



Google Cloud NetApp Volumes

Trident

NetApp
July 01, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/es-es/trident-2602/trident-use/gcnv.html> on July 01, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Tabla de contenidos

Google Cloud NetApp Volumes	1
Configura Google Cloud NetApp Volumes	1
Descripción general	1
Prepárate para configurar	1
Configurar el almacenamiento NAS	2
Configura Google Cloud NetApp Volumes para cargas de trabajo SAN	5
Descripción general	5
Pools de almacenamiento unificado Flex	6
Configura un backend SAN Trident	6
Crea un StorageClass	6
Provisiona volúmenes en bloque	7
Comportamiento del volumen de bloques	8
Modos de acceso	9
volumeMode comportamiento	9
Operaciones compatibles	9
Comportamiento de la sobreprovisionamiento de GiB extra	9
Ejemplos de pods	10
Comportamiento de attach y mount	11
Prepárate para configurar un backend de Google Cloud NetApp Volumes	11
Requisitos previos para volúmenes NFS o SMB	11
Opciones y ejemplos de configuración del backend de Google Cloud NetApp Volumes	12
Opciones de configuración del backend	12
Opciones de aprovisionamiento de volumen	13
Configuraciones de ejemplo	14
¿Qué sigue?	21
Definiciones de clases de almacenamiento	22
Configura la jerarquización automática para Google Cloud NetApp Volumes	25
Descripción general	25
Conceptos	26
Modelo de configuración	26
Funcionalidad compatible en Trident 26.02	26
Funcionalidad no soportada en Trident 26.02	27
Parámetros de configuración del backend	27
Anulaciones a nivel de volumen usando anotaciones de PersistentVolumeClaim	27
Comportamiento y limitaciones	28

Google Cloud NetApp Volumes

Configura Google Cloud NetApp Volumes

Puedes configurar Google Cloud NetApp Volumes como backend para que Trident aprovisiona almacenamiento para cargas de trabajo de Kubernetes.

Descripción general

Trident es compatible con Google Cloud NetApp Volumes tanto para cargas de trabajo NAS (NFS y SMB) como en bloque (iSCSI).

- Las cargas de trabajo NAS utilizan el `google-cloud-netapp-volumes` backend
- Las cargas de trabajo en bloque (iSCSI) utilizan el `google-cloud-netapp-volumes-san` backend

Los volúmenes NAS proporcionan almacenamiento basado en archivos y se accede a ellos mediante protocolos NFS o SMB. Estos volúmenes admiten el acceso compartido a través de varios pods o nodos.

Los volúmenes en bloque proporcionan almacenamiento en bloque sin procesar y se accede a ellos como dispositivos iSCSI conectados a nodos Kubernetes. Estos volúmenes se utilizan cuando las aplicaciones requieren acceso a nivel de bloque.

Esto se aplica a los siguientes entornos:

- Trident 26.02 y posteriores
- Google Kubernetes Engine (GKE) o Red Hat OpenShift
- Pools de almacenamiento de Google Cloud NetApp Volumes

Para configurar el almacenamiento en bloque (iSCSI), consulta ["Configura el almacenamiento en bloque \(iSCSI\)"](#).

Prepárate para configurar

La identidad en la nube permite que las cargas de trabajo de Kubernetes accedan a los recursos de Google Cloud autenticándose como una identidad de carga de trabajo en vez de usar credenciales estáticas.

Para usar la identidad en la nube con Google Cloud NetApp Volumes, debes tener:

- Un clúster de Kubernetes desplegado usando Google Kubernetes Engine (GKE)
- Identidad de carga de trabajo habilitada en el clúster GKE y el servidor de metadatos habilitado en los grupos de nodos
- Una cuenta de servicio de Google Cloud con la función de Google Cloud NetApp Volumes Admin (`roles/netapp.admin`) o una función personalizada equivalente
- Trident instalado con el cloud provider establecido en GCP y la cloud identity annotation configurada

Operador de Trident

Para instalar Trident utilizando el operador Trident, edita `tridentorchestrator_cr.yaml`:

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  namespace: trident
  cloudProvider: "GCP"
  cloudIdentity: "iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-admin-
sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com"
```

Helm

Establece el proveedor de la nube y la identidad de la nube al instalar Trident con Helm:

```
helm install trident trident-operator-100.6.0.tgz \
  --set cloudProvider=GCP \
  --set cloudIdentity="iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-
admin-sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com"
```

tridentctl

Instala Trident especificando el proveedor de la nube y la identidad de la nube:

```
tridentctl install \
  --cloud-provider=GCP \
  --cloud-identity="iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-admin-
sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com" \
  -n trident
```

Configurar el almacenamiento NAS



Para los grupos de almacenamiento UNIFIED de Google Cloud NetApp Volumes, Trident aplica reglas de nomenclatura y validación específicas de UNIFIED durante las operaciones de volumen.

Al localizar un volumen, Trident puede evaluar múltiples variantes de nombre de volumen compatibles (por ejemplo, formatos de guion y guion bajo) para mejorar la fiabilidad de la importación y el descubrimiento.

Detalles del controlador

Trident proporciona el `google-cloud-netapp-volumes` controlador para aprovisionar almacenamiento NAS desde Google Cloud NetApp Volumes.

El controlador admite los siguientes modos de acceso:

- ReadWriteOnce (RWO)
- ReadOnlyMany (ROX)
- ReadWriteMany (RWX)
- ReadWriteOncePod (RWOP)

Controlador	Protocolo	volumeMod e	Modos de acceso admitidos	Sistemas de archivos compatibles
google-cloud- netapp-volumes	NFS SMB	Sistema de archivos	RWO, ROX, RWX, RWOP	nfs, smb

Configura un backend NAS Trident

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: gcnv-nas
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: "<project-number>"
  location: "<region>"
  sdkTimeout: "600"
  storage:
  - labels:
    cloud: gcp
    network: "<vpc-network>"
```

Aprovisionar volúmenes NAS

Los volúmenes NAS se aprovisionan usando el google-cloud-netapp-volumes backend y son compatibles con los protocolos NFS y SMB.

StorageClass para volúmenes NFS

Para aprovisionar volúmenes NFS, establece nasType en nfs.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-nfs
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
  trident.netapp.io/nasType: "nfs"
allowVolumeExpansion: true
```

StorageClass para volúmenes SMB

Para aprovisionar volúmenes SMB, establece nasType en smb y proporciona las credenciales.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: "default"
allowVolumeExpansion: true
```

Ejemplo de PersistentVolumeClaim (RWX)

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-nas-rwx
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-nfs
```

Ejemplo de PersistentVolumeClaim (RWO)

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-nas-rwo
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-nfs
```



Los volúmenes NAS usan `volumeMode: Filesystem`.

Configura Google Cloud NetApp Volumes para cargas de trabajo SAN

Puedes configurar Trident para aprovisionar volúmenes de almacenamiento en bloque usando el protocolo iSCSI desde Google Cloud NetApp Volumes. Los volúmenes SAN se aprovisionan desde grupos de almacenamiento Flex Unified usando el controlador de almacenamiento `google-cloud-netapp-volumes-san`.



Este controlador está dedicado a cargas de trabajo en bloque y no es compatible con protocolos NAS.



El `google-cloud-netapp-volumes-san` backend es necesario para aprovisionar volúmenes de bloques iSCSI. El `google-cloud-netapp-volumes` backend admite solo protocolos NAS y no puede usarse para cargas de trabajo SAN.

Descripción general

Trident es compatible con las cargas de trabajo SAN (iSCSI) de Google Cloud NetApp Volumes mediante el controlador `google-cloud-netapp-volumes-san`.

Los volúmenes SAN se aprovisionan desde grupos de almacenamiento Flex Unified y se presentan a los nodos de Kubernetes como dispositivos de bloques iSCSI.

Esto se aplica a los siguientes entornos:

- Trident 26.02 y posteriores
- Google Kubernetes Engine (GKE) o Red Hat OpenShift
- Pools de almacenamiento unificado de Google Cloud NetApp Volumes Flex
- cargas de trabajo basadas en iSCSI

Pools de almacenamiento unificado Flex

Los grupos de almacenamiento de Flex Unified proporcionan almacenamiento en bloque mediante el protocolo iSCSI y son necesarios para el aprovisionamiento de SAN:

- Se admiten los pools REGIONALES de Flex Unified.
- Las agrupaciones de Flex Unified ZONAL son compatibles a partir de Trident 26.02.1.
- Solo se admite el nivel de servicio **Flex** para cargas de trabajo SAN.

Configura un backend SAN Trident

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: gcnv-san
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes-san
  projectNumber: "<project-number>"
  location: "<region>"
  sdkTimeout: "600"
  storage:
  - labels:
    cloud: gcp
    performance: flex
    network: "<vpc-network>"
    serviceLevel: Flex
```

Crea un StorageClass

Después de configurar el backend SAN, crea un StorageClass que haga referencia al google-cloud-netapp-volumes-san driver.

El tipo de sistema de archivos se define en el StorageClass, no en el backend.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-san
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes-san"
  fsType: "ext4"
allowVolumeExpansion: true
```

Tipos de sistemas de archivos compatibles:

- ext4 (predeterminado)
- ext3
- xfs



El controlador SAN solo es compatible con el nivel de servicio Flex y no utiliza parámetros de backend específicos de NAS como `exportRule`, `unixPermissions`, `nasType`, `snapshotDir`, `nfsMountOptions` o configuraciones relacionadas con el tiering.

Provisiona volúmenes en bloque

ReadWriteOnce (RWO)

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-san-rwo
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-san
```

ReadWriteOncePod (RWOP)

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-san-rwop
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOncePod
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-san
```

ReadOnlyMany (ROX)

Un patrón común para ROX es clonar un volumen ReadWriteOnce existente y montar el clon como de solo lectura.

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-san-rox
spec:
  accessModes:
    - ReadOnlyMany
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-san
  dataSource:
    kind: PersistentVolumeClaim
    name: gcnv-san-rwo
```

ReadWriteMany (RWX) — solo bloque en bruto

ReadWriteMany solo se admite cuando `volumeMode: Block`.

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-san-raw-rwx
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  volumeMode: Block
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-san
```

Comportamiento del volumen de bloques

Los volúmenes de bloques se aprovisionan como LUN iSCSI y se presentan a los nodos de Kubernetes como dispositivos de bloque.

Volúmenes en bloque:

- Usa el protocolo iSCSI
- Soporte para sistema de archivos y presentación de bloques sin procesar
- Están adjuntos y gestionados por Trident
- Soporta múltiples modos de acceso a Kubernetes

Modos de acceso

Los volúmenes en bloque aprovisionados por Trident admiten los siguientes modos de acceso:

- `ReadWriteOnce` (RWO)
- `ReadOnlyMany` (ROX)
- `ReadWriteOncePod` (RWOP)
- `ReadWriteMany` (RWX), compatible solo cuando `volumeMode: Block`

volumeMode comportamiento

El `volumeMode` campo controla cómo se expone un volumen de bloque:

- `Filesystem` Trident formatea y monta el volumen.
- `Block` Trident conecta el dispositivo y lo expone como un dispositivo de bloque sin procesar.

Operaciones compatibles

Los volúmenes en bloque aprovisionados usando el controlador `google-cloud-netapp-volumes-san` admiten:

- Crear
- Borrar
- Clonar
- Snapshot
- Cambiar tamaño
- Importar

Comportamiento de la sobreprovisionamiento de GiB extra

Google Cloud NetApp Volumes los volúmenes en bloque incluyen una sobrecarga interna de metadatos. Esta sobrecarga reduce el tamaño del dispositivo visible desde el kernel en comparación con la capacidad provisionada.

Las pruebas muestran:

- Aproximadamente 300 KiB de sobrecarga en la creación inicial
- Hasta aproximadamente 107 MiB de sobrecarga después de un redimensionamiento

Porque Google Cloud NetApp Volumes acepta solo asignaciones de GiB enteros, Trident se asegura de que el tamaño utilizable del dispositivo siempre cumpla o supere la solicitud de PVC:

- Redondeando el tamaño solicitado al siguiente GiB entero
- Agregando un búfer adicional de 1 GiB

Ejemplo:

- Solicitud de PVC: 100 GiB

- Tamaño provisionado en Google Cloud NetApp Volumes: 101 GiB
- Espacio útil visible para la aplicación: al menos 100 GiB

Ejemplos de pods

Volumen de bloque montado en el sistema de archivos (RWO)

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: app-rwo
spec:
  containers:
  - name: app
    image: ubuntu:22.04
    command: ["sleep", "infinity"]
    volumeMounts:
    - name: data
      mountPath: /mnt/data
  volumes:
  - name: data
    persistentVolumeClaim:
      claimName: gcnv-san-rwo
```

Dispositivo de bloque raw (RWX)

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: app-raw-rwx
spec:
  containers:
  - name: app
    image: ubuntu:22.04
    command: ["sleep", "infinity"]
    volumeDevices:
    - name: data
      devicePath: /dev/xda
  volumes:
  - name: data
    persistentVolumeClaim:
      claimName: gcnv-san-raw-rwx
```

Comportamiento de attach y mount

Para volúmenes SAN aprovisionados desde Google Cloud NetApp Volumes:

- Trident crea un Logical Unit Number (LUN) en un grupo de almacenamiento Flex Unified.
- Durante la publicación, Trident asigna el LUN a un grupo de hosts por nodo.
- Durante la puesta en escena del nodo, Trident:
 - Inicia sesión en el target iSCSI
 - Descubre el LUN
 - Configura multivía
- Si `volumeMode: Filesystem`, Trident formatea el dispositivo si es necesario y lo monta.
- Si `volumeMode: Block`, Trident conecta el dispositivo y lo expone directamente al pod sin formatear ni montar.



Los volúmenes de bloques SAN no proporcionan bloqueo distribuido ni coordinación de escritura. Cuando un volumen de bloques es accedido por varios nodos (ReadWriteMany con `volumeMode: Block`), la aplicación o el sistema de archivos debe gestionar la concurrencia.

Prepárate para configurar un backend de Google Cloud NetApp Volumes

Antes de que puedas configurar tu backend de Google Cloud NetApp Volumes, necesitas asegurarte de que se cumplan los siguientes requisitos.

Requisitos previos para volúmenes NFS o SMB

Si estás usando Google Cloud NetApp Volumes por primera vez o en una ubicación nueva, necesitas hacer una configuración inicial para configurar Google Cloud NetApp Volumes y crear un volumen NFS o SMB. Consulta ["Antes de empezar"](#).

Asegúrate de tener lo siguiente antes de configurar el backend de Google Cloud NetApp Volumes:

- Una cuenta de Google Cloud configurada con el servicio Google Cloud NetApp Volumes. Consulta ["Google Cloud NetApp Volumes"](#).
- Número de proyecto de tu cuenta de Google Cloud. Consulta ["Identificación de proyectos"](#).
- Una cuenta de servicio de Google Cloud con el rol de NetApp Volumes Admin (`roles/netapp.admin`). Consulta ["Roles y permisos de Identity and Access Management"](#).
- Archivo de clave API para tu cuenta GCNV. Consulta ["Crear una clave de cuenta de servicio"](#)
- Un grupo de almacenamiento. Consulta ["Descripción general de los storage pools"](#).

Para obtener más información sobre cómo configurar el acceso a Google Cloud NetApp Volumes, consulta ["Configura el acceso a Google Cloud NetApp Volumes"](#).

Opciones y ejemplos de configuración del backend de Google Cloud NetApp Volumes

Conoce las opciones de configuración de backend para Google Cloud NetApp Volumes y revisa ejemplos de configuración.

Opciones de configuración del backend

Cada backend aprovisiona volúmenes en una única región de Google Cloud. Para crear volúmenes en otras regiones, puedes definir backends adicionales.

Parámetro	Descripción	Predeterminado
<code>version</code>		Siempre 1
<code>storageDriverName</code>	Nombre del controlador de almacenamiento	El valor de <code>storageDriverName</code> debe especificarse como "google-cloud-netapp-volumes".
<code>backendName</code>	(Opcional) Nombre personalizado del backend de almacenamiento	Nombre del driver + "_" + parte de la clave API
<code>storagePools</code>	Parámetro opcional usado para especificar grupos de almacenamiento para la creación de volúmenes.	
<code>projectNumber</code>	Número de proyecto de la cuenta de Google Cloud. El valor se encuentra en la página de inicio del portal de Google Cloud.	
<code>location</code>	La ubicación de Google Cloud donde Trident crea volúmenes GCNV. Al crear clústeres de Kubernetes entre regiones, los volúmenes creados en un <code>location</code> se pueden usar en cargas de trabajo programadas en nodos de varias regiones de Google Cloud. El tráfico entre regiones tiene un costo adicional.	
<code>apiKey</code>	Clave API para la cuenta de servicio de Google Cloud con la <code>netapp.admin</code> función. Incluye el contenido en formato JSON del archivo de clave privada de una cuenta de servicio de Google Cloud (copiado textualmente en el archivo de configuración del backend). El <code>apiKey</code> debe incluir pares clave-valor para las siguientes claves: <code>type</code> , <code>project_id</code> , <code>client_email</code> , <code>client_id</code> , <code>auth_uri</code> , <code>token_uri</code> , <code>auth_provider_x509_cert_url</code> y <code>client_x509_cert_url</code> .	
<code>nfsMountOptions</code>	Control detallado de las opciones de montaje de NFS.	"nfsvers=3"
<code>limitVolumeSize</code>	Falla el aprovisionamiento si el tamaño del volumen solicitado es superior a este valor.	"" (no aplicado por defecto)

Parámetro	Descripción	Predeterminado
serviceLevel	El nivel de servicio de un pool de almacenamiento y sus volúmenes. Los valores son <code>flex</code> , <code>standard</code> , <code>premium</code> o <code>extreme</code> .	
labels	Conjunto de etiquetas arbitrarias con formato JSON para aplicar en volúmenes	""
network	Red de Google Cloud utilizada para volúmenes GCNV.	
debugTraceFlags	Indicadores de depuración para utilizar cuando estés solucionando problemas. Ejemplo, <code>{"api":false,"method":true}</code> . No uses esto a menos que estés resolviendo problemas y necesites un volcado detallado del registro.	null
nasType	Configura la creación de volúmenes NFS o SMB. Las opciones son <code>nfs</code> , <code>smb</code> o <code>null</code> . Si lo configuras en <code>null</code> , se usarán volúmenes NFS por defecto.	<code>nfs</code>
supportedTopologies	Representa una lista de regiones y zonas compatibles con este backend. Para obtener más información, consulta "Usa la topología CSI" . Por ejemplo: <pre>supportedTopologies: - topology.kubernetes.io/region: asia-east1 topology.kubernetes.io/zone: asia-east1-a</pre>	

Opciones de aprovisionamiento de volumen

Puedes controlar el aprovisionamiento de volúmenes predeterminados en la sección `defaults` del archivo de configuración.

Parámetro	Descripción	Predeterminado
exportRule	Las reglas de exportación para nuevos volúmenes. Debe ser una lista separada por comas de cualquier combinación de direcciones IPv4.	"0.0.0.0/0"
snapshotDir	Acceso al <code>.snapshot</code> directorio	<code>true</code> , <code>false</code> (el comportamiento por defecto puede variar. Establece explícitamente) <code>"false"</code> para NFSv3
snapshotReserve	Porcentaje de volumen reservado para instantáneas	"" (acepta el valor predeterminado de 0)
unixPermissions	Los permisos unix de nuevos volúmenes (4 dígitos octales).	""

Configuraciones de ejemplo

Los siguientes ejemplos muestran configuraciones básicas que dejan la mayoría de los parámetros en sus valores predeterminados. Esta es la forma más fácil de definir un backend.

Configuración mínima

Esta es la configuración mínima absoluta del backend. Con esta configuración, Trident detecta todos tus grupos de almacenamiento delegados a Google Cloud NetApp Volumes en la ubicación configurada y coloca los nuevos volúmenes en uno de esos grupos aleatoriamente. Porque `nasType` se omite, la `nfs` configuración predeterminada se aplica y el backend aprovisionará volúmenes NFS.

Esta configuración es ideal cuando estás empezando a usar Google Cloud NetApp Volumes y probando cosas, pero en la práctica podrías necesitar proporcionar un alcance adicional para los volúmenes que aprovisionas.



Reemplaza `<id_value>` y `<key_value>` con las credenciales de tu cuenta de servicio.

```

---
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv-secret
type: Opaque
stringData:
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    <key_value>
    -----END PRIVATE KEY-----
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: "123455380079"
  location: europe-west6
  serviceLevel: premium
  apiKey:
    type: service_account
    project_id: my-gcnv-project
    client_email: myproject-prod@my-gcnv-
project.iam.gserviceaccount.com
    client_id: "103346282737811234567"
    auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
    token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
    auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
    client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/myproject-prod%40my-
gcnv-project.iam.gserviceaccount.com
  credentials:
    name: backend-tbc-gcnv-secret

```

Configuración para volúmenes SMB

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv1
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: "123456789"
  location: asia-east1
  serviceLevel: flex
  nasType: smb
  apiKey:
    type: service_account
    project_id: cloud-native-data
    client_email: trident-sample@cloud-native-
data.iam.gserviceaccount.com
    client_id: "123456789737813416734"
    auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
    token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
    auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
    client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/trident-
sample%40cloud-native-data.iam.gserviceaccount.com
  credentials:
    name: backend-tbc-gcnv-secret
```

Configuración con filtro StoragePools

```
---
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv-secret
type: Opaque
stringData:
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    <key_value>
    -----END PRIVATE KEY-----
---

---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: "123455380079"
  location: europe-west6
  serviceLevel: premium
  storagePools:
    - premium-pool1-europe-west6
    - premium-pool2-europe-west6
  apiKey:
    type: service_account
    project_id: my-gcnv-project
    client_email: myproject-prod@my-gcnv-
project.iam.gserviceaccount.com
    client_id: "103346282737811234567"
    auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
    token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
    auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
    client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/myproject-prod%40my-
gcnv-project.iam.gserviceaccount.com
  credentials:
    name: backend-tbc-gcnv-secret
```

Configuración de virtual pool

Esta configuración de backend define varios grupos virtuales en un solo archivo. Los grupos virtuales se definen en la `storage` sección. Son útiles cuando tienes varios grupos de almacenamiento que admiten diferentes niveles de servicio y quieres crear clases de almacenamiento en Kubernetes que los representen. Las etiquetas de los grupos virtuales se usan para diferenciarlos. Por ejemplo, en el ejemplo de abajo, la `performance` etiqueta y el `serviceLevel` tipo se usan para diferenciar los grupos virtuales.

También puedes establecer algunos valores predeterminados que se aplicarán a todos los grupos virtuales y sobrescribir esos valores predeterminados para grupos virtuales individuales. En el siguiente ejemplo, `snapshotReserve` y `exportRule` sirven como valores predeterminados para todos los grupos virtuales.

Para obtener más información, consulta "[Pools virtuales](#)".

```
---
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv-secret
type: Opaque
stringData:
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    <key_value>
    -----END PRIVATE KEY-----

---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: "123455380079"
  location: europe-west6
  apiKey:
    type: service_account
    project_id: my-gcnv-project
    client_email: myproject-prod@my-gcnv-
project.iam.gserviceaccount.com
    client_id: "103346282737811234567"
    auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
    token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
    auth_provider_x509_cert_url:
```

```
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
  client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/myproject-prod%40my-
gcnv-project.iam.gserviceaccount.com
  credentials:
    name: backend-tbc-gcnv-secret
  defaults:
    snapshotReserve: "10"
    exportRule: 10.0.0.0/24
  storage:
    - labels:
        performance: extreme
        serviceLevel: extreme
      defaults:
        snapshotReserve: "5"
        exportRule: 0.0.0.0/0
    - labels:
        performance: premium
        serviceLevel: premium
    - labels:
        performance: standard
        serviceLevel: standard
```

Identidad en la nube para GKE

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcp-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: '012345678901'
  network: gcnv-network
  location: us-west2
  serviceLevel: Premium
  storagePool: pool-premium1
```

Configuración de topologías admitidas

Trident facilita el aprovisionamiento de volúmenes para cargas de trabajo según regiones y zonas de disponibilidad. El `supportedTopologies` bloque en esta configuración de backend se usa para proporcionar una lista de regiones y zonas por backend. Los valores de región y zona especificados aquí deben coincidir con los valores de región y zona de las etiquetas en cada nodo del clúster de Kubernetes. Estas regiones y zonas representan la lista de valores permitidos que se pueden proporcionar en una clase de almacenamiento. Para las clases de almacenamiento que contienen un subconjunto de las regiones y zonas proporcionadas en un backend, Trident crea volúmenes en la región y zona mencionadas. Para obtener más información, consulta ["Usa la topología CSI"](#).

```
---
version: 1
storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: asia-east1
serviceLevel: flex
supportedTopologies:
  - topology.kubernetes.io/region: asia-east1
    topology.kubernetes.io/zone: asia-east1-a
  - topology.kubernetes.io/region: asia-east1
    topology.kubernetes.io/zone: asia-east1-b
```

¿Qué sigue?

Después de crear el archivo de configuración de backend, ejecuta el siguiente comando:

```
kubectl create -f <backend-file>
```

Para verificar que el backend se haya creado correctamente, ejecuta el siguiente comando:

```
kubectl get tridentbackendconfig
```

NAME	BACKEND NAME	BACKEND UUID
backend-tbc-gcnv	backend-tbc-gcnv	b2fd1ff9-b234-477e-88fd-713913294f65
Bound	Success	

Si falla la creación del backend, algo anda mal con la configuración del backend. Puedes describir el backend usando el `kubectl get tridentbackendconfig <backend-name>` comando o ver los registros para determinar la causa ejecutando el siguiente comando:

```
tridentctl logs
```

Después de identificar y corregir el problema con el archivo de configuración, puedes eliminar el backend y ejecutar el comando create otra vez.

Definiciones de clases de almacenamiento

La siguiente es una `StorageClass` definición básica que se refiere al backend de arriba.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-nfs-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
```

Ejemplos de definiciones usando el `parameter.selector` campo:

Usando `parameter.selector` puedes especificar para cada `StorageClass` el "pool virtual" que se utiliza para alojar un volumen. El volumen tendrá los aspectos definidos en el pool elegido.

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: extreme-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: performance=extreme
  backendType: google-cloud-netapp-volumes

---

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: premium-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: performance=premium
  backendType: google-cloud-netapp-volumes

---

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: standard-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: performance=standard
  backendType: google-cloud-netapp-volumes

```

Para más detalles sobre las clases de almacenamiento, consulta ["Crear una clase de almacenamiento"](#).

Definiciones de ejemplo para volúmenes SMB

Usando `nasType`, `node-stage-secret-name` y `node-stage-secret-namespace`, puedes especificar un volumen SMB y proporcionar las credenciales necesarias de Active Directory. Cualquier usuario/contraseña de Active Directory, con o sin permisos, puede usarse para el secreto de la etapa del nodo.

Configuración básica en el espacio de nombres predeterminado

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: "default"
```

Usando diferentes secretos por espacio de nombres

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: ${pvc.namespace}
```

Usando diferentes secretos por volumen

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: ${pvc.name}
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: ${pvc.namespace}
```



nasType: smb`filtros para grupos que admiten volúmenes SMB. `nasType: nfs o `nasType: null`filtros para grupos NFS.

Ejemplo de definición de PVC

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: gcnv-nfs-pvc
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-nfs-sc
```

Para verificar si el PVC está enlazado, ejecuta el siguiente comando:

```
kubectl get pvc gcnv-nfs-pvc
```

NAME	STATUS	VOLUME	CAPACITY
gcnv-nfs-pvc	Bound	pvc-b00f2414-e229-40e6-9b16-ee03eb79a213	100Gi
	ACCESS MODES	STORAGECLASS AGE	
	RWX	gcnv-nfs-sc 1m	

Configura la jerarquización automática para Google Cloud NetApp Volumes

La clasificación automática se configura a través de los parámetros de backend de Trident y las anotaciones de PersistentVolumeClaim durante el aprovisionamiento de volúmenes. Puedes configurar la clasificación automática para Google Cloud NetApp Volumes usando Trident.

Descripción general

La jerarquización automática permite a Trident aprovisionar volúmenes que mueven automáticamente los datos inactivos de un nivel de rendimiento a un nivel de capacidad. Esto reduce el coste de almacenamiento mientras se preserva el rendimiento para los datos a los que se accede con frecuencia.

Trident aplica la configuración de auto-tiering solo en el momento de la creación del volumen. Los cambios posteriores al aprovisionamiento no son compatibles con Trident 26.02.

Conceptos

Organización automática en niveles

La jerarquización automática mueve los datos a los que se accede con poca frecuencia de un nivel de rendimiento a un nivel de capacidad según los patrones de acceso. El movimiento de datos ocurre de forma asíncrona y no es inmediato.

Política de tiering

La política de jerarquización determina si la jerarquización automática está habilitada para un volumen.

Se admiten las siguientes políticas: * `auto`: permite la jerarquización automática basada en patrones de acceso * `none`: desactiva la jerarquización automática

Días de refrigeración

Los días de enfriamiento especifican el número mínimo de días que un bloque de datos debe permanecer inactivo antes de que sea elegible para la clasificación por niveles. Los días de enfriamiento se aplican solo cuando la política de clasificación por niveles se establece en `auto`.

Modelo de configuración

Ámbitos de configuración

La jerarquización automática puede configurarse en varios ámbitos:

- **Ámbito del storage pool** se aplica a todos los volúmenes aprovisionados desde el pool.
- **Ámbito del volumen** Aplica a un solo volumen a través de las anotaciones de PersistentVolumeClaim.

Trident determina la configuración efectiva según dónde se defina cada ajuste.

Precedencia de la configuración

Cuando se define la misma configuración en varios ámbitos, Trident aplica el siguiente orden de precedencia:

1. Anotaciones de PersistentVolumeClaim
2. Configuración del backend Trident
3. Valores predeterminados del pool de almacenamiento

Los ajustes definidos con mayor precedencia reemplazan los valores de nivel inferior.

Funcionalidad compatible en Trident 26.02

Trident 26.02 es compatible con las siguientes funciones de auto-tiering para Google Cloud NetApp Volumes:

- Habilitar o deshabilitar la clasificación automática durante el aprovisionamiento de volúmenes
- Definir una política de niveles en la configuración del backend de Trident
- Anular la política de niveles y los días de enfriamiento por volumen usando anotaciones de PVC
- Configurar los días de enfriamiento para los volúmenes con la jerarquización automática activada

Funcionalidad no soportada en Trident 26.02

Las siguientes operaciones no son compatibles:

- Modificar la configuración de auto-tiering después de crear el volumen
- Cambio de las políticas de niveles en volúmenes existentes usando actualizaciones de Kubernetes
- Aplicar la configuración de jerarquización automática fuera de los flujos de trabajo de aprovisionamiento gestionados por Trident

Parámetros de configuración del backend

Los siguientes parámetros controlan el comportamiento del auto-tiering cuando se definen en la configuración del backend de Trident:

Parámetro	Requerido	Descripción
tieringPolicy	No	Política de tiering para volúmenes (auto o none)
tieringMinimumCoolingDays	No	Número de días inactivos antes de que los datos se transfieran de nivel (intervalo: 2–183, predeterminado: 31)

Anulaciones a nivel de volumen usando anotaciones de PersistentVolumeClaim

Anotaciones compatibles

Las anotaciones de PersistentVolumeClaim permiten anular por volumen la configuración de auto-tiering.

Anotación	Descripción
trident.netapp.io/tieringPolicy	Anula la política de tiering del volumen
trident.netapp.io/tieringMinimumCoolingDays	Anula el valor de los días de cooling para el volumen

Ejemplo: PersistentVolumeClaim con anulaciones de auto-tiering

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: auto-tiering-pvc
  annotations:
    trident.netapp.io/tieringPolicy: auto
    trident.netapp.io/tieringMinimumCoolingDays: "45"
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  storageClassName: google-cloud-netapp-volumes-auto-tiering
  resources:
    requests:
      storage: 500Gi
```

Comportamiento y limitaciones

Comportamiento del aprovisionamiento

- Los ajustes de clasificación automática se evalúan y aplican solo en el momento de la creación del volumen.
- Trident no reconcilia la configuración de tiering después del aprovisionamiento.
- Los días de enfriamiento se ignoran cuando la política de niveles se establece en `none`.

Limitaciones de la plataforma

- La jerarquización automática solo es compatible con volúmenes NAS (NFS y SMB).
- Los volúmenes en bloque (iSCSI) no admiten auto-tiering.
- El grupo de almacenamiento de Google Cloud NetApp Volumes debe tener la auto-tiering activada en Google Cloud.

Valores admitidos

- Rango válido para `tieringMinimumCoolingDays`: 2 a 183
- Valor predeterminado: 31

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.