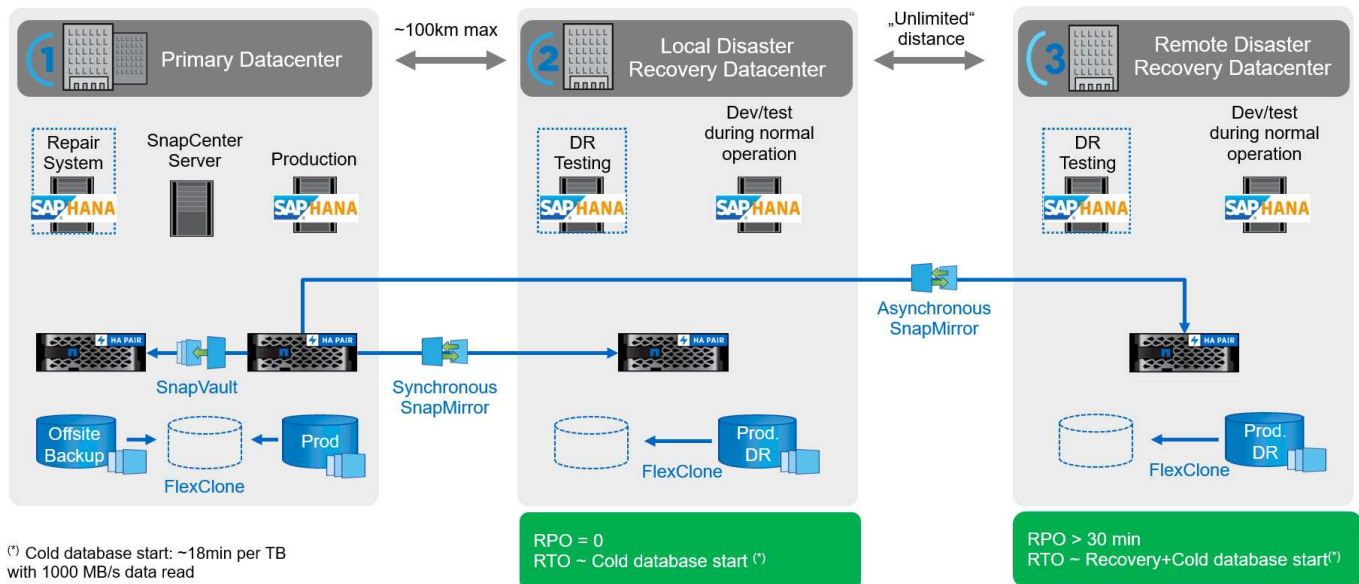
La replicación de datos mediante SnapMirror síncrono proporciona un objetivo de punto de recuperación de cero. La distancia entre el centro de datos primario y el local de recuperación ante desastres se limita a unos 100 km.

La protección contra fallos del sitio de recuperación ante desastres local y primario se realiza replicando los datos en un tercer centro de datos de recuperación ante desastres remoto mediante SnapMirror asíncrono. El RPO depende de la frecuencia de las actualizaciones de replicación y de la rapidez con la que se pueden transferir. En teoría, la distancia es ilimitada, pero el límite depende de la cantidad de datos que se debe transferir y de la conexión disponible entre los centros de datos. Los valores típicos del RPO están dentro del intervalo de 30 minutos a varias horas.

El objetivo de tiempo de recuperación para ambos métodos de replicación depende principalmente del tiempo necesario para iniciar la base de datos HANA en el sitio de recuperación ante desastres y cargar los datos en la memoria. Suponiendo que se leen los datos con un rendimiento de 1000 Mbps, la carga de 1 TB de datos requeriría aproximadamente 18 minutos.

Los servidores en los sitios de DR pueden usarse como sistemas de desarrollo y pruebas durante el funcionamiento normal. En caso de desastre, los sistemas de desarrollo y pruebas deberían cerrarse y iniciarse como servidores de producción de recuperación ante desastres.

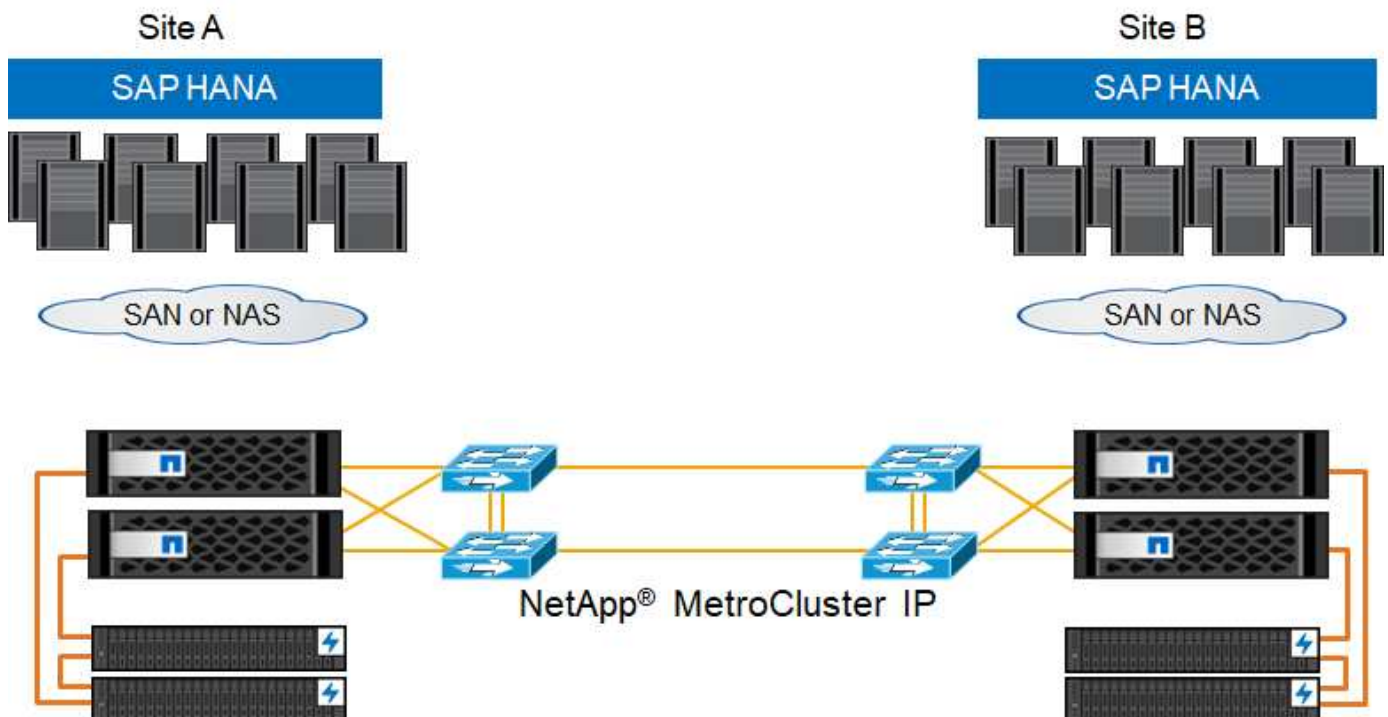
Ambos métodos de replicación permiten ejecutar pruebas del flujo de trabajo de recuperación ante desastres sin que ello afecte al objetivo de punto de recuperación ni al objetivo de tiempo de recuperación. Los volúmenes FlexClone se crean en el almacenamiento y se conectan a los servidores de pruebas de recuperación ante desastres.



La replicación síncrona ofrece el modo StrictSync. Si la escritura en almacenamiento secundario no se completa por ningún motivo, las operaciones de I/O de la aplicación fallan, lo cual garantiza que los sistemas de almacenamiento primario y secundario sean idénticos. Las operaciones de I/O de la aplicación en el principal se reanudan solo después de que la relación de SnapMirror vuelva al estado InSync. Si falla el almacenamiento primario, se pueden reanudar las operaciones de I/O de la aplicación en el almacenamiento secundario después de una conmutación por error sin pérdida de datos. En el modo StrictSync, el objetivo de punto de recuperación siempre es cero.

Replicación de almacenamiento basada en MetroCluster de NetApp

En la siguiente figura, se muestra una descripción general de alto nivel de la solución. El clúster de almacenamiento de cada sitio proporciona alta disponibilidad local y se utiliza para cargas de trabajo de producción. Los datos de cada sitio se replican de forma síncrona en la otra ubicación y están disponibles en caso de recuperación tras fallos.



Ajuste de tamaño del almacenamiento

En la siguiente sección se ofrece una descripción general de las consideraciones sobre rendimiento y capacidad para configurar un sistema de almacenamiento para SAP HANA.



Póngase en contacto con su representante de ventas de NetApp o de partner de NetApp para respaldar el proceso de dimensionamiento del almacenamiento y crear un entorno de almacenamiento de tamaño adecuado.

Consideraciones de rendimiento

SAP ha definido un conjunto estático de KPI de almacenamiento. Estos KPI son válidos para todos los entornos SAP HANA de producción independientemente del tamaño de la memoria de los hosts de la base de datos y de las aplicaciones que utilizan la base de datos SAP HANA. Estos KPI son válidos para entornos de un solo host, de varios hosts, Business Suite en HANA, Business Warehouse en HANA, S/4HANA y BW/4HANA. Por lo tanto, el enfoque actual de ajuste de tamaño del rendimiento depende únicamente del número de hosts SAP HANA activos conectados al sistema de almacenamiento.



Los KPI de rendimiento del almacenamiento solo son necesarios para los sistemas SAP HANA de producción.

SAP proporciona una herramienta de prueba del rendimiento, que debe utilizarse para validar el rendimiento del almacenamiento de hosts SAP HANA activos conectados al almacenamiento.

NetApp ha probado y predefinido el número máximo de hosts SAP HANA que pueden adjuntarse a un modelo de almacenamiento específico y cumple al mismo tiempo los KPI de almacenamiento necesarios de SAP para sistemas SAP HANA basados en producción.



Las controladoras de almacenamiento de la familia de productos FAS certificada también pueden utilizarse para SAP HANA con otros tipos de disco o soluciones de back-end de disco, siempre que sean compatibles con NetApp y cumplan los KPI de rendimiento TDI de SAP HANA. Entre los ejemplos se incluyen el cifrado en almacenamiento de NetApp (NSE) y la tecnología FlexArray de NetApp.

En este documento se describe el tamaño de disco para unidades de disco duro SAS y unidades de estado sólido.

Unidades de disco duro

Se requiere un mínimo de 10 discos de datos (10 000 RPM SAS) por nodo SAP HANA para cumplir los KPI de rendimiento de almacenamiento de SAP.



Este cálculo es independiente del controlador de almacenamiento y de la bandeja de discos utilizada.

Unidades de estado sólido

Con las unidades de estado sólido (SSD), el número de discos de datos está determinado por el rendimiento de la conexión SAS de las controladoras de almacenamiento a la bandeja SSD.

El número máximo de hosts SAP HANA que se pueden ejecutar en una bandeja de discos y el número mínimo de SSD necesarios por host SAP HANA se determinaron ejecutando la herramienta de prueba del rendimiento de SAP.

- La bandeja de discos SAS de 12 GB (DS224C) con 24 SSD admite hasta 14 hosts SAP HANA cuando la bandeja de discos está conectada a 12 GB.
- La bandeja de discos SAS de 6 GB (DS2246) con 24 SSD admite hasta 4 hosts SAP HANA.

Los SSD y los hosts SAP HANA deben distribuirse de igual manera entre las dos controladoras de almacenamiento.

La tabla siguiente resume el número admitido de hosts SAP HANA por bandeja de discos.

	Bandejas SAS de 6 GB (DS2246) totalmente cargadas con 24 SSD	12 GB de bandejas SAS (DS224C) totalmente cargadas con 24 SSD
Número máximo de hosts SAP HANA por bandeja de discos	4	14



Este cálculo es independiente de la controladora de almacenamiento utilizada. Añadir más bandejas de discos no aumenta el número máximo de hosts SAP HANA que puede admitir una controladora de almacenamiento.

Bandeja NS224 NVMe

Un SSD de NVMe (datos) admite hasta 2 hosts SAP HANA. Los SSD y los hosts SAP HANA deben distribuirse de igual manera entre las dos controladoras de almacenamiento.

Cargas de trabajo mixtas

Se admiten cargas de trabajo de SAP HANA y otras aplicaciones que se ejecutan en la misma controladora de almacenamiento o en el mismo agregado de almacenamiento. Sin embargo, una mejor práctica de NetApp es separar las cargas de trabajo de SAP HANA de las demás cargas de trabajo de aplicaciones.

Puede decidir poner en marcha cargas de trabajo SAP HANA y otras cargas de trabajo de aplicaciones en la misma controladora de almacenamiento o en el mismo agregado. En ese caso, debe asegurarse de que siempre hay suficiente rendimiento disponible para SAP HANA dentro del entorno de cargas de trabajo mixtas. NetApp también recomienda utilizar parámetros de calidad de servicio (QoS) para regular el impacto que estas otras aplicaciones pueden tener en las aplicaciones SAP HANA.

La herramienta de prueba SAP HCMT debe utilizarse para comprobar si se pueden ejecutar hosts SAP HANA adicionales en un controlador de almacenamiento que ya se está usando para otras cargas de trabajo. Sin embargo, los servidores de aplicaciones SAP se pueden colocar de forma segura en la misma controladora de almacenamiento y el agregado que las bases de datos SAP HANA.

Consideraciones de capacidad

Existe una descripción detallada de los requisitos de capacidad para SAP HANA ["Nota de SAP 1900823"](#) whitepaper.



El tamaño de la capacidad del entorno general de SAP con varios sistemas SAP HANA debe determinarse mediante el uso de herramientas de ajuste de tamaño del almacenamiento de SAP HANA de NetApp. Póngase en contacto con NetApp o con su representante de ventas para partners de NetApp para validar el proceso de configuración del almacenamiento para entornos de almacenamiento de tamaño adecuado.

Configuración de la herramienta de prueba de rendimiento

A partir de SAP HANA 1.0 SPS10, SAP introdujo parámetros para ajustar el comportamiento de I/O y optimizar la base de datos para el sistema de archivos y almacenamiento utilizado. Estos parámetros también deben definirse para la herramienta de prueba de rendimiento de SAP (fsperf) cuando se ha probado el rendimiento del almacenamiento con la herramienta de prueba de SAP.

NetApp llevó a cabo pruebas de rendimiento para definir los valores óptimos. En la siguiente tabla se enumeran los parámetros que deben establecerse en el archivo de configuración de la herramienta de prueba SAP.

Parámetro	Valor
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	encendido
async_write_submit_active	encendido
async_write_submit_blocks	todo

Para obtener más información acerca de la configuración de la herramienta de prueba SAP, consulte ["Nota de SAP 1943937"](#) Para HWCCT (SAP HANA 1.0) y ["Nota de SAP 2493172"](#) PARA HCMT/HCOT (SAP HANA 2.0).

El ejemplo siguiente muestra cómo se pueden establecer las variables para el plan de ejecución de HCMT/HCOT.

```
...{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "LogAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Data Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "DataAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
```

```

    "Name": "LogAsyncWriteSubmitActive",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
    "Name": "DataAsyncWriteSubmitActive",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Log Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
    "Name": "LogAsyncWriteSubmitBlocks",
    "Value": "all",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
    "Name": "DataAsyncWriteSubmitBlocks",
    "Value": "all",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Log Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
    "Name": "LogExtMaxParallelIoRequests",
    "Value": "128",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
    "Name": "DataExtMaxParallelIoRequests",
    "Value": "128",
    "Request": "false"
  },
  }, ...

```

Estas variables deben utilizarse para la configuración de prueba. Este suele ser el caso de los planes de ejecución predefinidos que SAP ofrece con la herramienta HCMT/HCOT. El ejemplo siguiente para una prueba de escritura de registro 4k procede de un plan de ejecución.

```

...
{
  "ID": "D664D001-933D-41DE-A904F304AEB67906",
  "Note": "File System Write Test",
  "ExecutionVariants": [
    {
      "ScaleOut": {
        "Port": "${RemotePort}",
        "Hosts": "${Hosts}",
        "ConcurrentExecution": "${FSConcurrentExecution}"
      },
      "RepeatCount": "${TestRepeatCount}",
      "Description": "4K Block, Log Volume 5GB, Overwrite",
      "Hint": "Log",
      "InputVector": {
        "BlockSize": 4096,
        "DirectoryName": "${LogVolume}",
        "FileOverwrite": true,
        "FileSize": 5368709120,
        "RandomAccess": false,
        "RandomData": true,
        "AsyncReadSubmit": "${LogAsyncReadSubmit}",
        "AsyncWriteSubmitActive":
"${LogAsyncWriteSubmitActive}",
        "AsyncWriteSubmitBlocks":
"${LogAsyncWriteSubmitBlocks}",
        "ExtMaxParallelIoRequests":
"${LogExtMaxParallelIoRequests}",
        "ExtMaxSubmitBatchSize": "${LogExtMaxSubmitBatchSize}",
        "ExtMinSubmitBatchSize": "${LogExtMinSubmitBatchSize}",
        "ExtNumCompletionQueues":
"${LogExtNumCompletionQueues}",
        "ExtNumSubmitQueues": "${LogExtNumSubmitQueues}",
        "ExtSizeKernelIoQueue": "${ExtSizeKernelIoQueue}"
      }
    }, ...
  ]
}

```

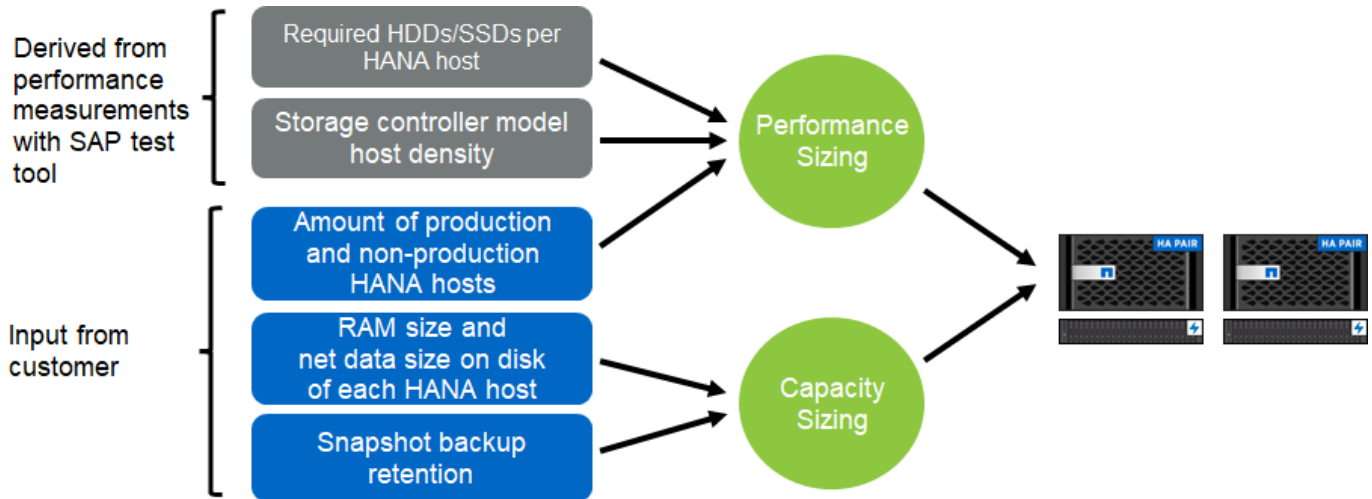
Descripción general del proceso de configuración del almacenamiento

El número de discos por host HANA y la densidad de host de SAP HANA para cada modelo de almacenamiento se determinaron con la herramienta de prueba de SAP HANA.

El proceso de ajuste de tamaño requiere detalles como el número de hosts SAP HANA de producción y no productivos, el tamaño de RAM de cada host y el período de retención de backup de las copias Snapshot basadas en almacenamiento. El número de hosts SAP HANA determina la controladora de almacenamiento y el número de discos necesarios.

El tamaño de la RAM, el tamaño de los datos netos del disco de cada host SAP HANA y el período de retención de backup de copia de Snapshot se utilizan como entradas durante el ajuste de tamaño de la capacidad.

La siguiente figura resume el proceso de dimensionamiento.



Instalación y configuración de la infraestructura

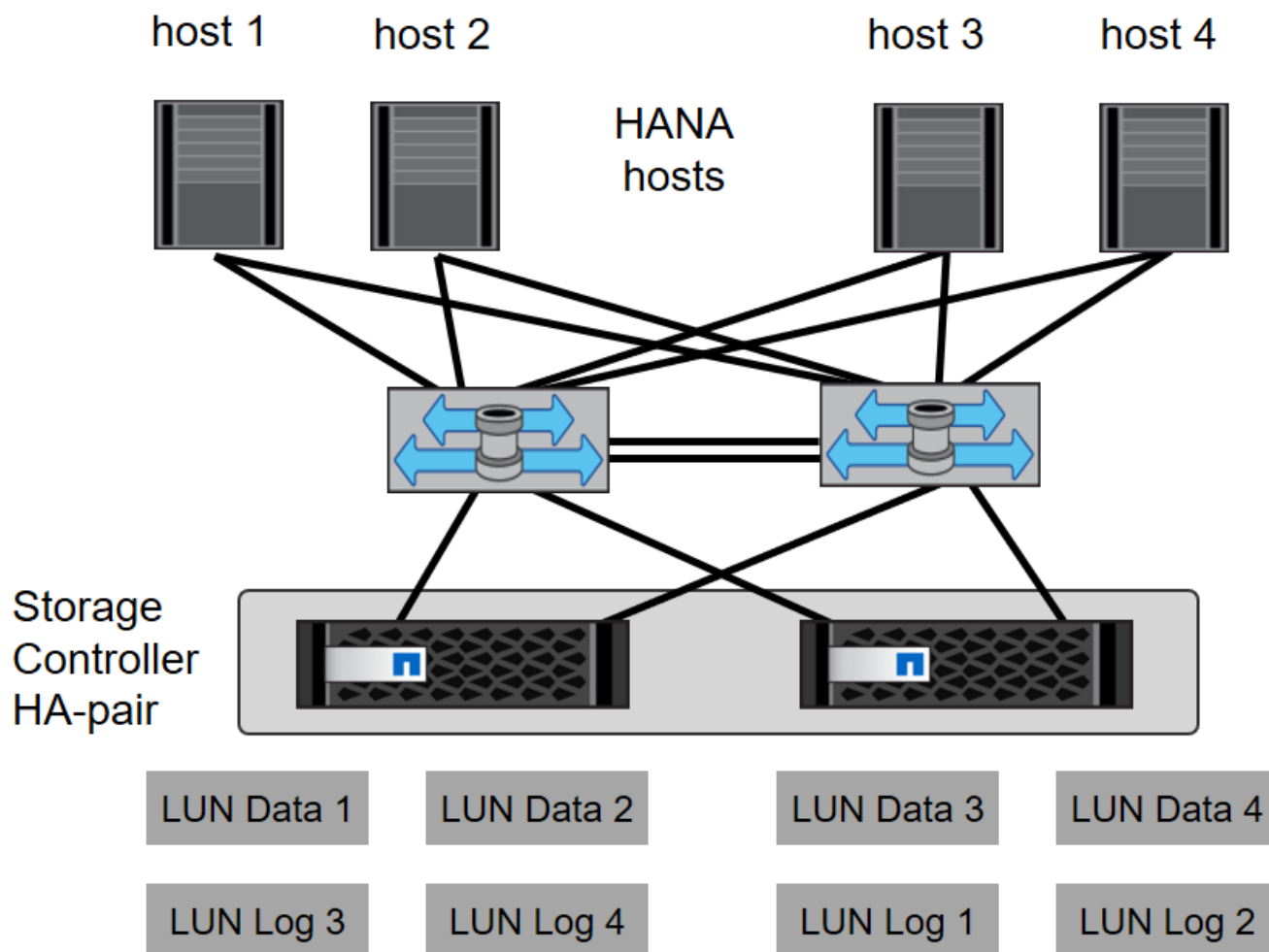
Las siguientes secciones proporcionan directrices para instalar y configurar la infraestructura SAP HANA y describen todos los pasos necesarios para configurar un sistema SAP HANA. Dentro de estas secciones, se utilizan las siguientes configuraciones de ejemplo:

- Sistema HANA con SID=FC5
 - SAP HANA, host único y múltiple, que utiliza el administrador de volúmenes lógicos (LVM) de Linux
 - Host único de SAP HANA que usa varias particiones de SAP HANA

Configuración de estructura SAN

Cada servidor SAP HANA debe disponer de una conexión SAN FCP redundante con un ancho de banda mínimo de 8 Gbps. Para cada host SAP HANA conectado a una controladora de almacenamiento, se deben configurar al menos 8 Gbps de ancho de banda en la controladora de almacenamiento.

En la siguiente figura, se muestra un ejemplo con cuatro hosts SAP HANA conectados a dos controladoras de almacenamiento. Cada host SAP HANA tiene dos puertos FCP conectados a la estructura redundante. En la capa de almacenamiento, cuatro puertos FCP están configurados para proporcionar el rendimiento necesario para cada host SAP HANA.



Además de la división en zonas en la capa del switch, debe asignar cada LUN del sistema de almacenamiento a los hosts que se conectan a esta LUN. Mantener la división en zonas en el switch simple; es decir, definir un conjunto de zonas en el que todos los HBA del host puedan ver todos los HBA de la controladora.

Sincronización de la hora

Debe sincronizar la hora entre las controladoras de almacenamiento y los hosts de la base de datos SAP HANA. Debe definirse el mismo servidor de tiempo para todas las controladoras de almacenamiento y todos los hosts SAP HANA.

Configuración de la controladora de almacenamiento

En esta sección se describe la configuración del sistema de almacenamiento de NetApp. Debe completar la instalación y configuración principal según las guías de instalación y configuración de ONTAP correspondientes.

Eficiencia del almacenamiento

SAP HANA es compatible con la deduplicación inline, la compresión inline y la compactación inline, en una configuración de SSD.

No se admite la habilitación de las funciones de eficiencia del almacenamiento en una configuración HDD.

Volúmenes de NetApp FlexGroup

El uso de volúmenes de NetApp FlexGroup no es compatible con SAP HANA. Debido a la arquitectura de SAP HANA, el uso de FlexGroup Volumes no ofrece ningún beneficio y puede dar lugar a problemas de rendimiento.

Cifrado de volúmenes de NetApp y agregados

El uso del cifrado de volúmenes de NetApp (NVE) y el cifrado de agregados de NetApp (NAE) son compatibles con SAP HANA.

Calidad de servicio

La calidad de servicio puede utilizarse para limitar el rendimiento del almacenamiento de sistemas SAP HANA específicos o aplicaciones no SAP en una controladora compartida.

Producción y desarrollo y pruebas

Un caso de uso sería limitar el rendimiento de los sistemas de desarrollo y pruebas para que no puedan influir en los sistemas de producción en una configuración mixta. Durante el proceso de configuración, debe determinar los requisitos de rendimiento de un sistema que no sea de producción. Los sistemas de desarrollo y pruebas pueden ser dimensionados con valores de rendimiento más bajos, normalmente en el rango del 20% al 50% de un KPI de sistemas de producción, según lo define SAP. Las grandes I/O de escritura tienen el mayor efecto en el rendimiento del sistema de almacenamiento. Por lo tanto, el límite de rendimiento de calidad de servicio debe definirse como un porcentaje de los valores de KPI de rendimiento de almacenamiento SAP HANA de escritura correspondientes en los volúmenes de datos y registros.

Entornos compartidos

Otro caso de uso es limitar el rendimiento de cargas de trabajo de escritura pesadas, especialmente para evitar que estas cargas de trabajo tengan un impacto en otras cargas de trabajo de escritura sensibles a la latencia. En estos entornos, es mejor aplicar una política de grupo de calidad de servicio con techo de rendimiento no compartido a cada LUN dentro de cada SVM para restringir el rendimiento máximo de cada objeto de almacenamiento individual al valor dado. De este modo, se reduce la posibilidad de que una única carga de trabajo pueda influir de forma negativa en otras cargas de trabajo.

Para ello, debe crearse una política de grupo mediante la CLI del clúster de ONTAP para cada SVM:

```
qos policy-group create -policy-group <policy-name> -vserver <vserver name> -max-throughput 1000MB/s -is-shared false
```

Y aplicado a cada LUN del SVM. A continuación se muestra un ejemplo para aplicar el grupo de políticas a todas las LUN existentes de una SVM:

```
lun modify -vserver <vserver name> -path * -qos-policy-group <policy-name>
```

Es necesario hacer esto para cada máquina virtual de almacenamiento. El nombre del grupo de política de QoS de cada SVM debe ser diferente. En el caso de las nuevas LUN, la política se puede aplicar

directamente:

```
lun create -vserver <vserver_name> -path /vol/<volume_name>/<lun_name>  
-size <size> -ostype <e.g. linux> -qos-policy-group <policy-name>
```

Se recomienda utilizar 1000 MB/s como rendimiento máximo para un LUN determinado. Si una aplicación requiere un mayor rendimiento, se deben utilizar múltiples LUN con segmentación de LUN para proporcionar el ancho de banda necesario. Esta guía proporciona un ejemplo para SAP HANA basado en Linux LVM en la sección "[Configuración de host](#)".



El límite se aplica también a las lecturas. Por ello, utilice suficientes LUN para cumplir con los acuerdos de nivel de servicio requeridos para el tiempo de inicio de la base de datos de SAP HANA y para los backups.

FabricPool de NetApp

La tecnología FabricPool de NetApp no debe utilizarse para sistemas de archivos primarios activos en sistemas SAP HANA. Esto incluye los sistemas de archivos para el área de datos y registro así como el `/hana/shared` sistema de archivos. Si lo hace, el rendimiento es impredecible, especialmente durante la inicio de un sistema SAP HANA.

Utilizar la política de organización en niveles «solo de copias Snapshot», así como utilizar FabricPool en general en un destino de backup como el destino de SnapVault o SnapMirror.



El uso de FabricPool para organizar las copias Snapshot en niveles en el almacenamiento principal o el uso de FabricPool en un destino de backup cambia el tiempo requerido para la restauración y recuperación de una base de datos u otras tareas, como la creación de clones del sistema o la reparación de sistemas. Tenga en cuenta esto para planificar su estrategia global de gestión del ciclo de vida y asegurarse de que se siguen cumpliendo los SLA mientras utiliza esta función.

FabricPool es una buena opción para mover los backups de registros a otro nivel de almacenamiento. Mover backups afecta el tiempo necesario para recuperar una base de datos SAP HANA. Por lo tanto, la opción “organizar en niveles los días de enfriamiento mínimo” debe definirse en un valor que coloque las copias de seguridad de registros, que se necesitan habitualmente para la recuperación, en el nivel de almacenamiento rápido local.

Configurar el almacenamiento

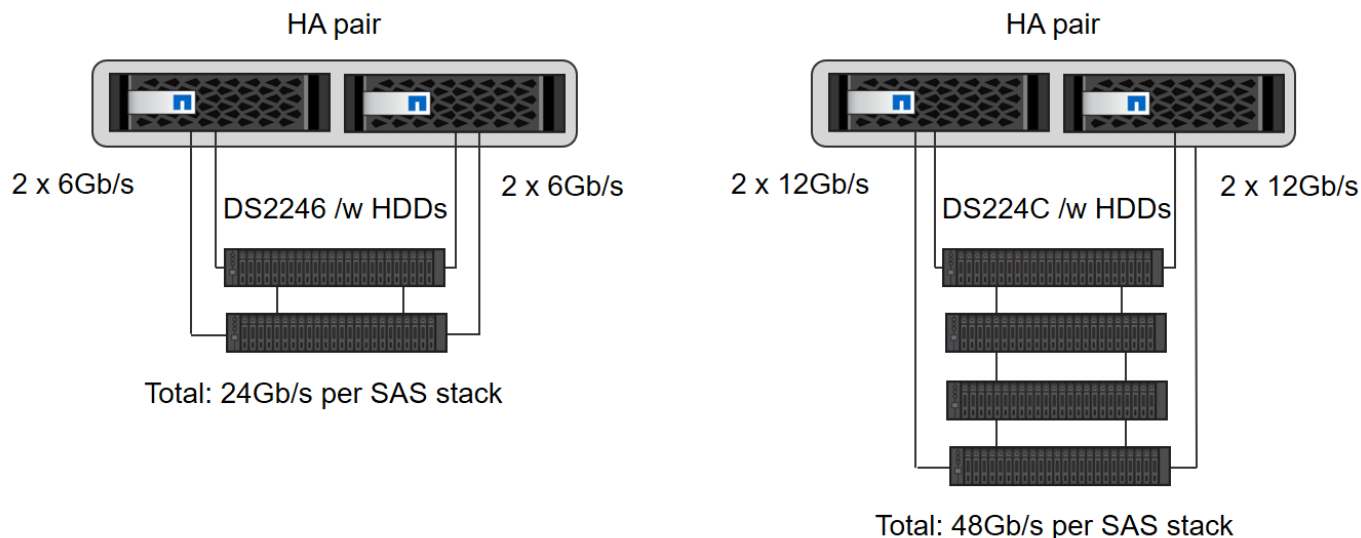
La siguiente información general resume los pasos necesarios para la configuración del almacenamiento. Cada paso se trata con más detalle en las secciones siguientes. Antes de iniciar estos pasos, complete la configuración de hardware de almacenamiento, la instalación del software ONTAP y la conexión de los puertos FCP de almacenamiento a la estructura DE SAN.

1. Verifique la configuración correcta del estante del disco, como se describe en [Conexiones del estante del disco](#).
2. Cree y configure los agregados necesarios, como se describe en [Configuración de agregados](#).
3. Cree una máquina virtual de almacenamiento (SVM), como se describe en [Configuración de la máquina virtual de almacenamiento](#).
4. Cree interfaces lógicas (LIF), como se describe en [Configuración de interfaz lógica](#).

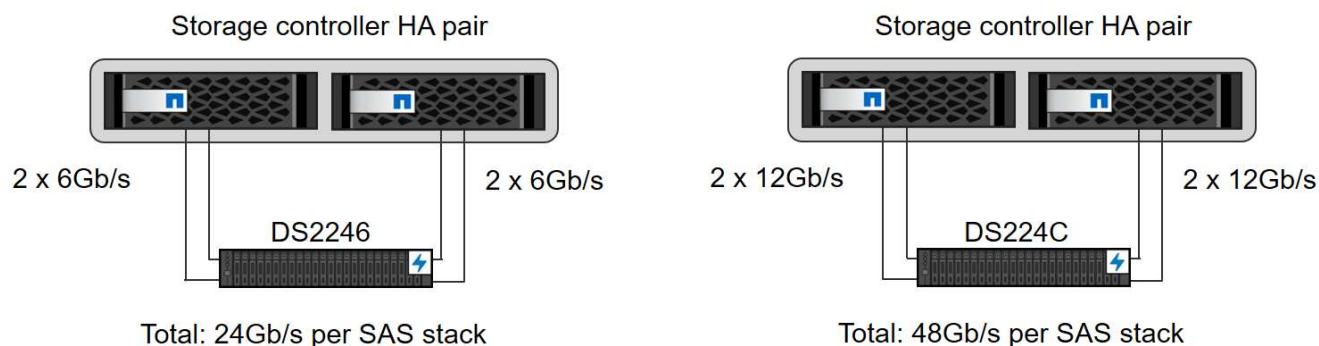
5. Cree iGroups con los nombres a nivel mundial (WWN) de servidores HANA tal como se describe en la sección [xref.:/bp/hana-fas-fc-storage-controller-setup.html#iGroups](#) [Grupos de iniciadores](#).
6. Cree y configure volúmenes y LUN dentro de los agregados como se describe en la sección ["Configuración de host único"](#) para hosts individuales o en sección ["Configuración de varios hosts"](#) para múltiples hosts

Conexiones del estante del disco

Con las HDD, se pueden conectar un máximo de dos bandejas de discos DS2246 o cuatro bandejas de discos DS224C a una pila SAS para proporcionar el rendimiento requerido para los hosts SAP HANA, como se muestra en la siguiente figura. Los discos dentro de cada bandeja deben distribuirse de forma equitativa a ambas controladoras de la pareja de alta disponibilidad.

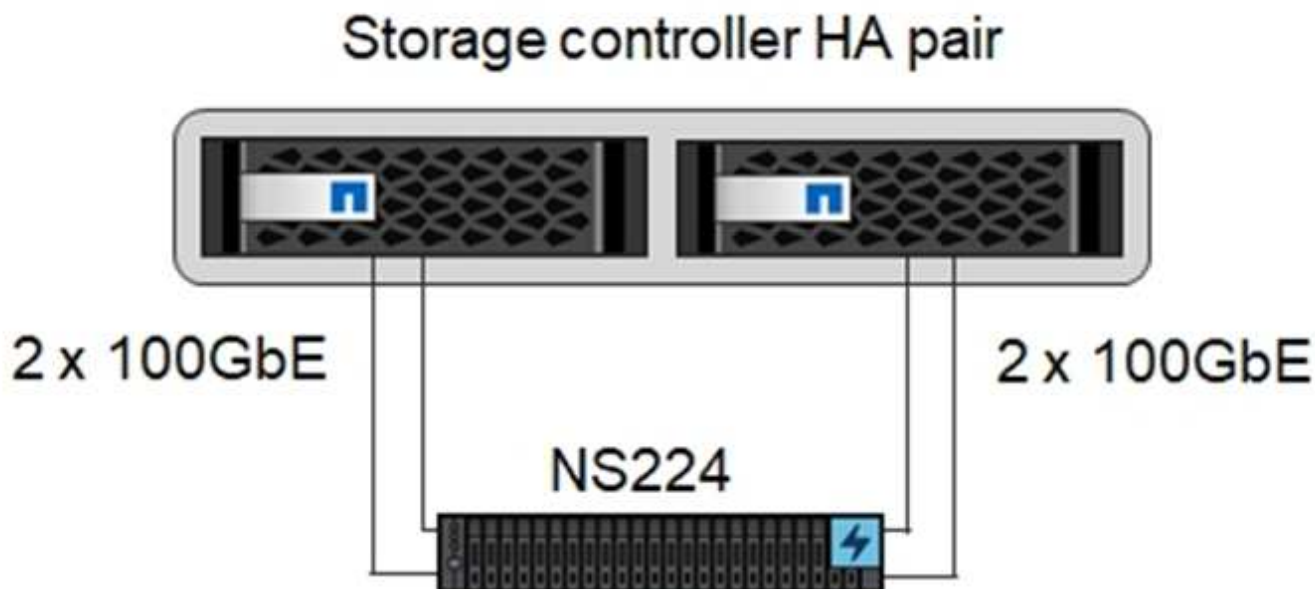


Con los SSD, se puede conectar un máximo de una bandeja de discos a una pila SAS para proporcionar el rendimiento necesario para los hosts SAP HANA, como se muestra en la figura siguiente. Los discos dentro de cada bandeja deben distribuirse de forma equitativa a ambas controladoras de la pareja de alta disponibilidad. Con la bandeja de discos DS224C, se puede utilizar el cableado SAS de ruta cuádruple, pero no es necesario.



Estantes de discos NVMe

Cada bandeja de discos NVMe NS224 está conectada con dos puertos 100GbE GbE por controladora, como se muestra en la figura siguiente. Los discos dentro de cada bandeja deben distribuirse de forma equitativa a ambas controladoras de la pareja de alta disponibilidad.

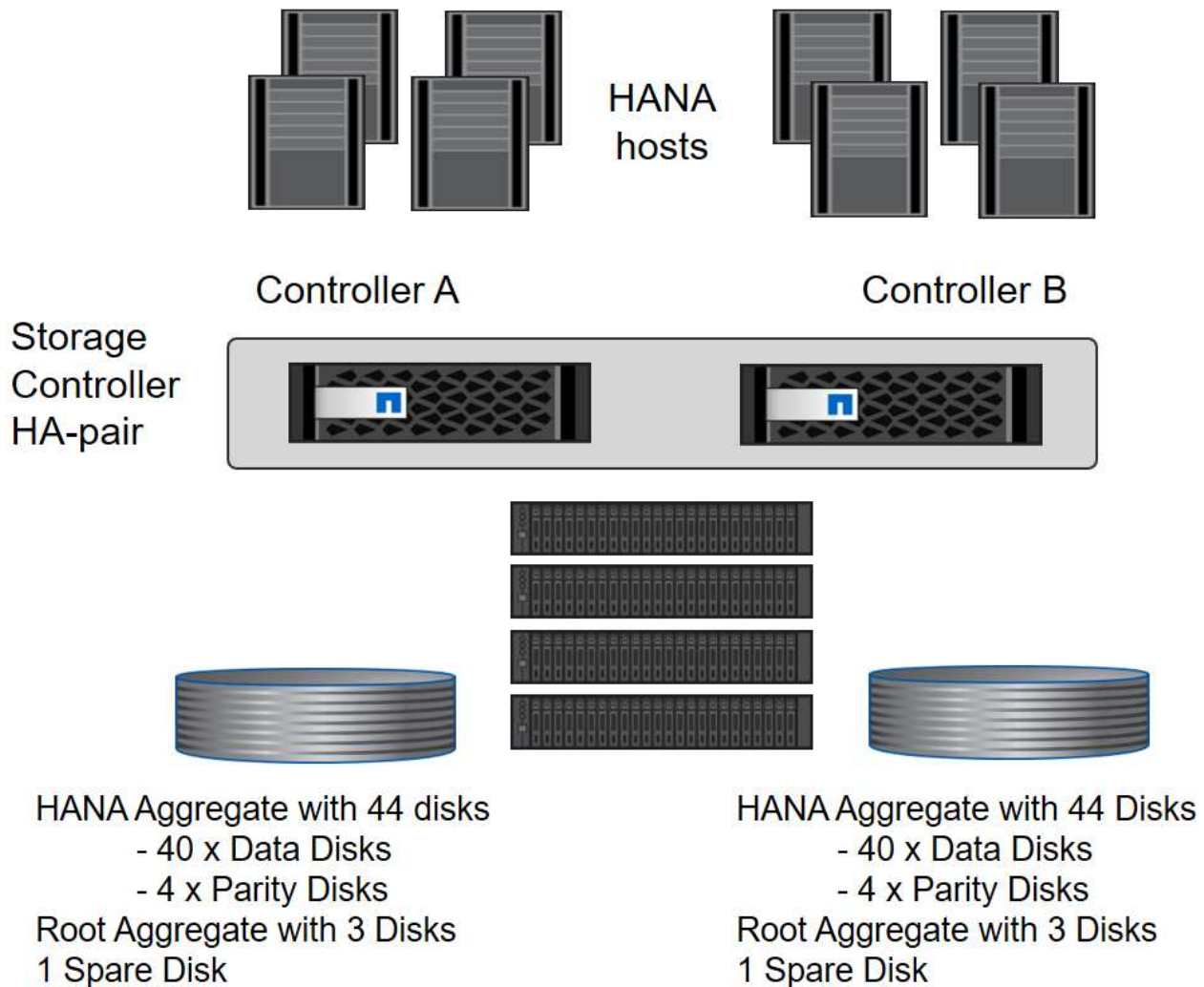


Configuración de agregados

En general, debe configurar dos agregados por controladora, independientemente de la bandeja de discos o la tecnología de disco (SSD o HDD) que se utilice. Este paso es necesario para poder utilizar todos los recursos disponibles de las controladoras. Para los sistemas de la serie FAS 2000, basta con un agregado de datos.

Configuración de agregados con HDD

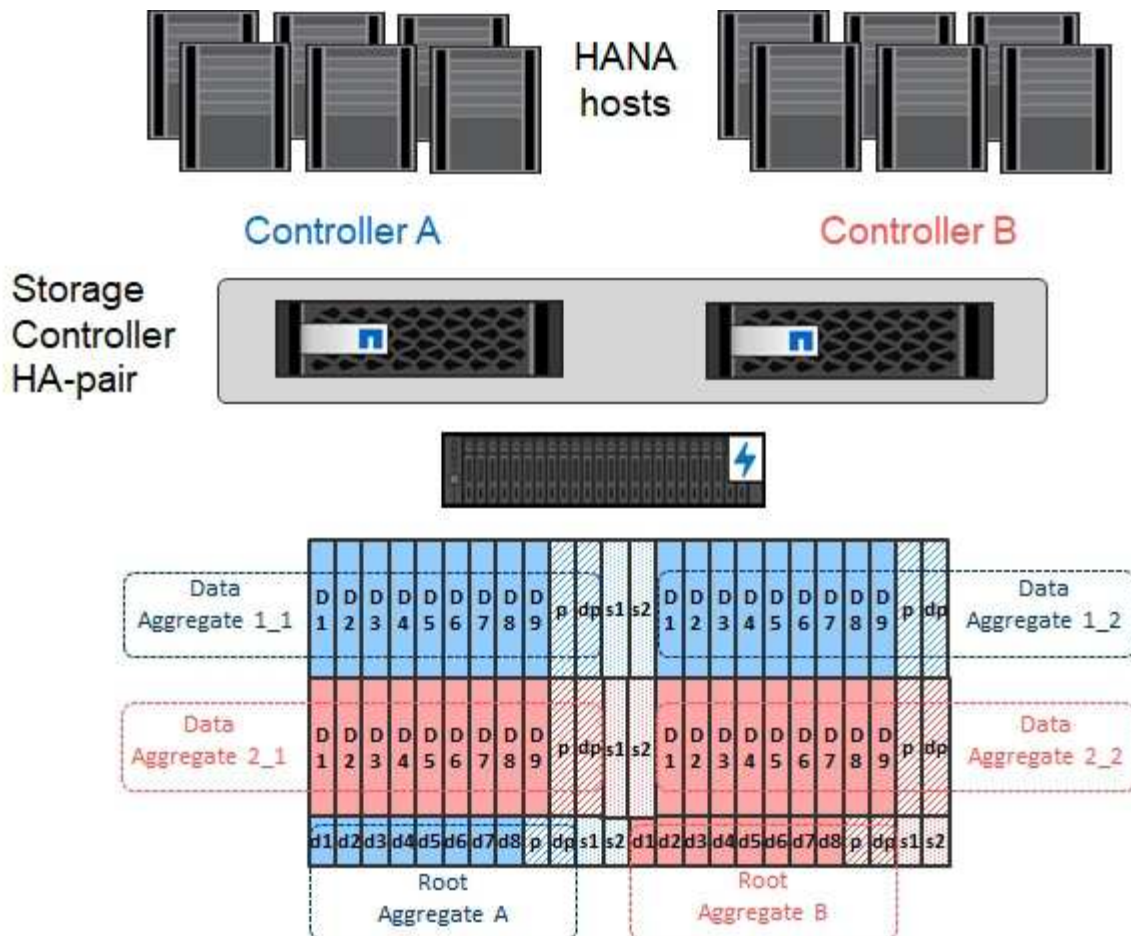
La figura siguiente muestra una configuración para ocho hosts SAP HANA. Cuatro hosts SAP HANA están conectados a cada controladora de almacenamiento. Se configuran dos agregados separados, uno en cada controladora de almacenamiento. Cada agregado está configurado con $4 \times 10 = 40$ discos de datos (HDD).



Configuración de agregados con sistemas SDD

En general, deben configurarse dos agregados por controladora, independientemente de la bandeja de discos o la tecnología de discos (SSD o HDD).

La siguiente figura muestra una configuración de 12 hosts SAP HANA que se ejecutan en una bandeja SAS de 12 GB configurada con ADPv2. Seis hosts SAP HANA están conectados a cada controladora de almacenamiento. Se configuran cuatro agregados separados, dos en cada controladora de almacenamiento. Cada agregado está configurado con 11 discos con nueve particiones de datos y dos particiones de disco de paridad. Para cada controladora, hay dos particiones de repuesto disponibles.



Configuración de la máquina virtual de almacenamiento

Los entornos SAP de varios hosts con bases de datos SAP HANA pueden utilizar un único SVM. También se puede asignar una SVM a cada entorno SAP si es necesario, en caso de que estén gestionados por diferentes equipos en una empresa. Las capturas de pantalla y los resultados de los comandos de este documento utilizan una SVM llamada `hana`.

Configuración de interfaz lógica

Dentro de la configuración del clúster de almacenamiento, se debe crear una interfaz de red (LIF) y asignarla a un puerto FCP dedicado. Si, por ejemplo, se necesitan cuatro puertos FCP por motivos de rendimiento, deberá crear cuatro LIF. En la siguiente figura se muestra una captura de pantalla de los ocho LIF que se configuraron en la SVM.

Dashboard

Insights

Storage

Network

Overview

Ethernet ports

FC ports

Events & jobs

Protection

Hosts

Cluster

NetApp

ONTAP System Manager | a400-sapcc

Search actions, objects, and pages

?

<>

IPspaces

+ Add

Cluster	Broadcast domains Cluster
Default	Storage VMs BlueXPDR_SVM1_C30-HANA,TCP-NVME_abhi-a400 , hana-A400_infra-svm_svm-dietmare-misc_test_rdma Broadcast domains Default_NFS,NFS2_rdma_vlan-data_vlan-log

Broadcast domains

+ Add

Cluster	9000 MTU	IPspace: Cluster a400-sapcc-01 e3a e3b a400-sapcc-02 e3a e3b
Default	1500 MTU	IPspace: Default a400-sapcc-01 e0M a400-sapcc-02 e0M
NFS	9000 MTU	IPspace: Default a400-sapcc-01 a0a a400-sapcc-02 a0a
NFS2	9000 MTU	IPspace: Default

Network interfaces

Subnets

+ Add

Search

Download

Print

Filter

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current port	Portset	Protocols	Throughput
lif_hana_345	✓	hana-A400		20:0b:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-01	1a		FC	0
lif_hana_965	✓	hana-A400		20:0c:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-01	1b		FC	0
lif_hana_205	✓	hana-A400		20:0d:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-01	1c		FC	0
lif_hana_314	✓	hana-A400		20:0e:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-01	1d		FC	0
lif_hana_908	✓	hana-A400		20:0f:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-02	1a		FC	0
lif_hana_726	✓	hana-A400		20:10:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-02	1b		FC	0
lif_hana_521	✓	hana-A400		20:11:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-02	1c		FC	0
lif_hana_946	✓	hana-A400		20:12:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-02	1d		FC	0

Durante la creación de SVM con ONTAP 9 System Manager, se pueden seleccionar todos los puertos FC físicos necesarios y se crea automáticamente un LIF por puerto físico.

La siguiente figura muestra la creación de las SVM y las LIF con el administrador del sistema de ONTAP.

NetApp

ONTAP System Manager | a400-sapcc

Search actions, objects, and pages

?

<>

Dashboard

Insights

Storage

Overview

Volumes

LUNs

NVMe namespaces

Consistency groups

Shares

Qtrees

Quotas

Storage VMs

Tiers

Network

Events & jobs

Protection

Hosts

Cluster

Add storage VM

×

Storage VM name

hana

Access protocol

SMB/CIFS, NFS

ISCSI

FC

NVMe

Enable FC

Configure FC ports

Nodes	1a	1b	1c	1d
a400-sapcc-01				
a400-sapcc-02				

Storage VM administration

Enable maximum capacity limit

The maximum capacity that all volumes in this storage VM can allocate. [Learn More](#)

Manage administrator account

User name

vsadmin

Password

Confirm password

Add a network interface for storage VM management.

Node

a400-sapcc-01

IP address

10.10.10.10

Subnet mask

255.255.255.0

Save

Cancel

Grupos de iniciadores

Se puede configurar un igroup para cada servidor o para un grupo de servidores que requieran acceso a una LUN. La configuración del igroup requiere los nombres de puerto WWPN de los servidores.

Con el `sanlun` Ejecute el siguiente comando para obtener los WWPN de cada host SAP HANA:

22

```
stlrx300s8-6:~ # sanlun fcp show adapter
/sbin/udevadm
/sbin/udevadm

host0 ..... WWPN:2100000e1e163700
host1 ..... WWPN:2100000e1e163701
```



`sanlun` La herramienta es parte de las utilidades del host NetApp y debe instalarse en cada host SAP HANA. Más detalles se pueden encontrar en la sección ["Configuración del host."](#)

Los iGroups se pueden crear mediante la CLI del clúster de ONTAP.

```
lun igroup create -igroup <igroup name> -protocol fcp -ostype linux
-initiator <list of initiators> -vserver <SVM name>
```

Host único

Host único

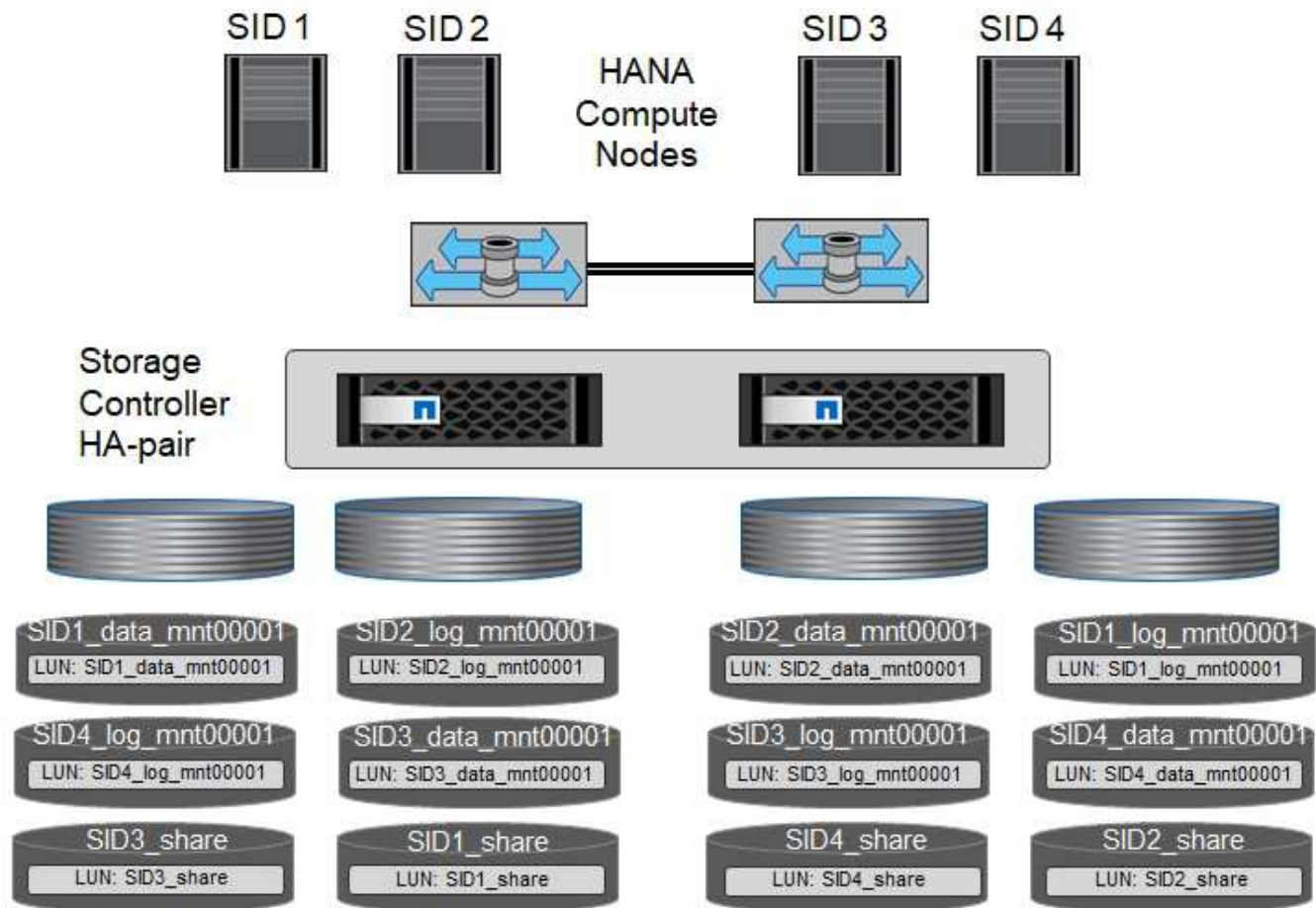
Esta sección describe la configuración del sistema de almacenamiento NetApp específico para sistemas de host único SAP HANA

Configuración de volúmenes y LUN para sistemas SAP HANA de un solo host

En la siguiente figura, se muestra la configuración de volúmenes de cuatro sistemas SAP HANA de un solo host. Los volúmenes de datos y de registro de cada sistema SAP HANA se distribuyen a diferentes controladoras de almacenamiento. Por ejemplo, el volumen `SID1_data_mnt00001` se configura en la controladora A y el volumen `SID1_log_mnt00001` se configura en la controladora B. En cada volumen, se configura un solo LUN.



Si solo se usa una controladora de almacenamiento de un par de alta disponibilidad (ha) para los sistemas SAP HANA, los volúmenes de datos y los volúmenes de registros también pueden almacenarse en la misma controladora de almacenamiento.



Para cada host SAP HANA, un volumen de datos, un volumen de registro y un volumen de para /hana/shared están configurados. La siguiente tabla muestra un ejemplo de configuración con cuatro sistemas SAP HANA de un solo host.

Específico	Agregado 1 en la controladora a	Agregado 2 en la controladora a	Agregado 1 en la controladora B.	Agregado 2 en la controladora B.
Datos, registro y volúmenes compartidos para System SID1	Volumen de datos: SID1_data_mnt00001	Volumen compartido: SID1_shared	–	Volumen de registro: SID1_log_mnt00001
Datos, registro y volúmenes compartidos para System SID2	–	Volumen de registro: SID2_log_mnt00001	Volumen de datos: SID2_data_mnt00001	Volumen compartido: SID2_shared
Datos, registro y volúmenes compartidos para System SID3	Volumen compartido: SID3_shared	Volumen de datos: SID3_data_mnt00001	Volumen de registro: SID3_log_mnt00001	–
Datos, registro y volúmenes compartidos para el sistema SID4	Volumen de registro: SID4_log_mnt00001	–	Volumen compartido: SID4_shared	Volumen de datos: SID4_data_mnt00001

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de la configuración de puntos de montaje para un sistema de un

solo host.

LUN	Punto de montaje en el host HANA	Nota
SID1_data_mnt00001	/hana/data/SID1/mnt00001	Montado usando la entrada /etc/fstab
SID1_log_mnt00001	/hana/log/SID1/mnt00001	Montado usando la entrada /etc/fstab
SID1_compartido	/hana/shared/SID1	Montado usando la entrada /etc/fstab



Con la configuración descrita, el `/usr/sap/SID1` el directorio en el que se almacena el directorio inicial predeterminado del usuario `SID1adm` se encuentra en el disco local. En una configuración de recuperación ante desastres con replicación basada en disco, NetApp recomienda crear un LUN adicional dentro de la `SID1_shared` volumen para `/usr/sap/SID1` directory de modo que todos los sistemas de ficheros estén en el almacenamiento central.

Configuración de volúmenes y LUN para sistemas de un solo host SAP HANA mediante Linux LVM

Se puede utilizar LVM de Linux para aumentar el rendimiento y solucionar las limitaciones de tamaño de LUN. Los diferentes LUN de un grupo de volúmenes de LVM deben almacenarse en un agregado diferente y en una controladora diferente. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo para dos LUN por grupo de volúmenes.



No es necesario utilizar LVM con múltiples LUN para cumplir con los KPI de SAP HANA, pero se recomienda

Específico	Agregado 1 en la controladora A	Agregado 2 en la controladora A	Agregado 1 en la controladora B.	Agregado 2 en la controladora B.
Volúmenes compartidos, de registro y de datos para el sistema basado en LVM	Volumen de datos: SID1_data_mnt00001	Volumen compartido: SID1_Shared Log2 volume: SID1_log2_mnt00001	Data2 volume: SID1_data2_mnt00001	Volumen de registro: SID1_log_mnt00001



Con la configuración descrita, el `/usr/sap/SID1` el directorio en el que se almacena el directorio inicial predeterminado del usuario `SID1adm` se encuentra en el disco local. En una configuración de recuperación ante desastres con replicación basada en disco, NetApp recomienda crear un LUN adicional dentro de la `SID1_shared` volumen para `/usr/sap/SID1` directory de modo que todos los sistemas de ficheros estén en el almacenamiento central.

Opciones de volumen

Las opciones de volumen enumeradas en la siguiente tabla deben verificarse y configurarse en todos los volúmenes utilizados para SAP HANA.

Acción	ONTAP 9
Deshabilite las copias Snapshot automáticas	vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none
Deshabilitar la visibilidad del directorio Snapshot	vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir-access false

Crear LUN, volúmenes y asignar LUN a iGroups

Puede usar NetApp ONTAP System Manager para crear volúmenes de almacenamiento y LUN, y asignarlos a los iGroups de los servidores y la CLI de ONTAP. Esta guía describe el uso de la CLI.

Crear LUN, volúmenes y asignar LUN a iGroups mediante la CLI

Esta sección muestra un ejemplo de configuración utilizando la línea de comandos con ONTAP 9 para un sistema de host único SAP HANA con SID FC5 usando LVM y dos LUN por grupo de volúmenes LVM:

1. Cree todos los volúmenes necesarios.

```
vol create -volume FC5_data_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_shared -aggregate aggr1_1 -size 512g -state
online -policy default -snapshot-policy none -junction-path /FC5_shared
-encrypt false -space-guarantee none
```

2. Cree todas las LUN.

```
lun create -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
```

3. Cree el grupo iniciador para todos los puertos que pertenecen a los hosts Sythe de FC5.

```
lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator 10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb -vserver hana
```

4. Asigne todas las LUN al iGroup creado.

```
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -igroup HANA-
FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -igroup HANA-
FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
```

Múltiples hosts

Múltiples hosts

Esta sección describe la configuración del sistema de almacenamiento NetApp específico para sistemas de múltiples hosts SAP HANA

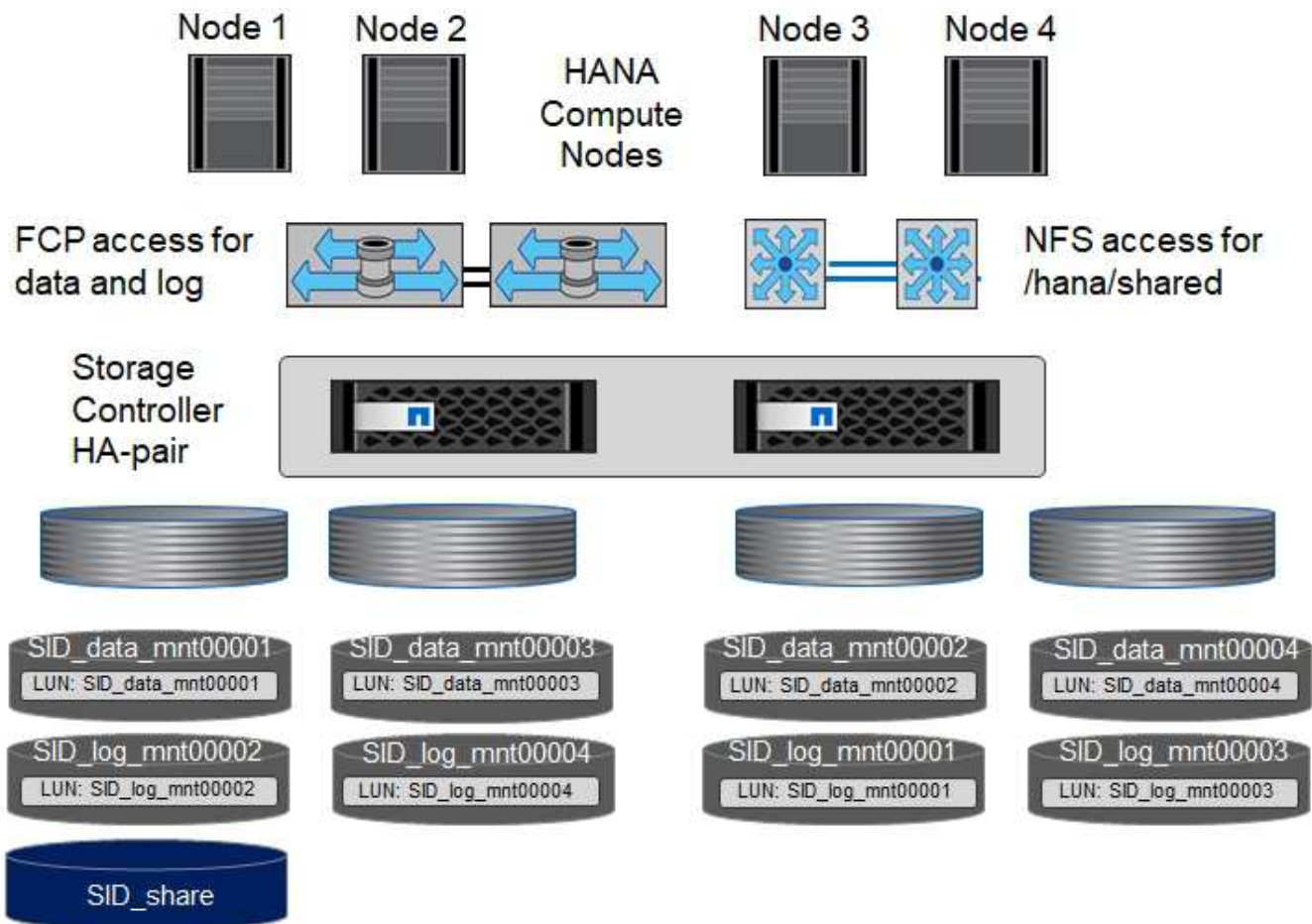
Configuración de volúmenes y LUN para sistemas SAP HANA con varios hosts

En la siguiente figura, se muestra la configuración de volúmenes de un sistema SAP HANA de 4+1 host múltiple. Los volúmenes de datos y los volúmenes de registro de cada host SAP HANA se distribuyen a diferentes controladoras de almacenamiento. Por ejemplo, el volumen `SID_data_mnt00001` Está configurado en la controladora A y el volumen `SID_log_mnt00001` Se configura en la controladora B. Se configura un LUN dentro de cada volumen.

La `/hana/shared` Todos los hosts HANA deben acceder al volumen y, por lo tanto, se exporta mediante NFS. Aunque no existen KPI de rendimiento específicos para el `/hana/shared` Sistema de archivos, NetApp recomienda utilizar una conexión Ethernet de 10 GB.



Si solo se usa una controladora de almacenamiento de un par de alta disponibilidad para el sistema SAP HANA, los volúmenes de registros y datos también se pueden almacenar en la misma controladora de almacenamiento.



Para cada host SAP HANA, se crean un volumen de datos y un volumen de registro. La /hana/shared El volumen lo utilizan todos los hosts del sistema SAP HANA. En la siguiente figura, se muestra un ejemplo de configuración para un sistema SAP HANA de 4+1 host múltiple.

Específico	Agregado 1 en la controladora a	Agregado 2 en la controladora a	Agregado 1 en la controladora B.	Agregado 2 en la controladora B.
Volúmenes de datos y de registro para el nodo 1	Volumen de datos: SID_data_mnt00001	–	Volumen de registro: SID_log_mnt00001	–
Volúmenes de datos y de registro para el nodo 2	Volumen de registro: SID_log_mnt00002	–	Volumen de datos: SID_data_mnt00002	–
Volúmenes de datos y de registro para el nodo 3	–	Volumen de datos: SID_data_mnt00003	–	Volumen de registro: SID_log_mnt00003
Volúmenes de datos y de registro para el nodo 4	–	Volumen de registro: SID_log_mnt00004	–	Volumen de datos: SID_data_mnt00004

Específico	Agregado 1 en la controladora A	Agregado 2 en la controladora A	Agregado 1 en la controladora B.	Agregado 2 en la controladora B.
Volumen compartido para todos los hosts	Volumen compartido: SID_shared	—	—	—

En la siguiente tabla se muestran la configuración y los puntos de montaje de un sistema de varios hosts con cuatro hosts SAP HANA activos.

LUN o volumen	Punto de montaje en el host SAP HANA	Nota
LUN: SID_data_mnt00001	/hana/data/SID/mnt00001	Montado con el conector de almacenamiento
LUN: SID_log_mnt00001	/hana/log/SID/mnt00001	Montado con el conector de almacenamiento
LUN: SID_data_mnt00002	/hana/data/SID/mnt00002	Montado con el conector de almacenamiento
LUN: SID_log_mnt00002	/hana/log/SID/mnt00002	Montado con el conector de almacenamiento
LUN: SID_data_mnt00003	/hana/data/SID/mnt00003	Montado con el conector de almacenamiento
LUN: SID_log_mnt00003	/hana/log/SID/mnt00003	Montado con el conector de almacenamiento
LUN: SID_data_mnt00004	/hana/data/SID/mnt00004	Montado con el conector de almacenamiento
LUN: SID_log_mnt00004	/hana/log/SID/mnt00004	Montado con el conector de almacenamiento
Volume: SID_shared	/hana/shared/SID	Montado en todos los hosts usando entrada NFS y /etc/fstab



Con la configuración descrita, el `/usr/sap/SID` directorio en el que se almacena el directorio inicial predeterminado del usuario `sidadm` se encuentra en el disco local de cada host HANA. En una configuración de recuperación ante desastres con replicación basada en disco, NetApp recomienda crear cuatro subdirectorios adicionales en `SID_shared` el volumen para el sistema de archivos para `/usr/sap/SID` que cada host de la base de datos tenga todos sus sistemas de archivos en el almacenamiento central.

Configuración de volúmenes y LUN para sistemas de varios hosts SAP HANA mediante Linux LVM

Se puede utilizar LVM de Linux para aumentar el rendimiento y solucionar las limitaciones de tamaño de LUN. Los diferentes LUN de un grupo de volúmenes de LVM deben almacenarse en un agregado diferente y en una controladora diferente. La siguiente tabla muestra un ejemplo para dos LUN por grupo de volúmenes para un sistema host SAP HANA múltiple de 2+1.



No es necesario utilizar LVM para combinar varios LUN para cumplir con los KPI de SAP HANA, pero se recomienda.

Específico	Agregado 1 en la controladora A	Agregado 2 en la controladora A	Agregado 1 en la controladora B.	Agregado 2 en la controladora B.
Volúmenes de datos y de registro para el nodo 1	Volumen de datos: SID_data_mnt00001	Log2 volume: SID_log2_mnt00001	Volumen de registro: SID_log_mnt00001	Data2 volume: SID_data2_mnt00001
Volúmenes de datos y de registro para el nodo 2	Log2 volume: SID_log2_mnt00002	Volumen de datos: SID_data_mnt00002	Data2 volume: SID_data2_mnt00002	Volumen de registro: SID_log_mnt00002
Volumen compartido para todos los hosts	Volumen compartido: SID_shared	—	—	—

Opciones de volumen

Las opciones de volumen enumeradas en la siguiente tabla deben verificarse y configurarse en todos los volúmenes utilizados para SAP HANA.

Acción	ONTAP 9
Deshabilite las copias Snapshot automáticas	vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none
Deshabilitar la visibilidad del directorio Snapshot	vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir-access false

Crear LUN, volúmenes y asignar LUN a iGroups

Puede usar NetApp ONTAP System Manager para crear volúmenes de almacenamiento y LUN, y asignarlos a los iGroups de los servidores y la CLI de ONTAP. Esta guía describe el uso de la CLI.

Crear LUN, volúmenes y asignar LUN a iGroups mediante la CLI

En esta sección se muestra un ejemplo de configuración mediante la línea de comandos con ONTAP 9 para un sistema host múltiple de SAP HANA 2+1 con SID FC5 mediante LVM y dos LUN por grupo de volúmenes LVM.

1. Cree todos los volúmenes necesarios.

```

vol create -volume FC5_data_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00002 -aggregate aggr2_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data_mnt00002 -aggregate aggr2_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00002 -aggregate aggr2_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00002 -aggregate aggr2_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_shared -aggregate aggr1_1 -size 512g -state
online -policy default -snapshot-policy none -junction-path /FC5_shared
-encrypt false -space-guarantee none

```

2. Cree todas las LUN.

```

lun create -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data_mnt00002/FC5_data_mnt00002 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00002/FC5_data2_mnt00002 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00002/FC5_log_mnt00002 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00002/FC5_log2_mnt00002 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular

```

3. Cree el igroup para todos los servidores que pertenezcan al sistema FC5.

```

lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator 10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb,
10000090fadcc5c1,10000090fadcc5c2, 10000090fadcc5c3,10000090fadcc5c4
-vserver hana

```

4. Asigne todas las LUN al igroup creado.

```
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00002/FC5_data_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00002/FC5_data2_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00002/FC5_log_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00002/FC5_log2_mnt00002 -igroup HANA-FC5
```

API del conector de almacenamiento SAP HANA

Sólo se necesita un conector de almacenamiento en entornos de varios hosts que tengan capacidades de conmutación por error. En configuraciones de múltiples hosts, SAP HANA ofrece una funcionalidad de alta disponibilidad para que un host de base de datos de SAP HANA pueda conmutar al nodo de respaldo a un host de espera. En este caso, el host en espera accede a los LUN del host con error y los usa. El conector de almacenamiento se utiliza para asegurarse de que sólo un host de base de datos puede acceder activamente a una partición de almacenamiento.

En las configuraciones de varios hosts de SAP HANA con almacenamiento de NetApp, se utiliza el conector de almacenamiento estándar proporcionado por SAP. La "Guía de administración del conector de almacenamiento FC SAP HANA" se puede encontrar como un adjunto a ["Nota de SAP 1900823"](#).

Configuración del host

Antes de configurar el host, debe descargar NetApp SAN Host Utilities en el ["Soporte de NetApp"](#) Site y se instalan en los servidores HANA. La documentación de Host Utility incluye información sobre software adicional que es necesario instalar, según el HBA FCP utilizado.

La documentación también contiene información sobre las configuraciones de multivía específicas de la versión de Linux utilizada. Este documento cubre los pasos de configuración necesarios para SLES 15 y Red Hat Enterprise Linux 7.6 o superior, como se describe en ["Guía de instalación y configuración de Linux Host Utilities 7.1"](#).

Configure el acceso multivía



Los pasos 1 a 6 deben realizarse en todos los hosts de trabajo y en espera en la configuración de varios hosts de SAP HANA.

Para configurar el acceso multivía, realice los pasos siguientes:

1. Ejecute Linux `rescan-scsi-bus.sh -a` Comando en cada servidor para detectar nuevas LUN.

2. Ejecute el `sanlun lun show` Command y verifique que estén visibles todas las LUN necesarias. En el siguiente ejemplo se muestra el `sanlun lun show` Salida del comando para un sistema HANA con dos+1 de host múltiple con dos LUN de datos y dos LUN de registro. El resultado muestra las LUN y los archivos de dispositivo correspondientes, como la LUN `SS3_data_mnt00001` y el archivo del dispositivo `/dev/sdag`. Cada LUN tiene ocho rutas FC desde el host hasta las controladoras de almacenamiento.

```

sapcc-hana-tst:~ # sanlun lun show
controller(7mode/E-Series)/
host          lun          device
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname    filename
adapter      protocol    size    product
-----
-----
svm1          FC5_log2_mnt00002    /dev/sdbb
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002    /dev/sdba
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00001    /dev/sdaz
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001    /dev/sday
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00002    /dev/sdax
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002    /dev/sdaw
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00001    /dev/sdav
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001    /dev/sdau
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00002    /dev/sdat
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002    /dev/sdas
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00001    /dev/sdar
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001    /dev/sdaq
host21        FCP          500g    cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00002    /dev/sdap
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002    /dev/sdao
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00001    /dev/sdan
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001    /dev/sdam
host21        FCP          1t      cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00002    /dev/sdal

```

host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00002	/dev/sdak
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log2_mnt00001	/dev/sdaj
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001	/dev/sdai
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00002	/dev/sdah
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002	/dev/sdag
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00001	/dev/sdaf
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001	/dev/sdae
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_log2_mnt00002	/dev/sdad
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00002	/dev/sdac
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log2_mnt00001	/dev/sdab
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_log_mnt00001	/dev/sdaa
host20	FCP	500g	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00002	/dev/sdz
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00002	/dev/sdy
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data2_mnt00001	/dev/sdx
host20	FCP	1t	cDOT	
svm1			FC5_data_mnt00001	/dev/sdw
host20	FCP	1t	cDOT	

3. Ejecutar el `multipath -r` y `multipath -ll` Comando para obtener los identificadores mundiales (WWID) para los nombres de archivos del dispositivo.



En este ejemplo, hay ocho LUN.

```
sapcc-hana-tst:~ # multipath -r
sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
3600a098038314e63492b59326b4b786d dm-7 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
  |- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
```

```

|- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
`- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786e dm-9 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
|- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
|- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running
`- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786f dm-11 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
|- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
|- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
`- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b7870 dm-13 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:8 sdal 66:80 active ready running
|- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
|- 21:0:4:8 sdbb 67:80 active ready running
`- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a64 dm-6 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
|- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
|- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
`- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a65 dm-8 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
|- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
|- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
`- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a66 dm-10 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active

```

```

|- 20:0:4:5 sdai 66:32 active ready running
|- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
|- 21:0:4:5 sday 67:32 active ready running
`- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a67 dm-12 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:7 sdak 66:64 active ready running
|- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
|- 21:0:4:7 sdba 67:64 active ready running
`- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running

```

4. Edite el `/etc/multipath.conf` Y agregue los WWID y los nombres de alias.



El resultado de ejemplo muestra el contenido de `/etc/multipath.conf` Archivo, que incluye nombres de alias para las cuatro LUN de un sistema host múltiple de 2+1. Si no hay ningún archivo `multipath.conf` disponible, puede crear uno ejecutando el siguiente comando:

```
multipath -T > /etc/multipath.conf.
```

```

sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/multipath.conf
multipaths {
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786d
        alias     svm1-FC5_data2_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786e
        alias     svm1-FC5_data2_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a64
        alias     svm1-FC5_data_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a65
        alias     svm1-FC5_data_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786f
        alias     svm1-FC5_log2_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b7870
        alias     svm1-FC5_log2_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a66
        alias     svm1-FC5_log_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a67
        alias     svm1-FC5_log_mnt00002
    }
}

```

5. Ejecute el `multipath -r` comando para volver a cargar el mapa del dispositivo.
6. Verifique la configuración ejecutando el `multipath -ll` Comando para mostrar todas las LUN, los nombres de alias y las rutas activas y en espera.



En la siguiente salida de ejemplo se muestra la salida de un sistema HANA de 2+1 host múltiple con dos datos y dos LUN de registro.

```

sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
hsvm1-FC5_data2_mnt00001 (3600a098038314e63492b59326b4b786d) dm-7
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
    |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
    |- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
    |- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
    `-- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
svm1-FC5_data2_mnt00002 (3600a098038314e63492b59326b4b786e) dm-9
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
    |- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
    |- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
    |- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running
    `-- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00001 (3600a098038314e63532459326d495a64) dm-6
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
    |- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
    |- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
    |- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
    `-- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00002 (3600a098038314e63532459326d495a65) dm-8
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
    |- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
    |- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
    |- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
    `-- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
svm1-FC5_log2_mnt00001 (3600a098038314e63492b59326b4b786f) dm-11
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
    |- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
    |- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
    |- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
    `-- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running

```

```

svm1-FC5_log2_mnt00002 (3600a098038314e63492b59326b4b7870) dm-13
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:8 sdal 66:80 active ready running
  |- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
  |- 21:0:4:8 sdbb 67:80 active ready running
  `-- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00001 (3600a098038314e63532459326d495a66) dm-10
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:5 sdai 66:32 active ready running
  |- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
  |- 21:0:4:5 sday 67:32 active ready running
  `-- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00002 (3600a098038314e63532459326d495a67) dm-12
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:7 sdak 66:64 active ready running
  |- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
  |- 21:0:4:7 sdba 67:64 active ready running
  `-- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running

```

Configuración de un solo host

Configuración de un solo host

Este capítulo describe la configuración de un único host SAP HANA utilizando Linux LVM.

Configuración de LUN para sistemas de host único de SAP HANA

En el host SAP HANA, es necesario crear y montar grupos de volúmenes y volúmenes lógicos, como se indica en la siguiente tabla.

Volumen lógico/LUN	Punto de montaje en el host SAP HANA	Nota
LV: FC5_data_mnt0000-vol	/hana/datos/FC51/mnt00001	Montado usando la entrada /etc/fstab
LV: FC5_log_mnt00001-vol	/hana/log/FC5/mnt00001	Montado usando la entrada /etc/fstab

Volumen lógico/LUN	Punto de montaje en el host SAP HANA	Nota
LUN: FC5_shared	/hana/shared/FC5	Montado usando la entrada /etc/fstab



Con la configuración descrita, el `/usr/sap/FC5` El directorio en el que se almacena el directorio de inicio predeterminado del usuario FC5adm está en el disco local. En una configuración de recuperación ante desastres con replicación basada en disco, NetApp recomienda crear un LUN adicional dentro del FC5_shared volumen para el `/usr/sap/FC5` directorio para que todos los sistemas de archivos estén en el almacenamiento central.

Cree grupos de volúmenes LVM y volúmenes lógicos

1. Inicialice todas las LUN como volumen físico.

```
pvccreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
pvccreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
pvccreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
pvccreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
```

2. Cree los grupos de volúmenes para cada partición de registro y datos.

```
vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
```

3. Cree un volumen lógico para cada partición de datos y registro. Utilice un tamaño de franja igual al número de LUN utilizadas por grupo de volúmenes (en este ejemplo, son dos) y un tamaño de franja de 256 k para datos y 64 000 para registro. SAP solo admite un volumen lógico por grupo de volúmenes.

```
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001
```

4. Analice los volúmenes físicos, los grupos de volúmenes y los grupos de volúmenes en el resto de hosts.

```
modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan
```



Si estos comandos no encuentran los volúmenes, es necesario reiniciar.

Para montar los volúmenes lógicos, deben activarse los volúmenes lógicos. Para activar los volúmenes, ejecute el siguiente comando:

```
vgchange -a y
```

Crear sistemas de archivos

Cree el sistema de archivos XFS en todos los volúmenes lógicos de datos y registros y el LUN compartido de hana.

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/svml-FC5_shared
```

Cree puntos de montaje

Cree los directorios de puntos de montaje necesarios y configure los permisos en el host de la base de datos:

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

Montaje de sistemas de archivos

Para montar sistemas de archivos durante el arranque del sistema utilizando el `/etc/fstab` archivo de configuración, agregue los sistemas de archivos requeridos al `/etc/fstab` archivo de configuración:

```
# cat /etc/fstab
/dev/mapper/hana-FC5_shared /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol /hana/log/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol /hana/data/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
```



Los sistemas de archivos XFS para las LUN de datos y de registro deben montarse con el `relatime` y `inode64` las opciones de montaje.

Para montar los sistemas de archivos, ejecute el `mount -a` comando en el host.

Configuración de varios hosts

Configuración de varios hosts

Este capítulo describe la configuración de un sistema host múltiple SAP HANA 2+1 como ejemplo.

Configuración de LUN para sistemas SAP HANA con múltiples hosts

En el host SAP HANA, es necesario crear y montar grupos de volúmenes y volúmenes lógicos, como se indica en la siguiente tabla.

Volumen lógico (LV) o volumen	Punto de montaje en el host SAP HANA	Nota
LV: FC5_data_mnt00001-vol	/hana/data/FC5/mnt00001	Montado con el conector de almacenamiento
LV: FC5_log_mnt00001-vol	/hana/log/FC5/mnt00001	Montado con el conector de almacenamiento
LV: FC5_data_mnt00002-vol	/hana/data/FC5/mnt00002	Montado con el conector de almacenamiento
LV: FC5_log_mnt00002-vol	/hana/log/FC5/mnt00002	Montado con el conector de almacenamiento
Volumen: FC5_shared	/hana/shared	Montado en todos los hosts usando entrada NFS y /etc/fstab



Con la configuración descrita, el `/usr/sap/FC5` El directorio en el que se almacena el directorio de inicio predeterminado del usuario FC5adm se encuentra en el disco local de cada host de HANA. En una configuración de recuperación ante desastres con replicación basada en disco, NetApp recomienda crear cuatro subdirectorios adicionales en el FC5_shared volumen para el `/usr/sap/FC5` sistema de archivos para que cada host de base de datos tenga todos sus sistemas de archivos en el almacenamiento central.

Cree grupos de volúmenes LVM y volúmenes lógicos

1. Inicialice todas las LUN como volumen físico.

```
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00002
```

2. Cree los grupos de volúmenes para cada partición de registro y datos.

```
vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
vgcreate FC5_data_mnt00002 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00002
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00002
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
vgcreate FC5_log_mnt00002 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00002
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00002
```

3. Cree un volumen lógico para cada partición de datos y registro. Utilice un tamaño de franja igual al número de LUN utilizadas por grupo de volúmenes (en este ejemplo, son dos) y un tamaño de franja de 256 k para datos y 64 000 para registro. SAP solo admite un volumen lógico por grupo de volúmenes.

```
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001
```

4. Analice los volúmenes físicos, los grupos de volúmenes y los grupos de volúmenes en el resto de hosts.

```
modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan
```



Si estos comandos no encuentran los volúmenes, es necesario reiniciar.

Para montar los volúmenes lógicos, deben activarse los volúmenes lógicos. Para activar los volúmenes, ejecute el siguiente comando:

```
vgchange -a y
```

Crear sistemas de archivos

Cree el sistema de archivos XFS en todos los volúmenes lógicos de datos y registros.

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00002-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00002-vol
```

Cree puntos de montaje

Cree los directorios de puntos de montaje necesarios y configure los permisos en todos los hosts de trabajo y en espera:

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

Montaje de sistemas de archivos

Para montar el /hana/shared sistemas de archivos durante el arranque del sistema utilizando el /etc/fstab archivo de configuración, agregue el /hana/shared sistema de archivos al /etc/fstab archivo de configuración de cada host.

```
sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/fstab
<storage-ip>:/hana_shared /hana/shared nfs rw,vers=3,hard,timeo=600,
intr,noatime,nolock 0 0
```



Todos los sistemas de archivos de datos y de registro se montan a través del conector de almacenamiento SAP HANA.

Para montar los sistemas de archivos, ejecute el `mount -a` comando en cada host.

Configuración de pila de I/o para SAP HANA

A partir de SAP HANA 1.0 SPS10, SAP introdujo parámetros para ajustar el comportamiento de I/o y optimizar la base de datos para el sistema de archivos y almacenamiento utilizado.

NetApp ha realizado pruebas de rendimiento para definir los valores ideales. En la siguiente tabla se enumeran los valores óptimos tal como se han deducido de las pruebas de rendimiento.

Parámetro	Valor
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	encendido
async_write_submit_active	encendido
async_write_submit_blocks	todo

Para SAP HANA 1.0 a SPS12, estos parámetros se pueden establecer durante la instalación de la base de

datos SAP HANA como se describe en SAP Note ["2267798 – Configuración de la base de datos SAP HANA durante la instalación mediante hdbparam"](#).

Como alternativa, los parámetros se pueden establecer después de la instalación de la base de datos SAP HANA mediante el hdbparam marco.

```
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.max_parallel_io_requests=128
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_active=on
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_read_submit=on
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_blocks=all
```

A partir de SAP HANA 2.0, hdbparam quedó obsoleto y los parámetros se movieron al global.ini archivo. Los parámetros pueden configurarse usando comandos SQL o SAP HANA Studio. Para obtener más información, consulte Nota SAP ["2399079 - Eliminación de hdbparam en el HANA 2"](#). Los parámetros también se pueden establecer dentro de la global.ini archivo.

```
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/SYS/global/hdb/custom/config> cat
global.ini
...
[fileio]
async_read_submit = on
async_write_submit_active = on
max_parallel_io_requests = 128
async_write_submit_blocks = all
...
```

Con SAP HANA 2.0 SPS5 y posterior, puedes utilizar el guion de "etParameter.py" guion para definir los parámetros mencionados anteriormente.

```
fc5adm@sapcc-hana-tst-03:/usr/sap/FC5/HDB00/exe/python_support>
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/max_parallel_io_requests=128
python setParameter.py -set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_read_submit=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_active=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_blocks=all
```

Instalación del software SAP HANA

A continuación figuran los requisitos para la instalación del software SAP HANA.

Instale en un sistema de host único

La instalación del software SAP HANA no requiere ninguna preparación adicional para un sistema de un solo host.

Instale en un sistema con varios hosts



El siguiente procedimiento de instalación se basa en SAP HANA 1.0 SPS12 o posterior.

Antes de iniciar la instalación, cree un `global.ini` Archivo para permitir el uso del conector de almacenamiento SAP durante el proceso de instalación. El conector de almacenamiento SAP monta los sistemas de archivos necesarios en los hosts del trabajador durante el proceso de instalación. La `global.ini` el archivo debe estar disponible en un sistema de archivos accesible desde todos los hosts, como el `/hana/shared/SID` sistema de archivos.

Antes de instalar el software SAP HANA en un sistema de varios hosts, debe completar los siguientes pasos:

1. Añada las siguientes opciones de montaje para las LUN de datos y las LUN de registro al `global.ini` archivo:
 - ° `relatime` y `inode64` para el sistema de archivos de registro y datos
2. Agregue los WWID de las particiones de datos y de registro. Los WWID deben coincidir con los nombres de alias configurados en `/etc/multipath.conf` archivo.

El siguiente resultado muestra un ejemplo de una configuración de host múltiple de 2+1 en la que el identificador del sistema (SID) es SS3.

```

stlrx300s8-6:~ # cat /hana/shared/global.ini
[communication]
listeninterface = .global
[persistence]
basepath_datavolumes = /hana/data/SS3
basepath_logvolumes = /hana/log/SS3
[storage]
ha_provider = hdb_ha.fcClient
partition_*_*__prtype = 5
partition_*_data__mountoptions = -o relatime,inode64
partition_*_log__mountoptions = -o relatime,inode64,nobarrier
partition_1_data__wwid = hana-SS3_data_mnt00001
partition_1_log__wwid = hana-SS3_log_mnt00001
partition_2_data__wwid = hana-SS3_data_mnt00002
partition_2_log__wwid = hana-SS3_log_mnt00002
[system_information]
usage = custom
[trace]
ha_fcclient = info
stlrx300s8-6:~ #

```

Si se utiliza LVM, la configuración necesaria es diferente. El ejemplo siguiente muestra una configuración de varios hosts de 2+1 con SID=FC5.

```

sapcc-hana-tst-03:/hana/shared # cat global.ini
[communication]
listeninterface = .global
[persistence]
basepath_datavolumes = /hana/data/FC5
basepath_logvolumes = /hana/log/FC5
[storage]
ha_provider = hdb_ha.fcClientLVM
partition_*_*__prtype = 5
partition_*_data__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_*_log__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_1_data__lvname = FC5_data_mnt00001-vol
partition_1_log__lvname = FC5_log_mnt00001-vol
partition_2_data__lvname = FC5_data_mnt00002-vol
partition_2_log__lvname = FC5_log_mnt00002-vol
sapcc-hana-tst-03:/hana/shared #

```

Con la herramienta de instalación de SAP `hdb1cm`, inicie la instalación ejecutando el siguiente comando en uno de los hosts de trabajo. Utilice `addhosts` la opción para agregar el segundo trabajador (`sapcc-hana-tst-06`) y el host en espera (`sapcc-hana-tst-07`). El directorio en el que se ha almacenado el archivo preparado `global.ini` se incluye con `storage_cfg` la opción CLI (`--storage_cfg=/hana/shared`).

Dependiendo de la versión del SO que se utilice, puede que sea necesario instalar python 2.7 antes de instalar la base de datos SAP HANA.

```
/hdblcm --action=install --addhosts=sapcc-hana-tst
-06:role=worker:storage_partition=2,sapcc-hana-tst-07:role=standby
--storage_cfg=/hana/shared/

AP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.00.073.00.1695288802
*****

Scanning software locations...
Detected components:
    SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) (2.00.073.0000.1695321500) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_AFL_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA Database (2.00.073.00.1695288802) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/server
    SAP HANA Database Client (2.18.24.1695756995) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_CLIENT_LINUX_X86_64/SAP_HANA_CLIENT/client
    SAP HANA Studio (2.3.75.000000) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/HDB_STUDIO_LINUX_X86_64/studio
    SAP HANA Local Secure Store (2.11.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HANA_LSS_24_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA XS Advanced Runtime (1.1.3.230717145654) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_RT_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EML AFL (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_EML_AFL_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EPM-MDS (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/SAP_HANA_EPM-MDS_10/packages
    Automated Predictive Library (4.203.2321.0.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/PAAPL4_H20_LINUX_X86_64/apl-
4.203.2321.0-hana2sp03-linux_x64/installer/packages
    GUI for HALM for XSA (including product installer) Version 1 (1.015.0)
in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACALMPIUI15_0.zip
    XSAC FILEPROCESSOR 1.0 (1.000.102) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACFILEPROC00_102.zip
    SAP HANA tools for accessing catalog content, data preview, SQL
console, etc. (2.015.230503) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_HRTT_20/XSACHRTT15_230503.zip
    Develop and run portal services for customer applications on XSA
```

```
(2.007.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACPORTALSERV07_0.zip
    The SAP Web IDE for HANA 2.0 (4.007.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_SAP_WEB_IDE_20/XSACSAPWEBIDE07_0.zip
    XS JOB SCHEDULER 1.0 (1.007.22) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACSERVICES07_22.zip
    SAPUI5 FESV6 XSA 1 - SAPUI5 1.71 (1.071.52) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV671_52.zip
    SAPUI5 FESV9 XSA 1 - SAPUI5 1.108 (1.108.5) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV9108_5.zip
    SAPUI5 SERVICE BROKER XSA 1 - SAPUI5 Service Broker 1.0 (1.000.4) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5SB00_4.zip
    XSA Cockpit 1 (1.001.37) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACXSACOCKPIT01_37.zip
```

SAP HANA Database version '2.00.073.00.1695288802' will be installed.

Select additional components for installation:

Index	Components	Description

1	all	All components
2	server	No additional components
3	client	Install SAP HANA Database Client version 2.18.24.1695756995
4	lss	Install SAP HANA Local Secure Store version 2.11.0
5	studio	Install SAP HANA Studio version 2.3.75.000000
6	xs	Install SAP HANA XS Advanced Runtime version 1.1.3.230717145654
7	afl	Install SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) version 2.00.073.0000.1695321500
8	eml	Install SAP HANA EML AFL version 2.00.073.0000.1695321500
9	epmmads	Install SAP HANA EPM-MDS version 2.00.073.0000.1695321500
10	sap_afl_sdk_apl	Install Automated Predictive Library version 4.203.2321.0.0

Enter comma-separated list of the selected indices [3,4]: 2,3

Verify that the installation tool installed all selected components at all worker and standby hosts.

Añadir particiones de volúmenes de datos adicionales para sistemas de un solo host SAP HANA

A partir de SAP HANA 2.0 SPS4, se pueden configurar particiones de volúmenes de datos adicionales. Esta función le permite configurar dos o más LUN para el volumen de datos de una base de datos de inquilinos SAP HANA y escalar más allá de los límites de tamaño y rendimiento de una única LUN.



No es necesario utilizar varias particiones para cumplir los KPI de SAP HANA. Un único LUN con una única partición cumple los KPI necesarios.



El uso de dos o más LUN individuales para el volumen de datos solo está disponible para sistemas de host único SAP HANA. El conector de almacenamiento SAP necesario para sistemas de varios hosts SAP HANA solo admite un dispositivo para el volumen de datos.

Puede añadir más particiones de volúmenes de datos en cualquier momento, pero puede que requiera el reinicio de la base de datos SAP HANA.

Activación de particiones de volumen de datos adicionales

Para habilitar particiones de volumen de datos adicionales, complete los siguientes pasos:

1. Añada la siguiente entrada dentro del `global.ini` archivo:

```
[customizable_functionalities]
persistence_datavolume_partition_multipath = true
```

2. Reinicie la base de datos para activar la función. Se añade el parámetro a través de SAP HANA Studio al `global.ini` El archivo mediante la configuración SystemDB impide el reinicio de la base de datos.

Configuración de volúmenes y LUN

La distribución de volúmenes y LUN es similar a la de un único host con una partición de volumen de datos, pero con un volumen de datos y una LUN adicionales almacenados en un agregado diferente como volumen de registro y el otro volumen de datos. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de configuración de sistemas de un solo host de SAP HANA con dos particiones de volumen de datos.

Agregado 1 en la controladora a	Agregado 2 en la controladora a	Agregado 1 en la controladora B.	Agregado 2 en la controladora B.
Volumen de datos: SID_data_mnt00001	Volumen compartido: SID_shared	Volumen de datos: SID_data2_mnt00001	Volumen de registro: SID_log_mnt00001

En la siguiente tabla, se muestra un ejemplo de la configuración de punto de montaje para un sistema de host único con dos particiones de volumen de datos.

LUN	Punto de montaje en el host HANA	Nota
SID_data_mnt00001	/hana/data/SID/mnt00001	Montado usando la entrada /etc/fstab
SID_data2_mnt00001	/hana/data2/SID/mnt00001	Montado usando la entrada /etc/fstab
SID_log_mnt00001	/hana/log/SID/mnt00001	Montado usando la entrada /etc/fstab
SID_shared	/hana/shared/SID	Montado usando la entrada /etc/fstab

Cree nuevas LUN de datos mediante ONTAP System Manager o la CLI de ONTAP.

Configuración de hosts

Para configurar un host, complete los siguientes pasos:

1. Configure la multivía para las LUN adicionales, como se describe en la sección 0.
2. Cree el sistema de archivos XFS en cada LUN adicional que pertenezca al sistema HANA.

```
stlrx300s8-6:/ # mkfs.xfs /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
```

3. Agregue los sistemas de archivos adicionales al /etc/fstab archivo de configuración.



Los sistemas de archivos XFS para la LUN de datos se deben montar con el `relatime` y `inode64` las opciones de montaje. Los sistemas de archivos XFS para el LUN de registro se deben montar con el `relatime`, `inode64`, y `nobarrier` las opciones de montaje.

```
stlrx300s8-6:/ # cat /etc/fstab
/dev/mapper/hana-FC5_shared /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001 /hana/log/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001 /hana/data/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001 /hana/data2/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
```

4. Cree los puntos de montaje y establezca los permisos en el host de la base de datos.

```
stlrx300s8-6:/ # mkdir -p /hana/data2/FC5/mnt00001
stlrx300s8-6:/ # chmod -R 777 /hana/data2/FC5
```

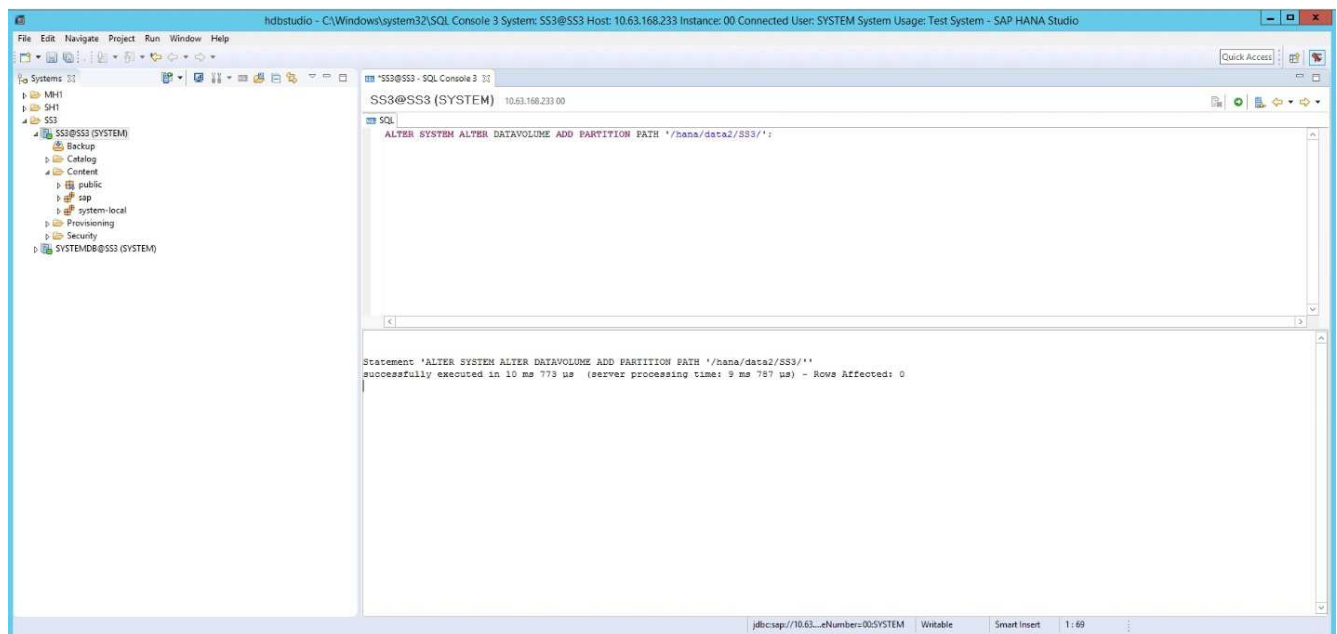
5. Para montar los sistemas de archivos, ejecute el `mount -a` comando.

Adición de una partición de datos adicional

Para agregar una partición de datos adicional a la base de datos de tenant, lleve a cabo el siguiente paso:

1. Ejecute la instrucción SQL siguiente en la base de datos tenant. Cada LUN adicional puede tener una ruta diferente.

```
ALTER SYSTEM ALTER DATAVOLUME ADD PARTITION PATH '/hana/data2/SID/';
```



Dónde encontrar información adicional

Para obtener más información sobre la información descrita en este documento, consulte los siguientes documentos y/o sitios web:

- ["Soluciones de software SAP HANA"](#)
- ["Recuperación ante desastres de SAP HANA con replicación de almacenamiento"](#)
- ["Backup y recuperación de datos de SAP HANA con SnapCenter"](#)
- ["Automatización de copias del sistema SAP mediante el complemento SAP HANA de SnapCenter"](#)
- Centros de documentación de NetApp

["https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/"](https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/)

- Hardware de almacenamiento empresarial certificado de SAP para SAP HANA
["https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/"](https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/)
- Requisitos de almacenamiento SAP HANA
["https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html"](https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html)
- Preguntas frecuentes sobre la integración personalizada del centro de datos de SAP HANA
["https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html"](https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html)
- SAP HANA en VMware vSphere Wiki
["https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html"](https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html)
- Guía de prácticas recomendadas de SAP HANA en VMware vSphere
["https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper"](https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper)

Actualizar historial

Desde su publicación original se han realizado los siguientes cambios técnicos en esta solución.

Fecha	Actualizar el resumen
Febrero de 2015	Versión inicial
Octubre de 2015	Parámetros de E/S incluidos para SAP HANA y HWVAL SPS 10 y posteriores
Febrero de 2016	Ajuste de tamaño de la capacidad actualizado
Febrero de 2017	Nuevos sistemas de almacenamiento y bandejas de discos de NetApp nuevas funciones de las versiones del nuevo SO de ONTAP 9 (SLES12 SP1 y Red Hat Enterprise Linux 7.2), nueva versión SAP HANA
Julio de 2017	Actualizaciones menores
Septiembre de 2018	Nuevos sistemas de almacenamiento de NetApp nuevas versiones de SO (SLES12 SP3 y Red Hat Enterprise Linux 7.4) actualizaciones secundarias adicionales de SAP HANA 2.0 SPS3
Septiembre de 2019	Nuevas actualizaciones secundarias del sistema operativo
Abril de 2020	Se introdujeron múltiples funciones de partición de datos disponibles desde SAP HANA 2.0 SPS4
Junio de 2020	Información adicional sobre funcionalidades opcionales actualizaciones menores
Febrero de 2021	LVM de Linux admite nuevos sistemas de almacenamiento NetApp nuevas versiones del SO (SLES15SP2, RHEL 8)
Abril de 2021	Se añadió información específica de VMware vSphere
Septiembre de 2022	Nuevos lanzamientos de SO

Fecha	Actualizar el resumen
Septiembre de 2024	Nuevos sistemas de almacenamiento
Febrero de 2025	Nuevo sistema de almacenamiento
Julio de 2025	Actualizaciones menores

Información de copyright

Copyright © 2026 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.