Conoce más sobre Trident

Trident

NetApp
October 29, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/es-es/trident-2606/trident-get-started/intro.html on October 29, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Tabla de contenidos

Conoce más sobre Trident . . . 1
- Conoce más sobre Trident . . . 1
  - ¿Qué es Trident? . . . 1
  - Plataformas Kubernetes compatibles . . . 1
  - Integración de Kubernetes con NetApp products . . . 1
- Arquitectura de Trident . . . 2
  - Entender los pods de controlador y los pods de nodo . . . 2
  - Arquitecturas de clúster de Kubernetes compatibles . . . 5
- Conceptos . . . 5
  - Proceso de aprovisionamiento de volúmenes de Trident . . . 5
  - Creación de una instantánea de volumen de Trident . . . 6
  - Configuración del pool de almacenamiento virtual de Trident . . . 7
  - Gestión de grupos de acceso a volúmenes de Trident . . . 9

Conoce más sobre Trident

Conoce más sobre Trident

Trident es un proyecto de código abierto totalmente compatible, mantenido por NetApp. Ha sido diseñado para ayudarte a satisfacer las demandas de persistencia de tu aplicación contenedorizada usando interfaces estándar de la industria, como Container Storage Interface (CSI).

¿Qué es Trident?

Netapp Trident permite el consumo y la gestión de recursos de almacenamiento en todas las plataformas de almacenamiento populares de NetApp, en la nube pública o en las instalaciones, incluidos los clústeres ONTAP locales (AFF, FAS y ASA), ONTAP Select, Cloud Volumes ONTAP, Element software (NetApp HCI, SolidFire), Azure NetApp Files, Amazon FSx for NetApp ONTAP y Google Cloud NetApp Volumes.

Trident es un orquestador de almacenamiento dinámico compatible con la Interfaz de Almacenamiento de Contenedores (CSI) que se integra de forma nativa con "Kubernetes". Trident se ejecuta como un único Controller Pod más un Node Pod en cada nodo de trabajo del clúster. Consulta "Arquitectura de Trident" para obtener más detalles.

Trident también ofrece integración directa con el ecosistema Docker para las plataformas de almacenamiento de NetApp. El NetApp Docker Volume Plugin (nDVP) admite el aprovisionamiento y la gestión de recursos de almacenamiento desde la plataforma de almacenamiento hasta los hosts Docker. Consulta "Implementa Trident para Docker" para obtener más detalles.

> Si es la primera vez que usas Kubernetes, deberías familiarizarte con el "Conceptos y herramientas de Kubernetes".

Plataformas Kubernetes compatibles

Trident es compatible con una amplia gama de distribuciones y plataformas de Kubernetes.

Entre las plataformas compatibles se incluyen: * Upstream Kubernetes * Red Hat OpenShift * SUSE Harvester 1.7.0 (ONTAP iSCSI)

Integración de Kubernetes con NetApp products

La cartera de productos de almacenamiento de NetApp se integra con muchos aspectos de un clúster de Kubernetes, proporcionando capacidades avanzadas de gestión de datos que mejoran la funcionalidad, la capacidad, el rendimiento y la disponibilidad de la implementación de Kubernetes.

▼ Amazon FSx for NetApp ONTAP

"Amazon FSx for NetApp ONTAP" es un servicio de AWS completamente administrado que te permite lanzar y ejecutar sistemas de archivos con el sistema operativo de almacenamiento NetApp ONTAP.

▼ Azure NetApp Files

"Azure NetApp Files" es un servicio para compartir archivos de clase empresarial de Azure, impulsado por NetApp. Puedes ejecutar tus cargas de trabajo basadas en archivos más exigentes en Azure de forma nativa, con el rendimiento y la gestión de datos avanzada que esperas de NetApp.

▼ **Cloud Volumes ONTAP**

"Cloud Volumes ONTAP" es un dispositivo de almacenamiento exclusivamente de software que ejecuta el software de gestión de datos ONTAP en la nube.

▼ **Google Cloud NetApp Volumes**

"Google Cloud NetApp Volumes" es un servicio de almacenamiento de archivos totalmente administrado en Google Cloud que proporciona almacenamiento de archivos de alto rendimiento y de clase empresarial.

▼ **Software Element**

"Elemento" permite al administrador de almacenamiento consolidar cargas de trabajo garantizando el rendimiento y permitiendo una huella de almacenamiento simplificada y optimizada.

▼ **NetApp HCI**

"NetApp HCI" simplifica la gestión y la escala del centro de datos al automatizar las tareas rutinarias y permitir que los administradores de infraestructura se concentren en funciones más importantes.

Trident puede aprovisionar y gestionar dispositivos de almacenamiento para aplicaciones en contenedores directamente contra la plataforma de almacenamiento NetApp HCI subyacente.

▼ **NetApp ONTAP**

"NetApp ONTAP" es el NetApp sistema operativo de almacenamiento unificado y multiprotocolo que proporciona capacidades avanzadas de gestión de datos para cualquier aplicación.

Los sistemas ONTAP tienen configuraciones all-flash, híbridas o all-HDD y ofrecen muchos modelos de implementación diferentes: FAS, AFA y ASA clústeres on-premises, ONTAP Select y Cloud Volumes ONTAP. Trident admite estos modelos de implementación de ONTAP.

Arquitectura de Trident

Trident se ejecuta como un único Controller Pod más un Node Pod en cada nodo de trabajo del clúster. El pod de nodo debe estar ejecutándose en cualquier host donde quieras montar potencialmente un volumen Trident.

Entender los pods de controlador y los pods de nodo

Trident se despliega como un solo Pod de controlador Trident y uno o más Pods de nodo Trident en el clúster de Kubernetes y usa los *CSI Sidecar Containers* estándar de Kubernetes para simplificar el despliegue de plugins CSI. "Contenedores sidecar de Kubernetes CSI" son mantenidos por la comunidad de Kubernetes Storage.

Kubernetes "selectores de nodos" y "tolerancias y taints" se usan para restringir que un pod se ejecute en un nodo específico o preferido. Puedes configurar selectores de nodo y tolerancias para pods de controlador y nodo durante la instalación de Trident.

- El complemento del controlador se encarga del aprovisionamiento y la gestión de volúmenes, como las instantáneas y el cambio de tamaño.
- El plugin de nodo se encarga de conectar el almacenamiento al nodo.

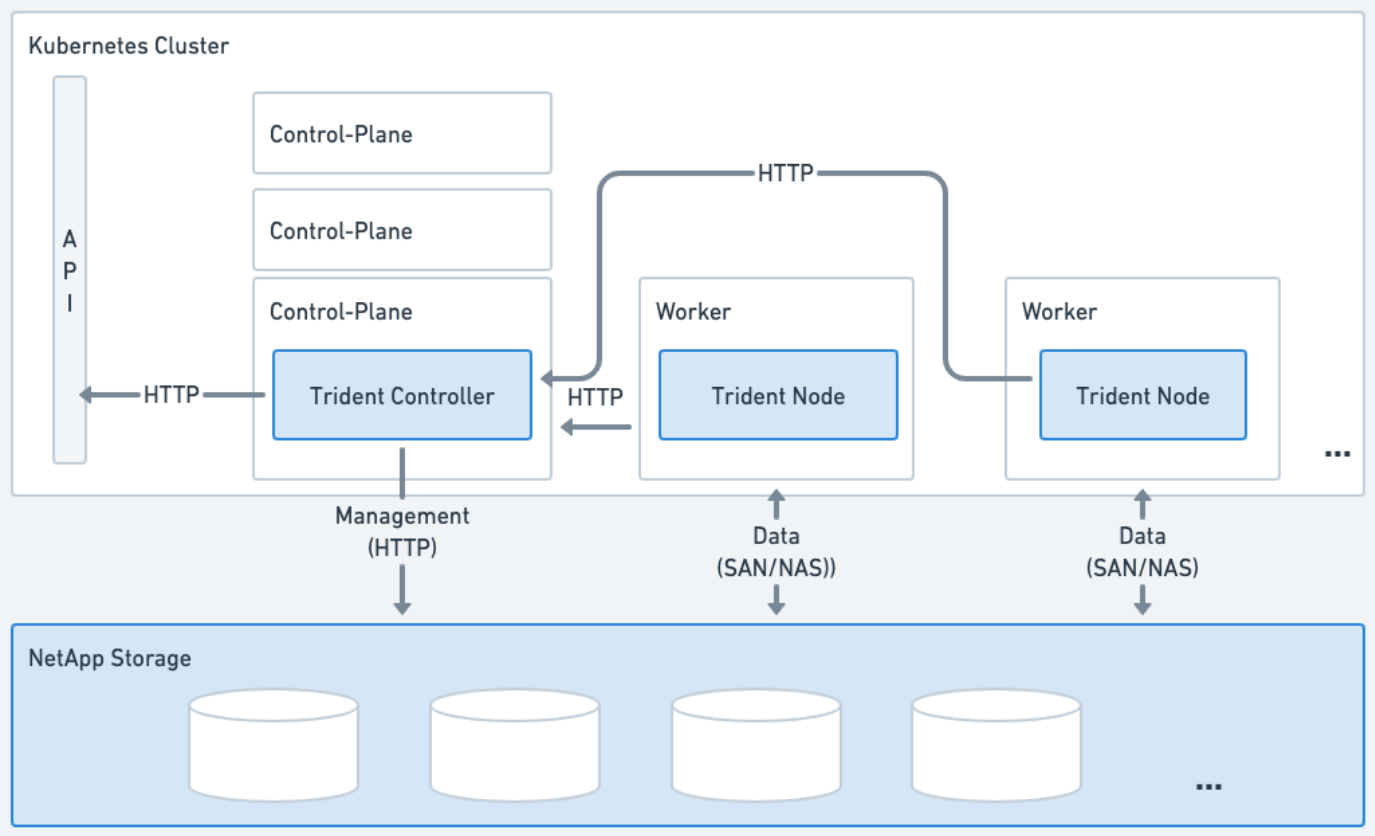


Figura 1. Trident desplegado en el clúster de Kubernetes

Pod de controlador Trident

El pod de controlador Trident es un único pod que ejecuta el complemento de controlador CSI.

- Responsable de aprovisionar y gestionar volúmenes en almacenamiento NetApp
- Gestionado por un despliegue de Kubernetes
- Puede ejecutarse en el plano de control o en los nodos worker, dependiendo de los parámetros de instalación.

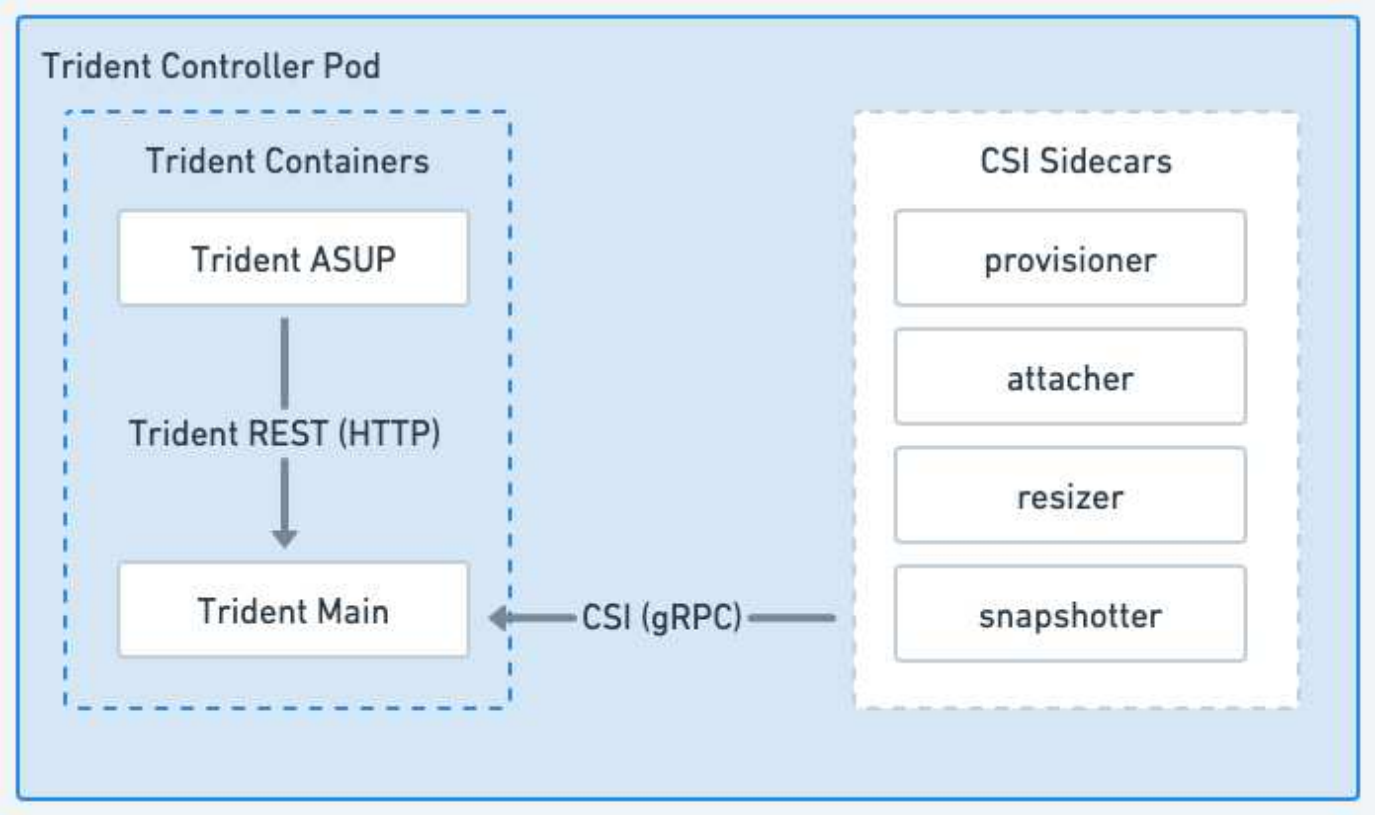


Figura 2. Diagrama del pod del controlador Trident

Pods de nodo Trident

Los pods de nodos Trident son pods privilegiados que ejecutan el plugin de nodos CSI.

- Responsable de montar y desmontar almacenamiento para los Pods que se ejecutan en el host
- Gestionado por un DaemonSet de Kubernetes
- Debe ejecutarse en cualquier nodo que monte almacenamiento NetApp

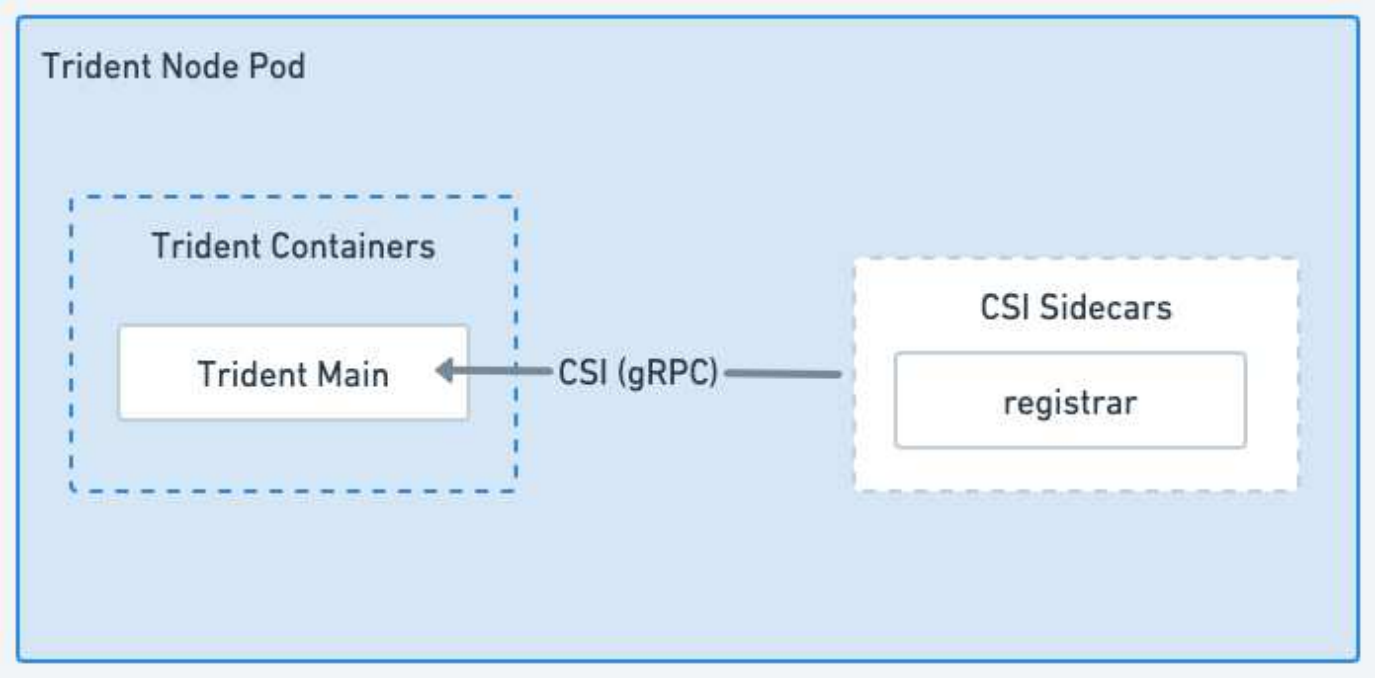


Figura 3. Diagrama del pod del nodo Trident

Arquitecturas de clúster de Kubernetes compatibles

Trident es compatible con las siguientes arquitecturas de Kubernetes:

Arquitecturas de clúster de Kubernetes	Compatible	Instalación predeterminada
Maestro único, compute	Sí	Sí
Múltiples maestros, compute	Sí	Sí
Maestro, `etcd`, computación	Sí	Sí
Maestro, infraestructura, compute	Sí	Sí

Conceptos

Proceso de aprovisionamiento de volúmenes de Trident

El aprovisionamiento en Trident tiene dos fases principales. La primera fase asocia una clase de almacenamiento con el conjunto de pools de almacenamiento backend adecuados y ocurre como preparación necesaria antes del aprovisionamiento. La segunda fase incluye la creación del volumen en sí y requiere elegir un pool de almacenamiento de entre los asociados a la clase de almacenamiento del volumen pendiente.

Asociación de storage class

La asociación de grupos de almacenamiento backend con una clase de almacenamiento se basa tanto en los atributos solicitados de la clase de almacenamiento como en sus listas `storagePools`, `additionalStoragePools` y `excludeStoragePools`. Cuando creas una clase de almacenamiento, Trident compara los atributos y los grupos ofrecidos por cada uno de sus backends con los que solicita la

clase de almacenamiento. Si los atributos y el nombre de un grupo de almacenamiento coinciden con todos los atributos y nombres de grupo solicitados, Trident añade ese grupo de almacenamiento al conjunto de grupos de almacenamiento adecuados para esa clase de almacenamiento. Además, Trident agrega todos los grupos de almacenamiento que aparecen en la lista `additionalStoragePools` a ese conjunto, incluso si sus atributos no cumplen todos o ninguno de los atributos solicitados por la clase de almacenamiento. Deberías usar la lista `excludeStoragePools` para anular y eliminar grupos de almacenamiento del uso para una clase de almacenamiento. Trident realiza un proceso similar cada vez que agregas un nuevo backend, comprobando si sus grupos de almacenamiento cumplen con los de las clases de almacenamiento existentes y eliminando cualquiera que se haya marcado como excluido.

Creación de volumen

Luego, Trident usa las asociaciones entre las clases de almacenamiento y los pools de almacenamiento para determinar dónde aprovisionar los volúmenes. Cuando creas un volumen, Trident primero obtiene el conjunto de pools de almacenamiento para la clase de almacenamiento de ese volumen y, si especificas un protocolo para el volumen, Trident elimina aquellos pools de almacenamiento que no pueden proporcionar el protocolo solicitado (por ejemplo, un backend NetApp HCI/SolidFire no puede proporcionar un volumen basado en archivos, mientras que un backend ONTAP NAS no puede proporcionar un volumen basado en bloques). Trident aleatoriza el orden de este conjunto resultante para facilitar una distribución uniforme de los volúmenes y luego lo recorre, intentando aprovisionar el volumen en cada pool de almacenamiento por turno. Si lo logra en uno, devuelve el éxito y registra cualquier fallo encontrado en el proceso. Trident devuelve un fallo **solo si** no logra aprovisionar en **todos** los pools de almacenamiento disponibles para la clase de almacenamiento y protocolo solicitados.

Creación de una instantánea de volumen de Trident

Conoce más sobre cómo Trident maneja la creación de instantáneas de volumen para sus drivers.

Conoce la creación de instantáneas de volumen

- Para los `ontap-nas`, `ontap-san` y `azure-netapp-files` drivers, cada Persistent Volume (PV) se asigna a un volumen FlexVol. Como resultado, las instantáneas de volumen se crean como instantáneas NetApp. La tecnología de instantáneas de NetApp ofrece más estabilidad, escalabilidad, recuperabilidad y rendimiento que las tecnologías de instantáneas de la competencia. Estas copias instantáneas son extremadamente eficientes tanto en el tiempo necesario para crearlas como en el espacio de almacenamiento.
- Para el `ontap-nas-flexgroup` driver, cada Persistent Volume (PV) se asigna a un FlexGroup. Como resultado, las instantáneas de volumen se crean como instantáneas de NetApp FlexGroup. La tecnología de instantáneas de NetApp ofrece más estabilidad, escalabilidad, recuperabilidad y rendimiento que las tecnologías de instantáneas de la competencia. Estas copias instantáneas son extremadamente eficientes tanto en el tiempo necesario para crearlas como en el espacio de almacenamiento.
- Para el `ontap-san-economy` driver, los PV se asignan a LUNs creados en volúmenes compartidos FlexVol. Las VolumeSnapshots de PVs se consiguen realizando FlexClones del LUN asociado. La tecnología ONTAP FlexClone hace posible crear copias incluso de los conjuntos de datos más grandes casi al instante. Las copias comparten bloques de datos con sus padres y no consumen almacenamiento excepto lo necesario para los metadatos.
- Para el `solidfire-san` driver, cada PV se asigna a un LUN creado en el software NetApp Element/NetApp HCI cluster. VolumeSnapshots están representados por instantáneas Element del LUN subyacente. Estas instantáneas son copias de un momento específico y solo ocupan una pequeña cantidad de recursos y espacio del sistema.

- Cuando trabajas con los controladores `ontap-nas` y `ontap-san`, las instantáneas de ONTAP son copias de un momento específico del FlexVol y consumen espacio en el propio FlexVol. Esto puede hacer que la cantidad de espacio con permisos de escritura en el volumen se reduzca con el tiempo a medida que se crean o programan instantáneas. Una forma sencilla de solucionar esto es aumentar el volumen redimensionándolo desde Kubernetes. Otra opción es eliminar las instantáneas que ya no se necesiten. Cuando se elimina una VolumeSnapshot creada desde Kubernetes, Trident eliminará la instantánea de ONTAP asociada. Las instantáneas de ONTAP que no se crearon desde Kubernetes también se pueden eliminar.

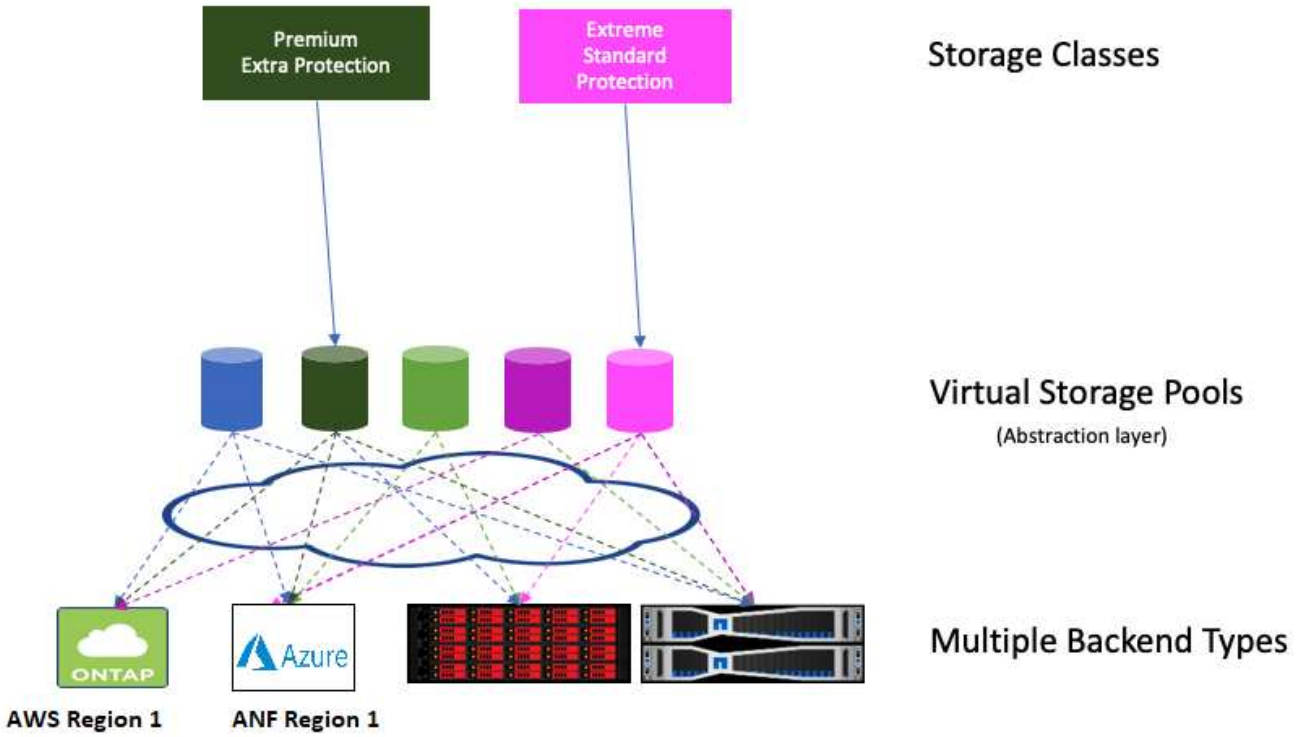
Con Trident, puedes usar VolumeSnapshots para crear nuevos PVs a partir de ellos. Crear PVs a partir de estas instantáneas se realiza usando la tecnología FlexClone para los backends de ONTAP compatibles. Al crear un PV a partir de una instantánea, el volumen de respaldo es un FlexClone del volumen primario de la instantánea. El `solidfire-san` driver usa clones de volumen de software Element para crear PVs a partir de instantáneas. Aquí crea un clon a partir de la instantánea de Element.

Configuración del pool de almacenamiento virtual de Trident

Los pools virtuales proporcionan una capa de abstracción entre los backends de almacenamiento de Trident y Kubernetes `StorageClasses`. Permiten que un administrador defina aspectos como la ubicación, el rendimiento y la protección para cada backend de una forma común y agnóstica sin hacer que un `StorageClass` especifique qué backend físico, pool de backend o tipo de backend usar para cumplir los criterios deseados.

Conoce los pools virtuales

El administrador de almacenamiento puede definir pools virtuales en cualquiera de los backends de Trident en un archivo de definición JSON o YAML.



Cualquier aspecto especificado fuera de la lista de pools virtuales es global para el backend y se aplicará a todos los pools virtuales, mientras que cada pool virtual puede especificar uno o más aspectos individualmente (anulando cualquier aspecto global del backend).

- Cuando definas pools virtuales, no intentes reorganizar el orden de los pools virtuales existentes en una definición de backend.
- Te recomendamos no modificar los atributos de un pool virtual existente. Deberías definir un nuevo pool virtual para hacer cambios.

La mayoría de los aspectos se especifican en términos específicos del backend. De manera crucial, los valores de los aspectos no se exponen fuera del controlador del backend y no están disponibles para su comparación en `StorageClasses`. En su lugar, el administrador define una o más etiquetas para cada pool virtual. Cada etiqueta es un par clave:valor, y las etiquetas pueden ser comunes a varios backends únicos. Al igual que los aspectos, las etiquetas pueden especificarse por pool o de forma global para el backend. A diferencia de los aspectos, que tienen nombres y valores predefinidos, el administrador tiene total discreción para definir las claves y los valores de las etiquetas según sea necesario. Para mayor comodidad, los administradores de almacenamiento pueden definir etiquetas por pool virtual y agrupar volúmenes por etiqueta.

Las etiquetas del pool virtual se pueden definir usando estos caracteres:

- letras mayúsculas `A-Z`
- letras minúsculas `a-z`
- números `0-9`
- guiones bajos `_`

- guiones –

Un `StorageClass` identifica qué pool virtual usar haciendo referencia a las etiquetas dentro de un parámetro selector. Los selectores de pool virtual admiten los siguientes operadores:

Operador	Ejemplo	El valor de la etiqueta de un pool debe:
`=`	performance=premium	Coincidir
`!=`	rendimiento!=extremo	No coincide
`in`	ubicación en (east, west)	Estar en el conjunto de valores
`notin`	performance notin (plata, bronce)	No estar en el conjunto de valores
`<key>`	protección	Existir con cualquier valor
`!<key>`	¡protección!	No existe

Gestión de grupos de acceso a volúmenes de Trident

Obtén más información sobre cómo Trident usa "grupos de acceso de volúmenes".

> Ignora esta sección si usas CHAP, que se recomienda para simplificar la gestión y evitar el límite de escalado que se describe abajo. Además, si usas Trident en modo CSI, puedes ignorar esta sección. Trident usa CHAP cuando se instala como un aprovisionador CSI mejorado.

Conoce los grupos de acceso de volúmenes

Trident puede utilizar grupos de acceso a volúmenes para controlar el acceso a los volúmenes que aprovisiona. Si CHAP está desactivado, espera encontrar un grupo de acceso llamado `trident` a menos que especifiques uno o más ID de grupo de acceso en la configuración.

Aunque Trident asocia nuevos volúmenes con los grupos de acceso configurados, no crea ni gestiona los grupos de acceso en sí. Los grupos de acceso deben existir antes de que el backend de almacenamiento se agregue a Trident, y necesitan contener los IQN iSCSI de cada nodo en el clúster de Kubernetes que podría montar los volúmenes aprovisionados por ese backend. En la mayoría de las instalaciones, eso incluye cada nodo de trabajo en el clúster.

Para clústeres de Kubernetes con más de 64 nodos, deberías usar varios grupos de acceso. Cada grupo de acceso puede contener hasta 64 IQN, y cada volumen puede pertenecer a cuatro grupos de acceso. Con el máximo de cuatro grupos de acceso configurados, cualquier nodo en un clúster de hasta 256 nodos podrá acceder a cualquier volumen. Para ver los límites más recientes de los grupos de acceso a volúmenes, consulta "aquí".

Si estás modificando la configuración de una que usa el grupo de acceso predeterminado `trident` a una que también usa otros, incluye el ID para el grupo de acceso `trident` en la lista.

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.