VMware Tanzu con NetApp

NetApp container solutions

NetApp
August 18, 2025

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/es-es/netapp-solutions-containers/tanzu/vtwn-solution-overview.html on August 18, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

Tabla de contenidos

VMware Tanzu con NetApp . . . 1
- NVA-1166: VMware Tanzu con NetApp . . . 1
  - Casos de uso . . . 1
  - Valor empresarial . . . 1
  - Descripción general de la tecnología . . . 2
  - Matriz de soporte actual para versiones validadas . . . 3
- Cartera de productos VMware Tanzu . . . 4
  - Descripción general de VMware Tanzu . . . 4
  - Descripción general de VMware Tanzu Kubernetes Grid (TKG) . . . 5
  - Descripción general de VMware Tanzu Kubernetes Grid Service (TKGS) . . . 6
  - Descripción general de VMware Tanzu Kubernetes Grid Integrated Edition (TKGI) . . . 7
  - Descripción general de VMware vSphere con Tanzu . . . 9
- Sistemas de almacenamiento NetApp . . . 10
  - Descripción general de los sistemas de almacenamiento de NetApp . . . 10
  - ONTAP de NetApp . . . 11
- Integraciones de almacenamiento de NetApp . . . 14
  - Descripción general de la integración del almacenamiento de NetApp . . . 14
- Trident de NetApp . . . 15
  - Descripción general del Trident . . . 15
  - Configuración de NFS de NetApp ONTAP . . . 18
  - Configuración de iSCSI de NetApp ONTAP . . . 24
- Información adicional: VMware Tanzu con NetApp . . . 29

VMware Tanzu con NetApp

NVA-1166: VMware Tanzu con NetApp

Alan Cowles y Nikhil M Kulkarni, NetApp

Este documento de referencia proporciona validación de implementación de diferentes versiones de soluciones VMware Tanzu Kubernetes, implementadas como Tanzu Kubernetes Grid (TKG), Tanzu Kubernetes Grid Service (TKGS) o Tanzu Kubernetes Grid Integrated (TKGI) en varios entornos de centros de datos diferentes, según la validación de NetApp. También describe la integración del almacenamiento con los sistemas de almacenamiento NetApp y el orquestador de almacenamiento Trident para la gestión del almacenamiento persistente y Trident Protect para la copia de seguridad y la clonación de las aplicaciones con estado que utilizan ese almacenamiento persistente. Por último, el documento proporciona demostraciones en vídeo de las integraciones y validaciones de la solución.

Casos de uso

La solución VMware Tanzu con NetApp está diseñada para ofrecer un valor excepcional a los clientes con los siguientes casos de uso:

- Ofertas de VMware Tanzu Kubernetes Grid fáciles de implementar y administrar implementadas en VMware vSphere e integradas con sistemas de almacenamiento NetApp .
- El poder combinado de los contenedores empresariales y las cargas de trabajo virtualizadas con las ofertas de VMware Tanzu Kubernetes Grid.
- Configuración del mundo real y casos de uso que resaltan las características de VMware Tanzu cuando se utiliza con el almacenamiento de NetApp y el conjunto de productos NetApp Trident .
- Protección consistente con la aplicación o migración de cargas de trabajo en contenedores implementadas en clústeres VMware Tanzu Kubernetes Grid cuyos datos residen en sistemas de almacenamiento NetApp mediante Trident Protect.

Valor empresarial

Las empresas están adoptando cada vez más prácticas de DevOps para crear nuevos productos, acortar los ciclos de lanzamiento y agregar rápidamente nuevas funciones. Debido a su naturaleza ágil innata, los contenedores y los microservicios juegan un papel crucial en el apoyo a las prácticas de DevOps. Sin embargo, practicar DevOps a escala de producción en un entorno empresarial presenta sus propios desafíos e impone ciertos requisitos en la infraestructura subyacente, como los siguientes:

- Alta disponibilidad en todas las capas de la pila
- Facilidad de procedimientos de implementación
- Operaciones y actualizaciones sin interrupciones
- Infraestructura programable e impulsada por API para mantenerse al día con la agilidad de los microservicios
- Multitenencia con garantías de rendimiento

- Capacidad de ejecutar cargas de trabajo virtualizadas y en contenedores simultáneamente
- Capacidad de escalar la infraestructura de forma independiente en función de las demandas de carga de trabajo
- Capacidad de implementación en un modelo de nube híbrida con contenedores ejecutándose tanto en centros de datos locales como en la nube.

VMware Tanzu con NetApp reconoce estos desafíos y presenta una solución que ayuda a abordar cada inquietud mediante la implementación de las ofertas de VMware Tanzu Kubernetes en el entorno de nube híbrida elegido por el cliente.

Descripción general de la tecnología

La solución VMware Tanzu con NetApp se compone de los siguientes componentes principales:

Plataformas VMware Tanzu Kubernetes

VMware Tanzu viene en una variedad de versiones que el equipo de ingeniería de soluciones de NetApp ha validado en nuestros laboratorios. Cada versión de Tanzu se integra con éxito con la cartera de almacenamiento de NetApp y cada una puede ayudar a satisfacer ciertas demandas de infraestructura. Los siguientes puntos destacados describen las características y ofertas de cada versión de Tanzu descrita en este documento.

VMware Tanzu Kubernetes Grid (TKG)

- Entorno de Kubernetes estándar implementado en un entorno VMware vSphere.
- Anteriormente conocido como Essential PKS (a partir de la adquisición de Heptio, febrero de 2019).
- TKG se implementa con una instancia de clúster de administración independiente para brindar soporte en vSphere 6.7U3 en adelante.
- Las implementaciones de TKG también se pueden implementar en la nube con AWS o Azure.
- Permite el uso de nodos de trabajo de Windows o Linux (Ubuntu/Photon).
- Se pueden utilizar NSX-T, HA Proxy, redes AVI o balanceadores de carga para el plano de control.
- TKG admite MetalLB para el plano de aplicación/datos.
- Puede utilizar vSphere CSI y también CSI de terceros como NetApp Trident.

Servicio de red VMware Tanzu Kubernetes (TKGS)

- Entorno de Kubernetes estándar implementado en un entorno VMware vSphere.
- Anteriormente conocido como Essential PKS (a partir de la adquisición de Heptio, febrero de 2019).
- TKGS se implementa con clústeres de supervisor y clústeres de carga de trabajo solo en vSphere 7.0U1 en adelante.
- Permite el uso de nodos de trabajo de Windows o Linux (Ubuntu/Photon).
- Se pueden utilizar NSX-T, HA Proxy, redes AVI o balanceadores de carga para el plano de control.
- TKGS admite MetalLB para el plano de aplicaciones/datos.
- Puede utilizar vSphere CSI y también CSI de terceros como NetApp Trident.
- Proporciona soporte para vSphere Pods con Tanzu, lo que permite que los pods se ejecuten directamente en hosts ESXi habilitados en el entorno.

VMWare Tanzu Kubernetes Grid integrado (TKGI)

- Anteriormente conocido como Enterprise PKS (desde la adquisición de Heptio, febrero de 2019).
- Puede utilizar NSX-T, HA Proxy o Avi. También puede proporcionar su propio equilibrador de carga.
- Compatible con vSphere 6.7U3 en adelante, así como con AWS, Azure y GCP.
- Configuración mediante asistente para permitir una fácil implementación.
- Ejecuta Tanzu en máquinas virtuales inmutables controladas y administradas por BOSH.
- Se puede utilizar vSphere CSI así como CSI de terceros como NetApp Trident (se aplican algunas condiciones).

vSphere con Tanzu (vSphere Pods)

- Los pods nativos de vSphere se ejecutan en una capa delgada basada en fotones con hardware virtual prescrito para un aislamiento completo.
- Requiere NSX-T, pero eso permite admitir funciones adicionales como un registro de imágenes Harbor.
- Implementado y administrado en vSphere 7.0U1 en adelante utilizando un clúster de Supervisor virtual como TKGS. Ejecuta pods directamente en los nodos ESXi.
- Totalmente integrado con vSphere, máxima visibilidad y control mediante la administración de vSphere.
- Pods aislados basados en CRX para el más alto nivel de seguridad.
- Solo admite vSphere CSI para almacenamiento persistente. No se admiten orquestadores de almacenamiento de terceros.

Sistemas de almacenamiento NetApp

NetApp tiene varios sistemas de almacenamiento perfectos para centros de datos empresariales e implementaciones de nube híbrida. La cartera de NetApp incluye los sistemas de almacenamiento NetApp ONTAP, NetApp Element y NetApp e-Series, todos los cuales pueden proporcionar almacenamiento persistente para aplicaciones en contenedores.

Para obtener más información, visite el sitio web de NetApp "aquí" .

Integraciones de almacenamiento de NetApp

Trident es un orquestador de almacenamiento de código abierto y totalmente compatible con contenedores y distribuciones de Kubernetes, incluido VMware Tanzu.

Para obtener más información, visite el sitio web de Trident "aquí" .

Matriz de soporte actual para versiones validadas

Tecnología	Objetivo	Versión del software
ONTAP de NetApp	Almacenamiento	9.9.1
Trident de NetApp	Orquestación de almacenamiento	22.04.0
VMware Tanzu Kubernetes Grid	Orquestación de contenedores	1.4+

Servicio de red VMware Tanzu Kubernetes	Orquestación de contenedores	0.0.15 [Espacios de nombres de vSphere]
		1.22.6 [Supervisor de clúster Kubernetes]
VMware Tanzu Kubernetes Grid integrado	Orquestación de contenedores	1.13.3
VMware vSphere	Virtualización de centros de datos	7.0U3
Centro de datos VMware NSX-T	Redes y seguridad	3.1.3
Equilibrador de carga avanzado de VMware NSX	Balanceador de carga	20.1.3

Cartera de productos VMware Tanzu

Descripción general de VMware Tanzu

VMware Tanzu es una cartera de productos que permite a las empresas modernizar sus aplicaciones y la infraestructura en la que se ejecutan. La pila completa de capacidades de VMware Tanzu une a los equipos de desarrollo y operaciones de TI en una única plataforma para adoptar la modernización tanto en sus aplicaciones como en su infraestructura de manera consistente en entornos locales y de nube híbrida para entregar continuamente un mejor software a producción.

Para comprender más sobre las diferentes ofertas y sus capacidades en el portafolio de Tanzu, visite la documentación."aquí" .

Respecto al catálogo de operaciones de Kubernetes de Tanzu, VMware tiene una variedad de

implementaciones para Tanzu Kubernetes Grid, todas las cuales aprovisionan y administran el ciclo de vida de los clústeres de Tanzu Kubernetes en una variedad de plataformas. Un clúster Tanzu Kubernetes es una distribución de Kubernetes completa creada y respaldada por VMware.

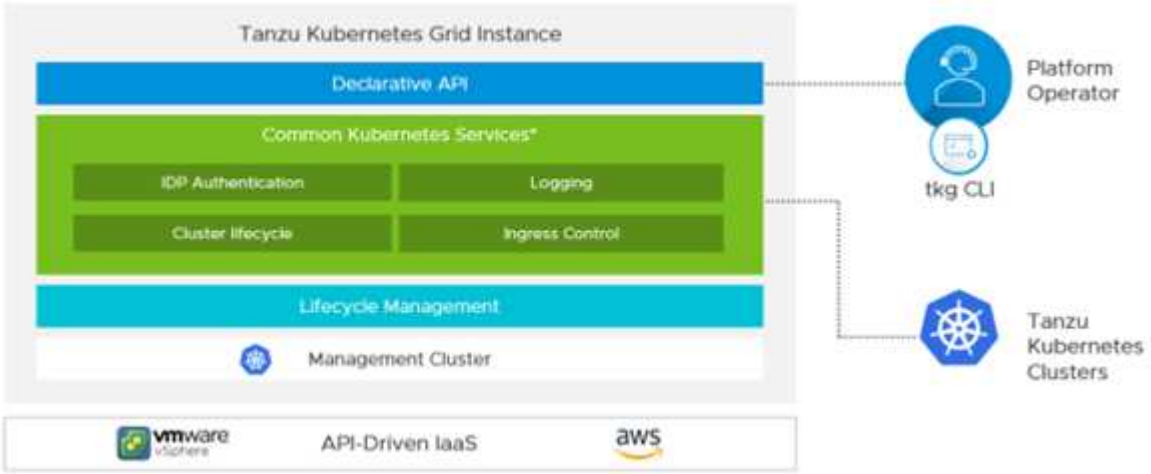
NetApp ha probado y validado la implementación y la interoperabilidad de los siguientes productos del portafolio VMware Tanzu en sus laboratorios:

- "VMware Tanzu Kubernetes Grid (TKG)"
- "Servicio VMware Tanzu Kubernetes Grid (TKGS)"
- "VMware Tanzu Kubernetes Grid Integrated (TKGI)"
- "VMware vSphere con Tanzu (vSphere Pods)"

Descripción general de VMware Tanzu Kubernetes Grid (TKG)

VMware Tanzu Kubernetes Grid, también conocido como TKG, le permite implementar clústeres de Tanzu Kubernetes en entornos de nube híbrida o nube pública. TKG se instala como un clúster de administración, que es en sí mismo un clúster de Kubernetes, que implementa y opera los clústeres de Tanzu Kubernetes. Estos clústeres de Tanzu Kubernetes son los clústeres de carga de trabajo de Kubernetes en los que se implementa la carga de trabajo real.

Tanzu Kubernetes Grid se basa en algunos de los proyectos comunitarios prometedores y ofrece una plataforma Kubernetes desarrollada, comercializada y respaldada por VMware. Además de la distribución de Kubernetes, Tanzu Kubernetes Grid proporciona complementos adicionales que son servicios esenciales de nivel de producción, como registro, equilibrio de carga, autenticación, etc. VMware TKG con clúster de administración se usa ampliamente en entornos vSphere 6.7 y, aunque es compatible, no es una implementación recomendada para entornos vSphere 7 porque TKGS tiene capacidades de integración nativas con vSphere 7.



Para obtener más información sobre Tanzu Kubernetes Grid, consulte la documentación"aquí" .

Dependiendo de si Tanzu Kubernetes Grid se instala localmente en un clúster vSphere o en entornos de nube, prepare e implemente Tanzu Kubernetes Grid siguiendo la guía de instalación"aquí" .

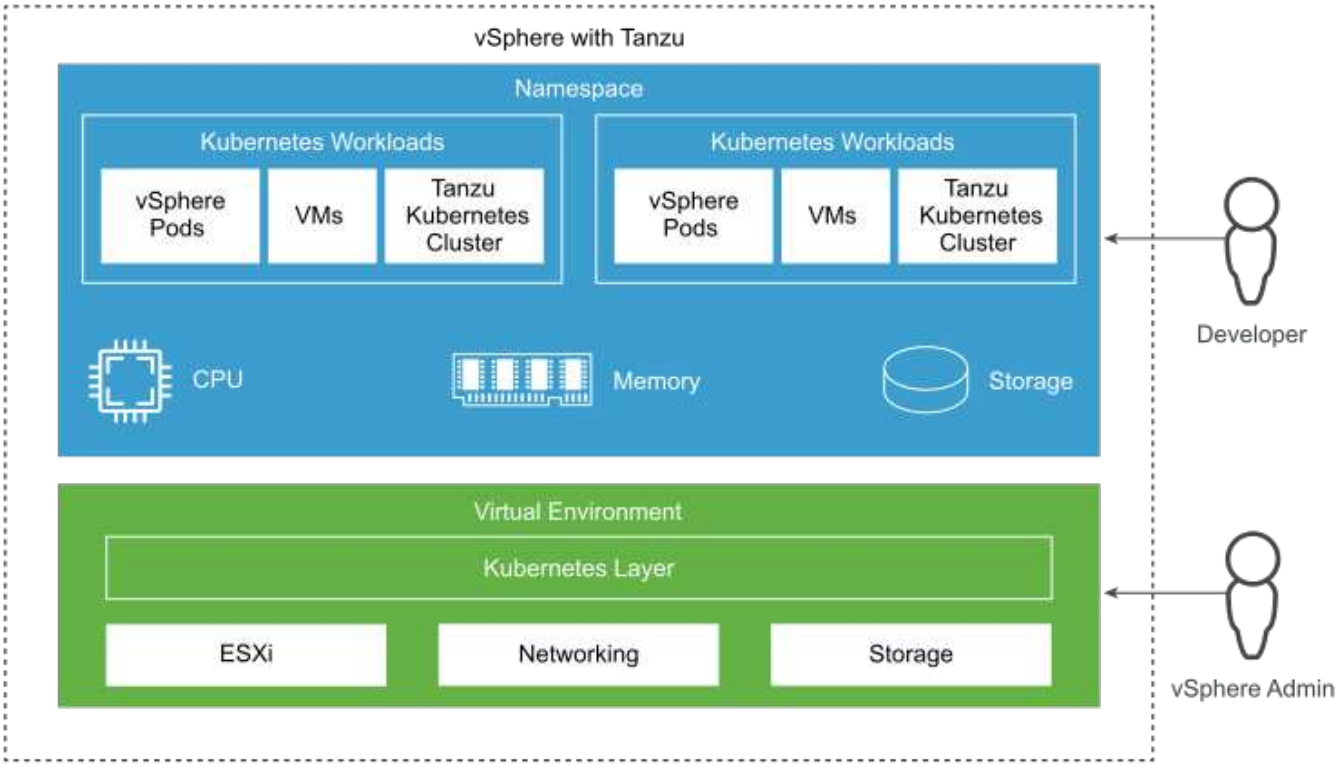
Después de haber instalado el clúster de administración para Tanzu Kubernetes Grid, implemente los clústeres de usuarios o los clústeres de carga de trabajo según sea necesario siguiendo la

documentación"aquí" . El clúster de administración de VMware TKG requiere que se proporcione una clave SSH para la instalación y el funcionamiento de los clústeres de Tanzu Kubernetes. Esta clave se puede utilizar para iniciar sesión en los nodos del clúster mediante el `capv` usuario.

Descripción general de VMware Tanzu Kubernetes Grid Service (TKGS)

VMware Tanzu Kubernetes Grid Service (también conocido como vSphere con Tanzu) le permite crear y operar clústeres de Tanzu Kubernetes de forma nativa en vSphere y también le permite ejecutar algunas cargas de trabajo más pequeñas directamente en los hosts ESXi. Le permite transformar vSphere en una plataforma para ejecutar cargas de trabajo en contenedores de forma nativa en la capa de hipervisor. Tanzu Kubernetes Grid Service implementa un clúster supervisor en vSphere cuando está habilitado, que implementa y opera los clústeres necesarios para las cargas de trabajo. Está integrado de forma nativa con vSphere 7 y aprovecha muchas características confiables de vSphere como vCenter SSO, Content Library, redes vSphere, almacenamiento vSphere, vSphere HA y DRS, y seguridad vSphere para una experiencia de Kubernetes más fluida.

vSphere con Tanzu ofrece una plataforma única para entornos de aplicaciones híbridas donde puede ejecutar los componentes de su aplicación en contenedores o en máquinas virtuales, proporcionando así mejor visibilidad y facilidad de operaciones para desarrolladores, ingenieros de DevOps y administradores de vSphere. VMware TKGS solo es compatible con entornos vSphere 7 y es la única oferta en la cartera de operaciones de Tanzu Kubernetes que le permite ejecutar pods directamente en hosts ESXi.



Para obtener más información sobre Tanzu Kubernetes Grid Service, siga la documentación"aquí" .

Hay muchas consideraciones arquitectónicas con respecto a conjuntos de características, redes, etc. Según la arquitectura elegida, los requisitos previos y el proceso de implementación de Tanzu Kubernetes Grid Service

difieren. Para implementar y configurar Tanzu Kubernetes Grid Service en su entorno, siga la guía"aquí" . Además, para iniciar sesión en los nodos del clúster Tanzu Kubernetes implementados a través de TKGS, siga el procedimiento descrito en este "enlace" .

NetApp recomienda que todos los entornos de producción se implementen en múltiples implementaciones maestras para lograr tolerancia a fallas con la opción de configurar los nodos de trabajo para cumplir con los requisitos de las cargas de trabajo previstas. Por lo tanto, una clase de VM recomendada para una carga de trabajo altamente intensiva tendría al menos cuatro vCPU y 12 GB de RAM.

Cuando se crean clústeres de Tanzu Kubernetes en un espacio de nombres, los usuarios con `owner` o `edit` El permiso puede crear pods directamente en cualquier espacio de nombres usando la cuenta de usuario. Esto se debe a que los usuarios con la `owner` o `edit` A los usuarios se les asigna el rol de administrador del clúster. Sin embargo, al crear implementaciones, conjuntos de demonios, conjuntos con estado u otros en cualquier espacio de nombres, debe asignar un rol con los permisos necesarios a las cuentas de servicio correspondientes. Esto es necesario porque las implementaciones o los conjuntos de demonios utilizan cuentas de servicio para implementar los pods.

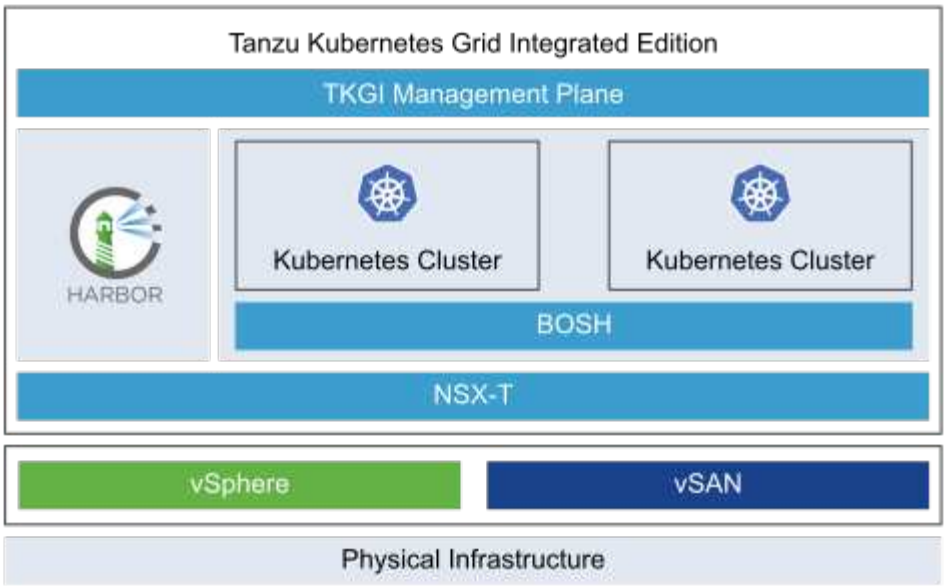
Vea el siguiente ejemplo de ClusterRoleBinding para asignar el rol de administrador del clúster a todas las cuentas de servicio del clúster:

```
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: ClusterRoleBinding
metadata:
  name: all_sa_ca
subjects:
- kind: Group
  name: system:serviceaccounts
  namespace: default
roleRef:
  kind: ClusterRole
  name: psp:vmware-system-privileged
  apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
```

Descripción general de VMware Tanzu Kubernetes Grid Integrated Edition (TKGI)

VMware Tanzu Kubernetes Grid Integrated (TKGI) Edition, anteriormente conocido como VMware Enterprise PKS, es una plataforma de orquestación de contenedores independiente basada en Kubernetes con capacidades como administración del ciclo de vida, monitoreo del estado del clúster, redes avanzadas, un registro de contenedores, etc. TKGI aprovisiona y administra clústeres de Kubernetes con el plano de control de TKGI, que consta de BOSH y Ops Manager.

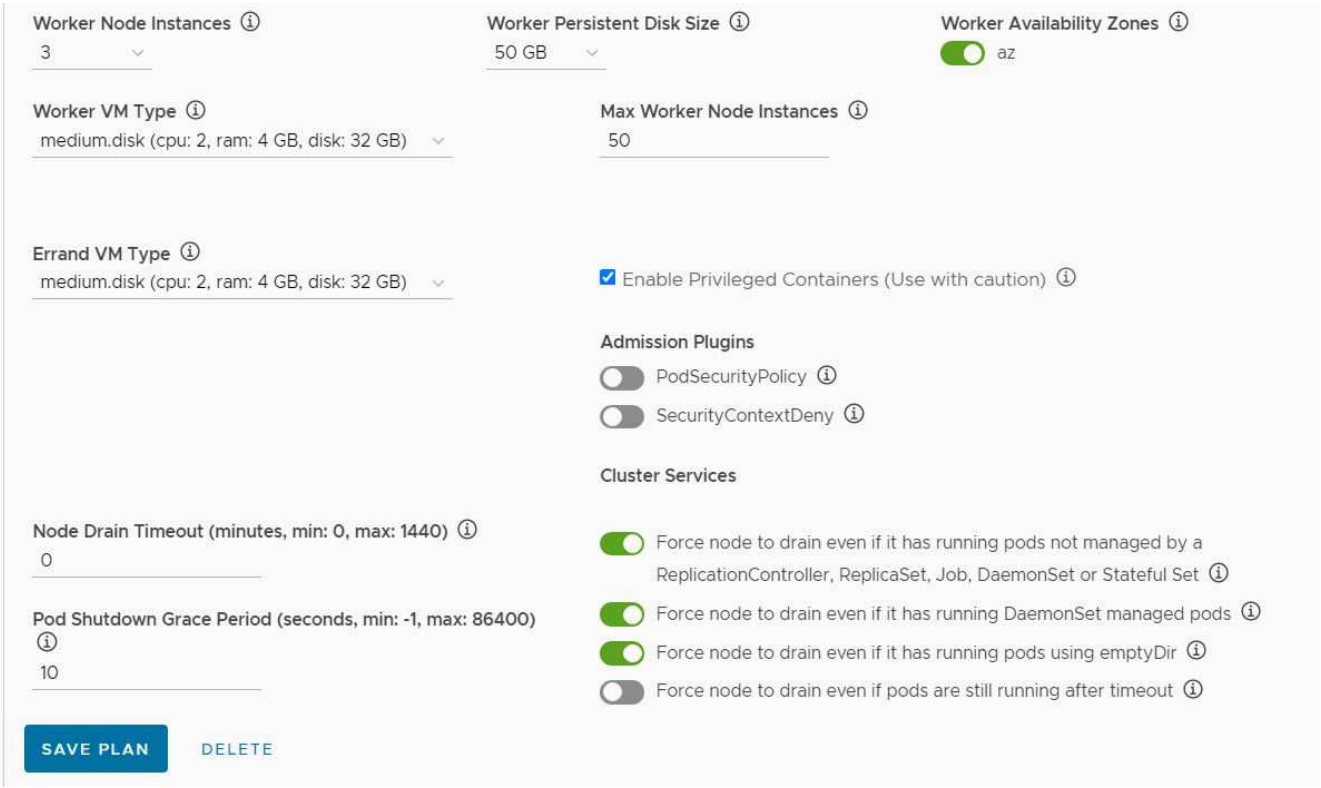
TKGI se puede instalar y operar en entornos vSphere u OpenStack locales o en cualquiera de las principales nubes públicas en sus respectivas ofertas de IaaS. Además, la integración de TKGI con NSX-T y Harbour permite casos de uso más amplios para cargas de trabajo empresariales. Para saber más sobre TKGI y sus capacidades, visite la documentación"aquí" .



TKGI se instala en una variedad de configuraciones en una variedad de plataformas según diferentes casos de uso y diseños. Sigue la guía"aquí" para instalar y configurar TKGI y sus requisitos previos. TKGI utiliza máquinas virtuales Bosh como nodos para clústeres Tanzu Kubernetes que ejecutan imágenes de configuración inmutables y cualquier cambio manual en las máquinas virtuales Bosh no permanece persistente luego de los reinicios.

Notas importantes:

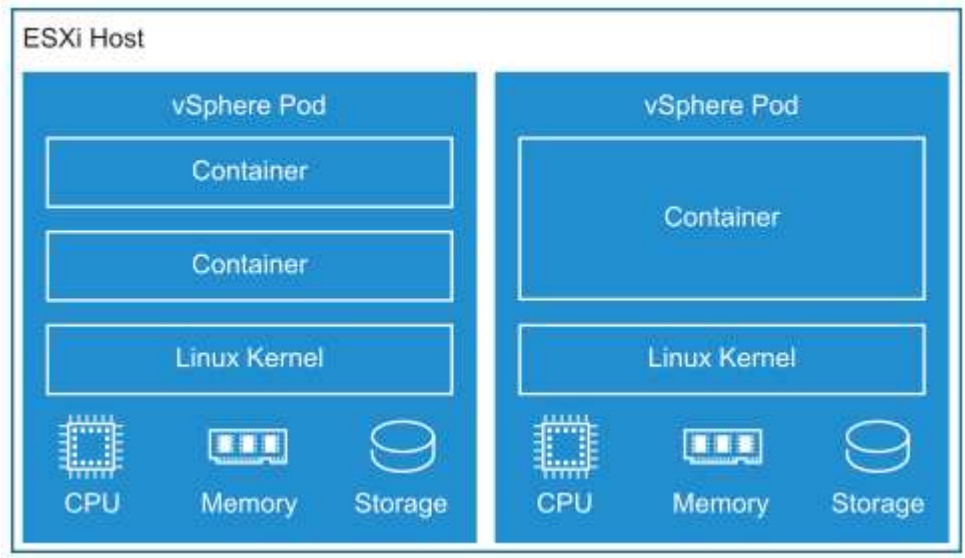
- NetApp Trident requiere acceso privilegiado al contenedor. Entonces, durante la instalación de TKGI, asegúrese de seleccionar la casilla de verificación Habilitar contenedores privilegiados en el paso para configurar los planes de nodos del clúster de Tanzu Kubernetes.



- NetApp recomienda que todos los entornos de producción se implementen en múltiples implementaciones maestras para lograr tolerancia a fallas con la opción de configurar los nodos de trabajo para cumplir con los requisitos de las cargas de trabajo previstas. Por lo tanto, un plan de clúster TKGI recomendado constaría de al menos tres maestros y tres trabajadores con al menos cuatro vCPU y 12 GB de RAM para una carga de trabajo altamente intensiva.

Descripción general de VMware vSphere con Tanzu

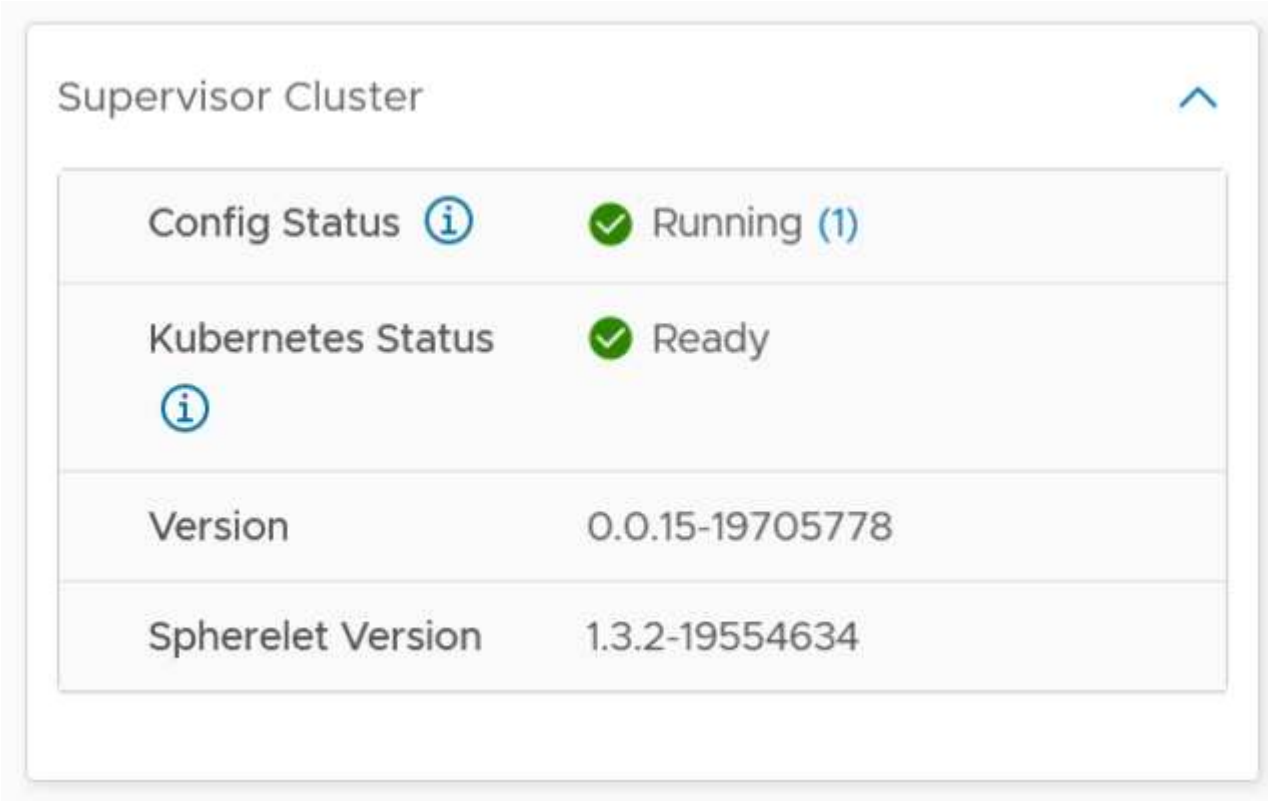
VMware vSphere con Tanzu, también conocido como vSphere Pods, le permite utilizar los nodos de hipervisor ESXi en su entorno VMware vSphere como nodos de trabajo en un entorno de Kubernetes sin sistema operativo.



Un entorno VMware vSphere con Tanzu se habilita en Administración de carga de trabajo al igual que un clúster TKGS nativo.

Se crea un clúster de supervisor virtualizado para proporcionar un plano de control de alta disponibilidad para Kubernetes, y se crean espacios de nombres individuales para cada aplicación a fin de garantizar el aislamiento de recursos para los usuarios.

Cuando VMware vSphere con Tanzu está habilitado, cada uno de los hosts ESXi tiene la aplicación Spherelet instalada y configurada. Esto permite que cada nodo actúe como un trabajador en una implementación de Kubernetes y administra los pods implementados en cada nodo.



Actualmente, VMware vSphere con Tanzu y vSphere Pods solo admiten el controlador CSI de vSphere local. Esto funciona haciendo que los administradores creen políticas de almacenamiento en el cliente vSphere que seleccionen entre los destinos de almacenamiento actualmente disponibles para usarse como almacenes de datos de vSphere. Estas políticas se utilizan para crear volúmenes persistentes para aplicaciones en contenedores.

> Si bien actualmente no existe soporte para el controlador Trident CSI de NetApp que permite la conectividad directa con matrices de almacenamiento externas ONTAP y Element, estos sistemas de almacenamiento de NetApp se utilizan a menudo para soportar el almacenamiento principal para el entorno vSphere, y las herramientas avanzadas de administración de datos y eficiencia de almacenamiento de NetApp se pueden utilizar de esta manera.

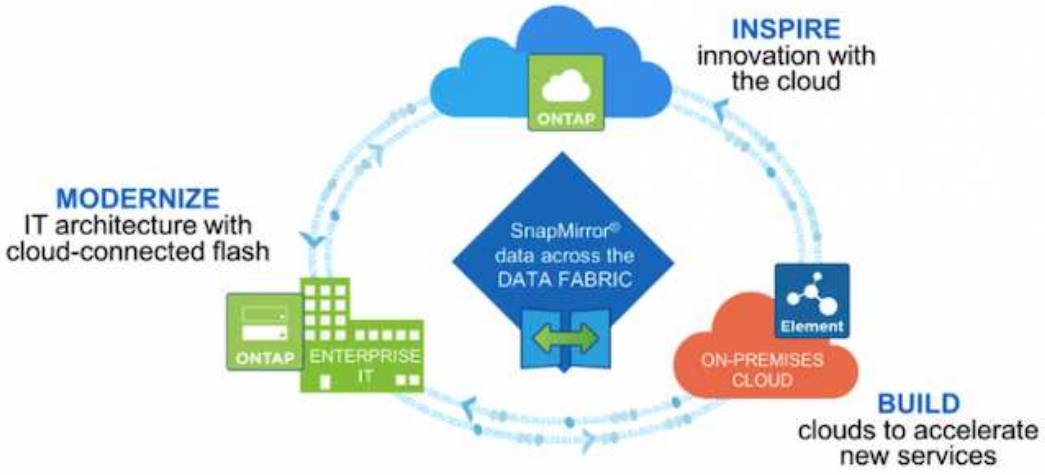
Si desea leer más sobre VMware vSphere con Tanzu, consulte la documentación"aquí" .

Sistemas de almacenamiento NetApp

Descripción general de los sistemas de almacenamiento de NetApp

NetApp tiene varias plataformas de almacenamiento que están calificadas con Trident y Trident Protect para aprovisionar, proteger y administrar datos para aplicaciones en contenedores y así ayudar a definir y maximizar el rendimiento de DevOps.

NetApp tiene varias plataformas de almacenamiento que están calificadas con Trident para aprovisionar, proteger y administrar datos para aplicaciones en contenedores.



- Los sistemas AFF y FAS ejecutan NetApp ONTAP y brindan almacenamiento para casos de uso basados en archivos (NFS) y en bloques (iSCSI).
- Cloud Volumes ONTAP y ONTAP Select ofrecen los mismos beneficios en la nube y en el espacio virtual respectivamente.
- Google Cloud NetApp Volumes (AWS/GCP) y Azure NetApp Files proporcionan almacenamiento basado en archivos en la nube.

> Cada sistema de almacenamiento del portafolio de NetApp puede facilitar tanto la administración como el movimiento de datos entre los sitios locales y la nube para que sus datos estén donde están sus aplicaciones.

Las siguientes páginas contienen información adicional sobre los sistemas de almacenamiento de NetApp validados en la solución VMware Tanzu with NetApp:

- "ONTAP de NetApp"

ONTAP de NetApp

NetApp ONTAP es una poderosa herramienta de software de almacenamiento con capacidades como una GUI intuitiva, API REST con integración de automatización, análisis predictivo basado en IA y acciones correctivas, actualizaciones de hardware sin interrupciones e importación entre almacenamientos.

NetApp ONTAP es una poderosa herramienta de software de almacenamiento con capacidades como una GUI intuitiva, API REST con integración de automatización, análisis predictivo basado en IA y acciones correctivas, actualizaciones de hardware sin interrupciones e importación entre almacenamientos.

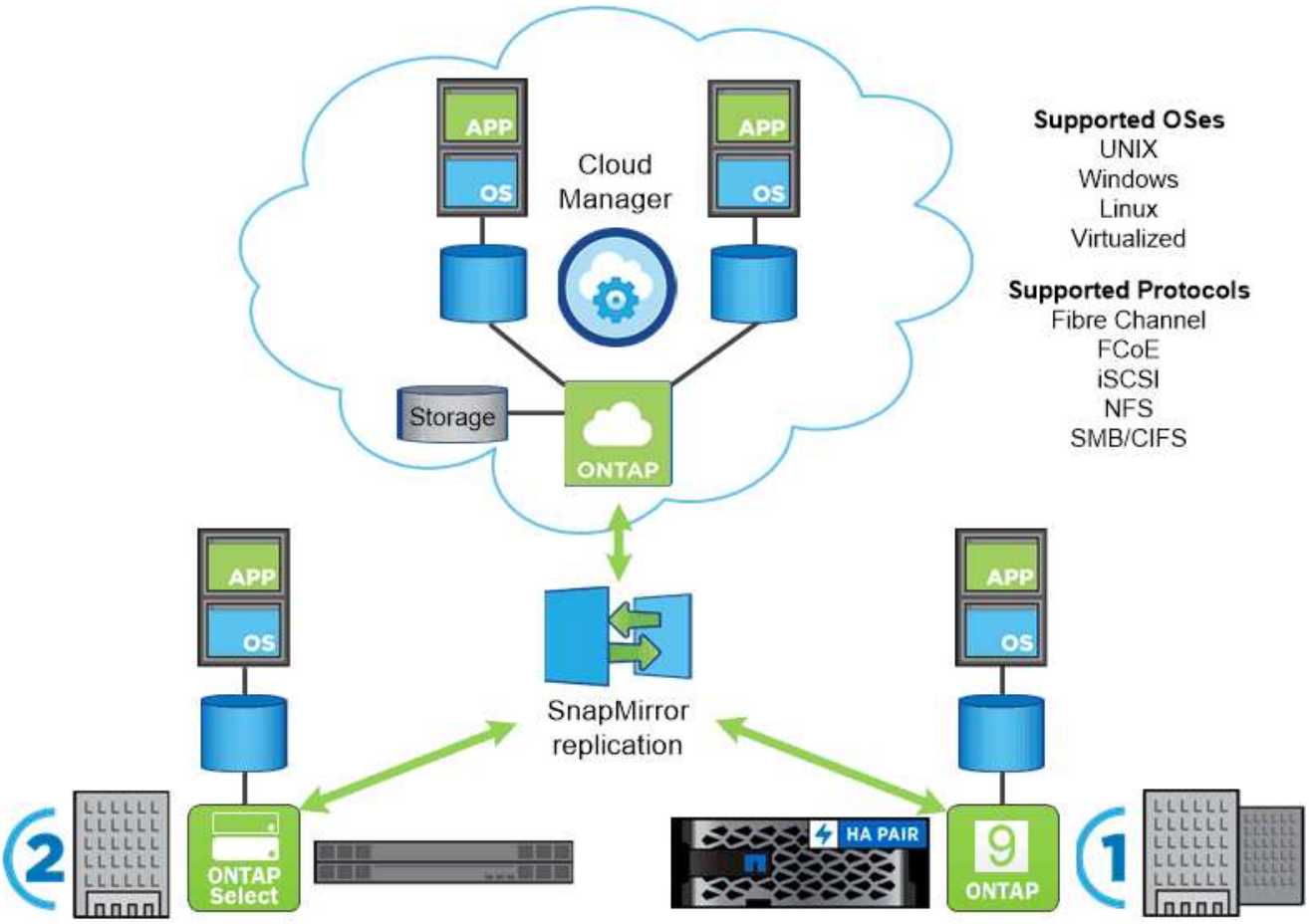
Para obtener más información sobre el sistema de almacenamiento NetApp ONTAP , visite el sitio web "Sitio web de NetApp ONTAP" .

ONTAP ofrece las siguientes características:

- Un sistema de almacenamiento unificado con acceso simultáneo a datos y gestión de protocolos NFS, CIFS, iSCSI, FC, FCoE y FC-NVMe.
- Los diferentes modelos de implementación incluyen configuraciones de hardware locales totalmente flash, híbridas y totalmente HDD; plataformas de almacenamiento basadas en máquinas virtuales en un hipervisor compatible como ONTAP Select; y en la nube como Cloud Volumes ONTAP.
- Mayor eficiencia en el almacenamiento de datos en sistemas ONTAP con soporte para niveles automáticos de datos, compresión de datos en línea, deduplicación y compactación.
- Almacenamiento controlado por QoS y basado en carga de trabajo.
- Integración perfecta con una nube pública para organizar y proteger los datos. ONTAP también ofrece sólidas capacidades de protección de datos que lo distinguen en cualquier entorno:
  - **Copias instantáneas de NetApp .** Una copia de seguridad de datos rápida y en un momento determinado utilizando una cantidad mínima de espacio en disco y sin sobrecarga de rendimiento adicional.
  - * NetApp SnapMirror.* Duplica las copias instantáneas de datos de un sistema de almacenamiento a otro. ONTAP también permite reflejar datos en otras plataformas físicas y servicios nativos de la nube.
  - * NetApp SnapLock.* Administración eficiente de datos no regrabables escribiéndolos en volúmenes especiales que no se pueden sobrescribir ni borrar durante un período designado.
  - * NetApp SnapVault.* Realiza copias de seguridad de datos de varios sistemas de almacenamiento en una copia instantánea central que sirve como copia de seguridad para todos los sistemas designados.
  - * NetApp SyncMirror.* Proporciona duplicación de datos a nivel RAID en tiempo real en dos complejos diferentes de discos que están conectados físicamente al mismo controlador.
  - * NetApp SnapRestore.* Proporciona una restauración rápida de datos respaldados a pedido a partir de copias instantáneas.
  - * NetApp FlexClone.* Proporciona aprovisionamiento instantáneo de una copia totalmente legible y escribible de un volumen NetApp basado en una copia Snapshot.

Para obtener más información sobre ONTAP, consulte el "Centro de documentación de ONTAP 9" .

NetApp ONTAP está disponible en instalaciones locales, virtualizadas o en la nube.



Plataformas NetApp

NetApp AFF/ FAS

NetApp ofrece plataformas de almacenamiento robustas, all-flash (AFF) e híbridas de escalamiento horizontal (FAS), diseñadas a medida con rendimiento de baja latencia, protección de datos integrada y compatibilidad con múltiples protocolos.

Ambos sistemas funcionan con el software de gestión de datos NetApp ONTAP , el software de gestión de datos más avanzado de la industria para una gestión de almacenamiento simplificada, de alta disponibilidad e integrada en la nube para brindar velocidad, eficiencia y seguridad de clase empresarial para sus necesidades de estructura de datos.

Para obtener más información sobre las plataformas NETAPP AFF/ FAS , haga clic en "aquí" .

ONTAP Select

ONTAP Select es una implementación definida por software de NetApp ONTAP que se puede implementar en un hipervisor en su entorno. Se puede instalar en VMware vSphere o en KVM y proporciona toda la funcionalidad y experiencia de un sistema ONTAP basado en hardware.

Para obtener más información sobre ONTAP Select, haga clic en "aquí" .

Cloud Volumes ONTAP

NetApp Cloud Volumes ONTAP es una versión implementada en la nube de NetApp ONTAP que se puede implementar en varias nubes públicas, incluidas Amazon AWS, Microsoft Azure y Google Cloud.

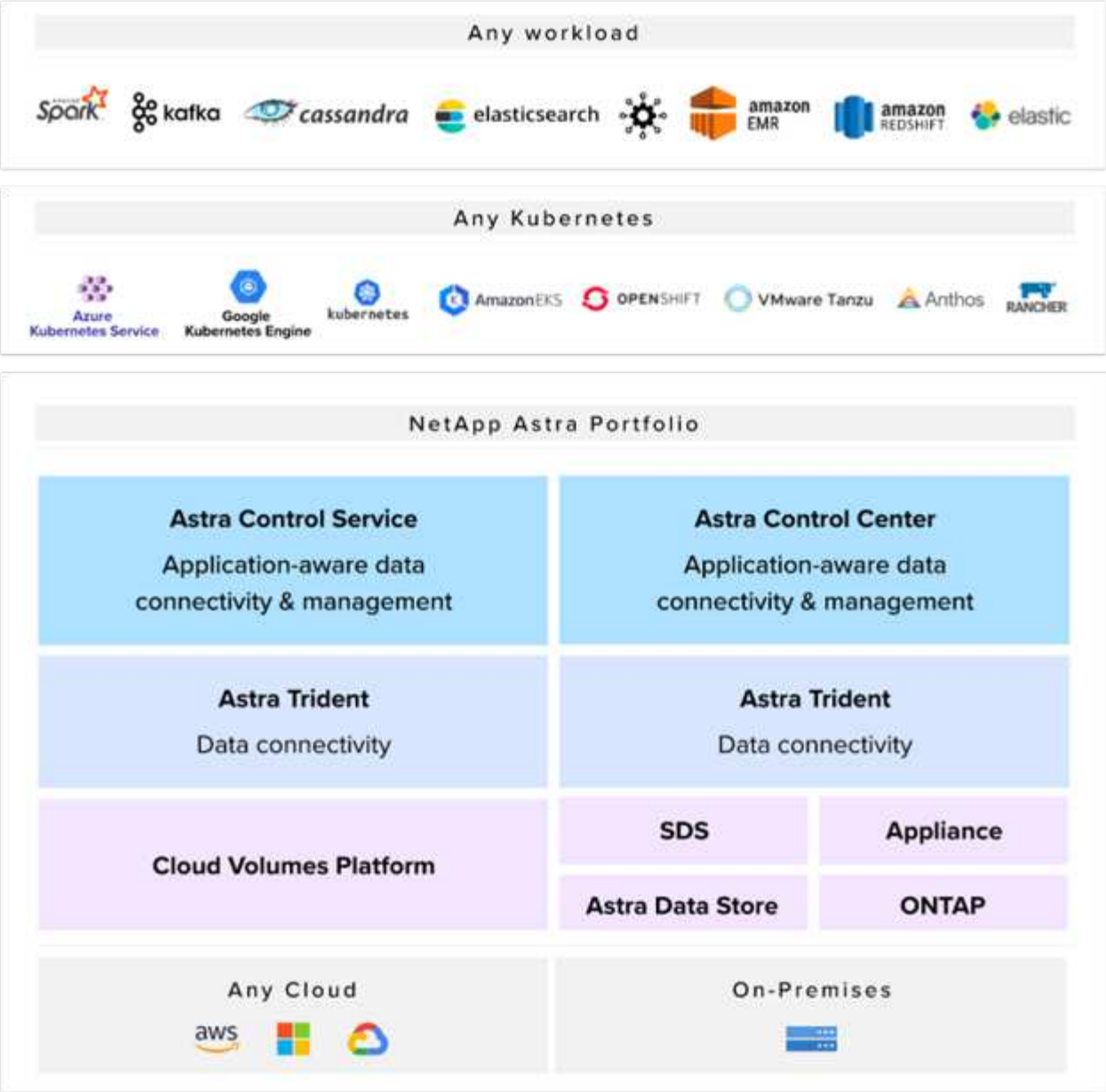
Para obtener más información sobre Cloud Volumes ONTAP, haga clic en "aquí" .

Integraciones de almacenamiento de NetApp

Descripción general de la integración del almacenamiento de NetApp

```
NetApp provides a number of products which assist our customers with
orchestrating and managing persistent data in container based
environments.
```

NetApp ofrece una serie de productos para ayudarlo a orquestar, administrar, proteger y migrar aplicaciones en contenedores con estado y sus datos.



NetApp Trident es un orquestador de almacenamiento de código abierto y totalmente compatible con contenedores y distribuciones de Kubernetes como Red Hat OpenShift, Rancher, VMware Tanzu etc. Para obtener más información, visite el sitio web de Trident "aquí" .

Las siguientes páginas contienen información adicional sobre los productos de NetApp que han sido validados para la administración de aplicaciones y almacenamiento persistente en la solución VMware Tanzu with NetApp:

- "Trident de NetApp"

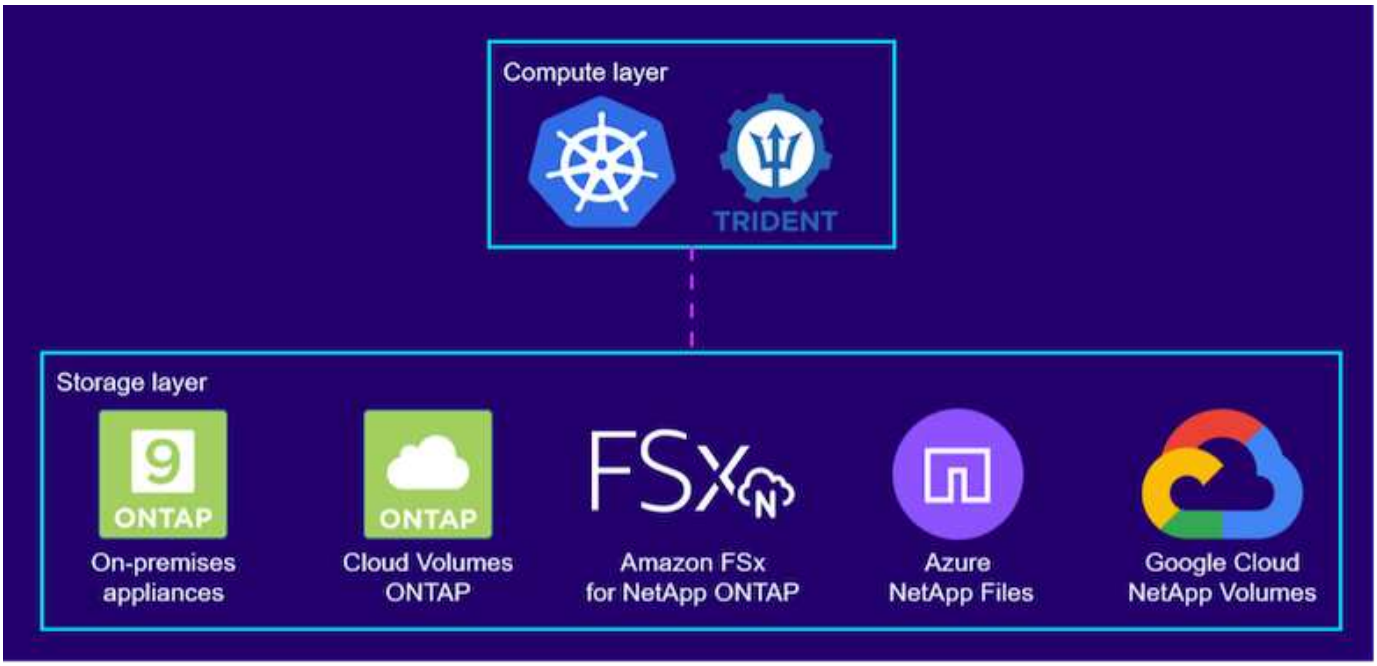
Trident de NetApp

Descripción general del Trident

Trident es un orquestador de almacenamiento de código abierto y totalmente compatible con contenedores y distribuciones de Kubernetes, incluido VMware Tanzu.

Trident es un orquestador de almacenamiento de código abierto y totalmente compatible con contenedores y distribuciones de Kubernetes como Red Hat OpenShift, VMware Tanzu, Anthos by Google Cloud, Rancher etc. Trident funciona con todo el portafolio de almacenamiento de NetApp , incluidos los sistemas de almacenamiento NetApp ONTAP y Element, y también admite conexiones NFS e iSCSI. Trident acelera el flujo de trabajo de DevOps al permitir que los usuarios finales aprovisionen y administren almacenamiento desde sus sistemas de almacenamiento NetApp sin necesidad de la intervención de un administrador de almacenamiento.

Un administrador puede configurar una serie de backends de almacenamiento según las necesidades del proyecto y los modelos del sistema de almacenamiento que habilitan funciones de almacenamiento avanzadas, incluida la compresión, tipos de discos específicos o niveles de QoS que garantizan un cierto nivel de rendimiento. Una vez definidos, estos backends pueden ser utilizados por los desarrolladores en sus proyectos para crear reclamos de volumen persistentes (PVC) y para adjuntar almacenamiento persistente a sus contenedores a pedido.



Trident tiene un ciclo de desarrollo rápido y, al igual que Kubernetes, se lanza cuatro veces al año.

La última versión de Trident es 22.04, lanzada en abril de 2022. Se puede encontrar una matriz de soporte para qué versión de Trident se ha probado con qué distribución de Kubernetes "aquí" .

A partir de la versión 20.04, la configuración de Trident la realiza el operador de Trident . El operador facilita las implementaciones a gran escala y brinda soporte adicional, incluida la autorreparación de los pods que se implementan como parte de la instalación de Trident .

Con el lanzamiento de la versión 21.01, se puso a disposición un gráfico Helm para facilitar la instalación del operador Trident .

Implementar el operador Trident usando Helm

1. Primero, establezca la ubicación del clúster de usuarios. `kubeconfig` archivo como una variable de entorno para que no tenga que hacer referencia a él, porque Trident no tiene ninguna opción para pasar este archivo.

```
[netapp-user@rhel7]$ export KUBECONFIG=~/tanzu-install/auth/kubeconfig
```

2. Agregue el repositorio de Helm Trident de NetApp .

```
[netapp-user@rhel7]$ helm repo add netapp-trident
https://netapp.github.io/trident-helm-chart
"netapp-trident" has been added to your repositories
```

3. Actualizar los repositorios de Helm.

```
[netapp-user@rhel7]$ helm repo update
Hang tight while we grab the latest from your chart repositories...
...Successfully got an update from the "netapp-trident" chart repository
...Successfully got an update from the "bitnami" chart repository
Update Complete. □Happy Helming!□
```

4. Cree un nuevo espacio de nombres para la instalación de Trident.

```
[netapp-user@rhel7]$ kubetcl create ns trident
```

5. Cree un secreto con las credenciales de DockerHub para descargar las imágenes de Trident .

```
[netapp-user@rhel7]$ kubectl create secret docker-registry docker-
registry-cred --docker-server=docker.io --docker-username=netapp
-solutions-tme --docker-password=xxxxxx -n trident
```

6. Para clústeres de usuarios o cargas de trabajo administrados por TKGS (vSphere con Tanzu) o TKG con implementaciones de clústeres de administración, complete el siguiente procedimiento para instalar Trident:
   a. Asegúrese de que el usuario que inició sesión tenga los permisos para crear cuentas de servicio en el espacio de nombres Trident y que las cuentas de servicio en el espacio de nombres Trident tengan los permisos para crear pods.
   b. Ejecute el siguiente comando helm para instalar el operador Trident en el espacio de nombres creado.

```
[netapp-user@rhel7]$ helm install trident netapp-trident/trident-
operator -n trident --set imagePullSecrets[0]=docker-registry-cred
```

7. Para un clúster de usuarios o cargas de trabajo administrado por implementaciones de TKGI, ejecute el siguiente comando helm para instalar el operador Trident en el espacio de nombres creado.

```
[netapp-user@rhel7]$ helm install trident netapp-trident/trident-
operator -n trident --set imagePullSecrets[0]=docker-registry-
cred,kubeletDir="/var/vcap/data/kubelet"
```

8. Verifique que los pods Trident estén en funcionamiento.

```
NAME                                READY   STATUS    RESTARTS
AGE
trident-csi-6vv62                   2/2     Running   0
14m
trident-csi-cfd844bcc-sqhcg         6/6     Running   0
12m
trident-csi-dfcmz                   2/2     Running   0
14m
trident-csi-pb2n7                   2/2     Running   0
14m
trident-csi-qsw6z                   2/2     Running   0
14m
trident-operator-67c94c4768-xw978   1/1     Running   0
14m

[netapp-user@rhel7]$ ./tridentctl -n trident version
+----------------+----------------+
| SERVER VERSION | CLIENT VERSION |
+----------------+----------------+
| 22.04.0          | 22.04.0          |
+----------------+----------------+
```

Crear backends del sistema de almacenamiento

Después de completar la instalación de Trident Operator, debe configurar el backend para la plataforma de almacenamiento NetApp específica que esté utilizando. Siga los enlaces a continuación para continuar con la instalación y configuración de Trident.

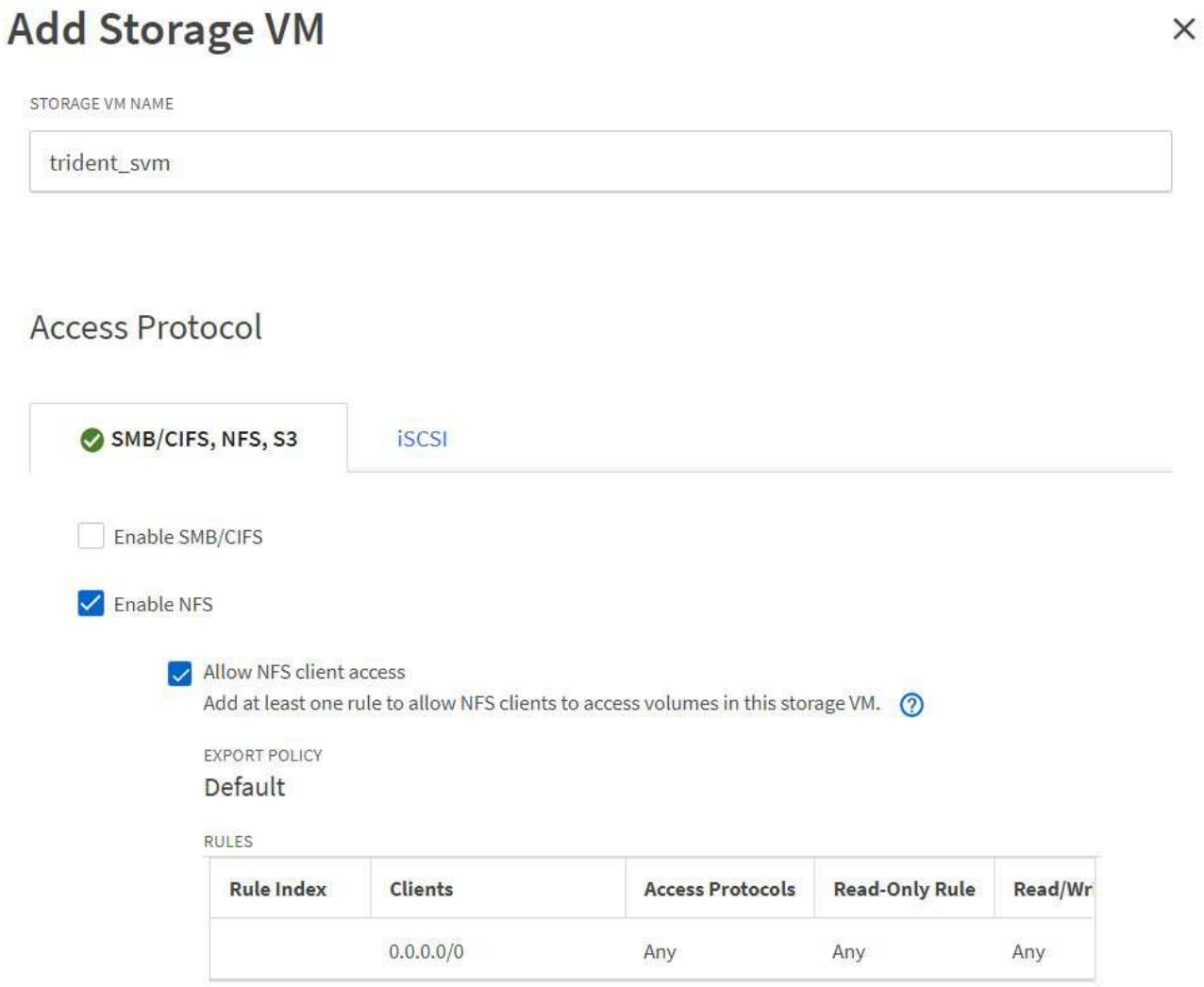
- "NFS de NetApp ONTAP"
- "iSCSI de NetApp ONTAP"

Configuración de NFS de NetApp ONTAP

Para habilitar la integración de Trident con el sistema de almacenamiento NetApp ONTAP a través de NFS, debe crear un backend que permita la comunicación con el sistema de almacenamiento. Configuramos un backend básico en esta solución, pero si buscas opciones más personalizadas, visita la documentación"aquí" .

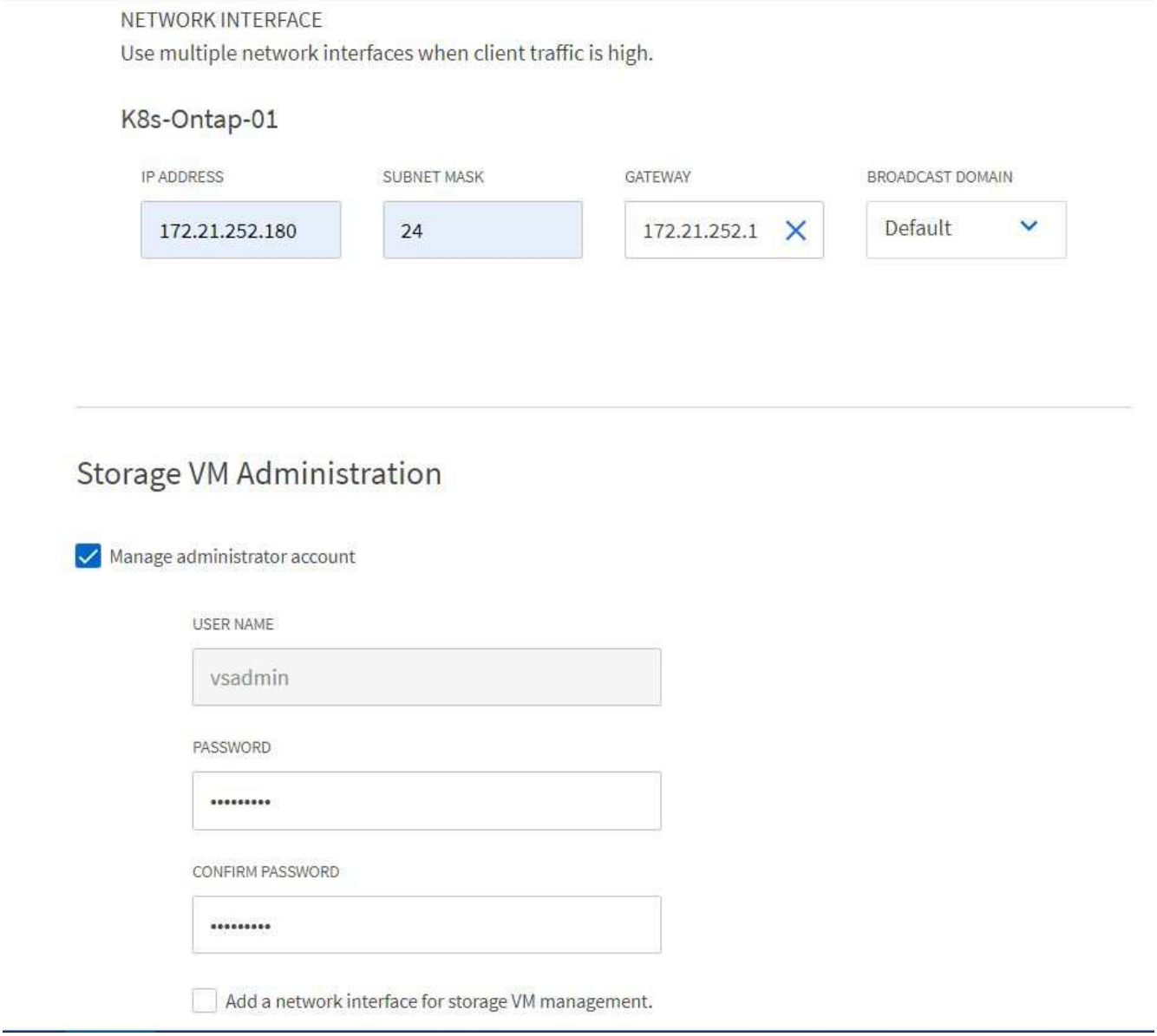
Crear una SVM en ONTAP

1. Inicie sesión en ONTAP System Manager, navegue a Almacenamiento > Máquinas virtuales de almacenamiento y haga clic en Agregar.
2. Ingrese un nombre para la SVM, habilite el protocolo NFS, marque la casilla de verificación Permitir acceso de cliente NFS y agregue las subredes en las que se encuentran sus nodos de trabajo en las reglas de política de exportación para permitir que los volúmenes se monten como PV en sus clústeres de carga de trabajo.

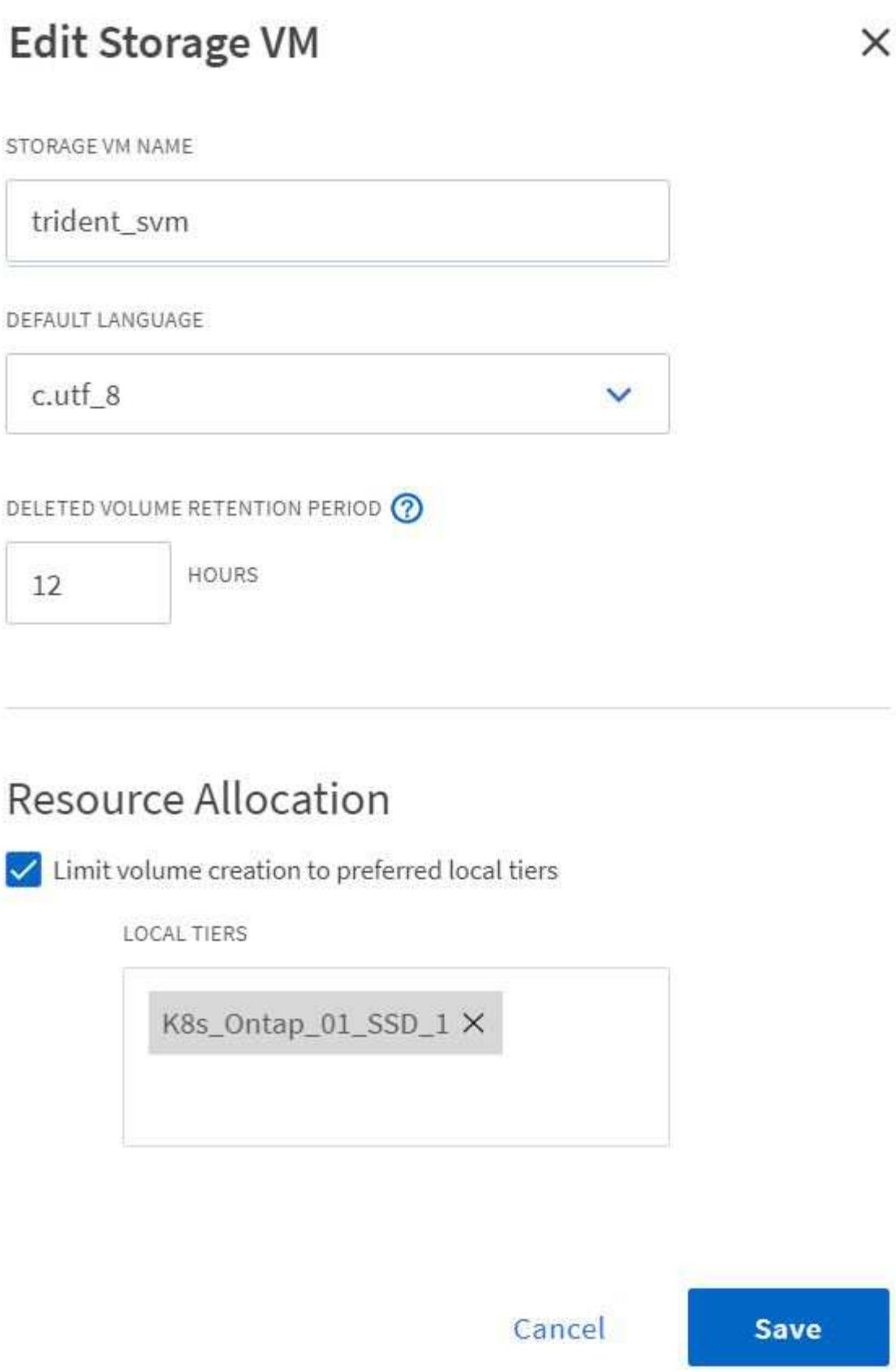


> Si está utilizando una implementación NAT de clústeres de usuarios o clústeres de carga de trabajo con NSX-T, debe agregar la subred de salida (en el caso de TKGS0 o la subred de IP flotante (en el caso de TKGI) a las reglas de la política de exportación.

3. Proporcione los detalles de los LIF de datos y los detalles de la cuenta de administración de SVM y luego haga clic en Guardar.



4. Asignar los agregados a un SVM. Vaya a Almacenamiento > Máquinas virtuales de almacenamiento, haga clic en los puntos suspensivos junto a la SVM recién creada y luego haga clic en Editar. Marque la casilla de verificación Limitar la creación de volumen a niveles locales preferidos y adjúntele los agregados necesarios.



5. En el caso de implementaciones NAT de clústeres de usuarios o de cargas de trabajo en los que se instalará Trident , la solicitud de montaje de almacenamiento podría llegar desde un puerto no estándar debido a SNAT. De forma predeterminada, ONTAP solo permite las solicitudes de montaje de volumen

cuando se originan desde el puerto raíz. Por lo tanto, inicie sesión en ONTAP CLI y modifique la configuración para permitir solicitudes de montaje desde puertos no estándar.

```
ontap-01> vserver nfs modify -vserver tanzu_svm -mount-rootonly disabled
```

Crear backends y StorageClasses

1. Para los sistemas NetApp ONTAP que prestan servicio a NFS, cree un archivo de configuración de backend en el jumphost con backendName, managementLIF, dataLIF, svm, nombre de usuario, contraseña y otros detalles.

```
{
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-nas",
    "backendName": "ontap-nas+10.61.181.221",
    "managementLIF": "172.21.224.201",
    "dataLIF": "10.61.181.221",
    "svm": "trident_svm",
    "username": "admin",
    "password": "password"
}
```

> Se recomienda definir el valor backendName personalizado como una combinación de storageDriverName y dataLIF que sirve NFS para una fácil identificación.

2. Cree el backend Trident ejecutando el siguiente comando.

```
[netapp-user@rhel7]$ ./tridentctl -n trident create backend -f backend-
ontap-nas.json
+------------------------+----------------
+--------------------------------------+--------+---------+
|          NAME          | STORAGE DRIVER |                  UUID
| STATE  | VOLUMES |
+------------------------+----------------
+--------------------------------------+--------+---------+
| ontap-nas+10.61.181.221 | ontap-nas      | be7a619d-c81d-445c-b80c-
5c87a73c5b1e | online |       0 |
+------------------------+----------------
+--------------------------------------+--------+---------+
```

3. Con el backend creado, a continuación debes crear una clase de almacenamiento. La siguiente definición de clase de almacenamiento de muestra resalta los campos obligatorios y básicos. El parámetro `backendType` debe reflejar el controlador de almacenamiento del backend Trident recién creado.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-nfs
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-nas"
```

4. Cree la clase de almacenamiento ejecutando el comando kubectl.

```
[netapp-user@rhel7 trident-installer]$ kubectl create -f storage-class-
nfs.yaml
storageclass.storage.k8s.io/ontap-nfs created
```

5. Una vez creada la clase de almacenamiento, deberá crear la primera reclamación de volumen persistente (PVC). A continuación se muestra un ejemplo de definición de PVC. Asegúrese de que el `storageClassName` El campo coincide con el nombre de la clase de almacenamiento recién creada. La definición de PVC se puede personalizar aún más según sea necesario en función de la carga de trabajo que se va a aprovisionar.

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: basic
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: ontap-nfs
```

6. Cree la PVC emitiendo el comando kubectl. La creación puede tardar algún tiempo dependiendo del tamaño del volumen de respaldo que se esté creando, por lo que puedes observar el proceso a medida que se completa.

```
[netapp-user@rhel7 trident-installer]$ kubectl create -f pvc-basic.yaml
persistentvolumeclaim/basic created

[netapp-user@rhel7 trident-installer]$ kubectl get pvc
NAME    STATUS   VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES   STORAGECLASS   AGE
basic   Bound    pvc-b4370d37-0fa4-4c17-bd86-94f96c94b42d   1Gi
RWO            ontap-nfs      7s
```

Configuración de iSCSI de NetApp ONTAP

Para integrar el sistema de almacenamiento NetApp ONTAP con los clústeres VMware Tanzu Kubernetes para volúmenes persistentes a través de iSCSI, el primer paso es preparar los nodos iniciando sesión en cada nodo y configurando las utilidades o paquetes iSCSI para montar volúmenes iSCSI. Para ello, siga el procedimiento establecido en este"enlace" .

> NetApp no recomienda este procedimiento para implementaciones NAT de clústeres VMware Tanzu Kubernetes.

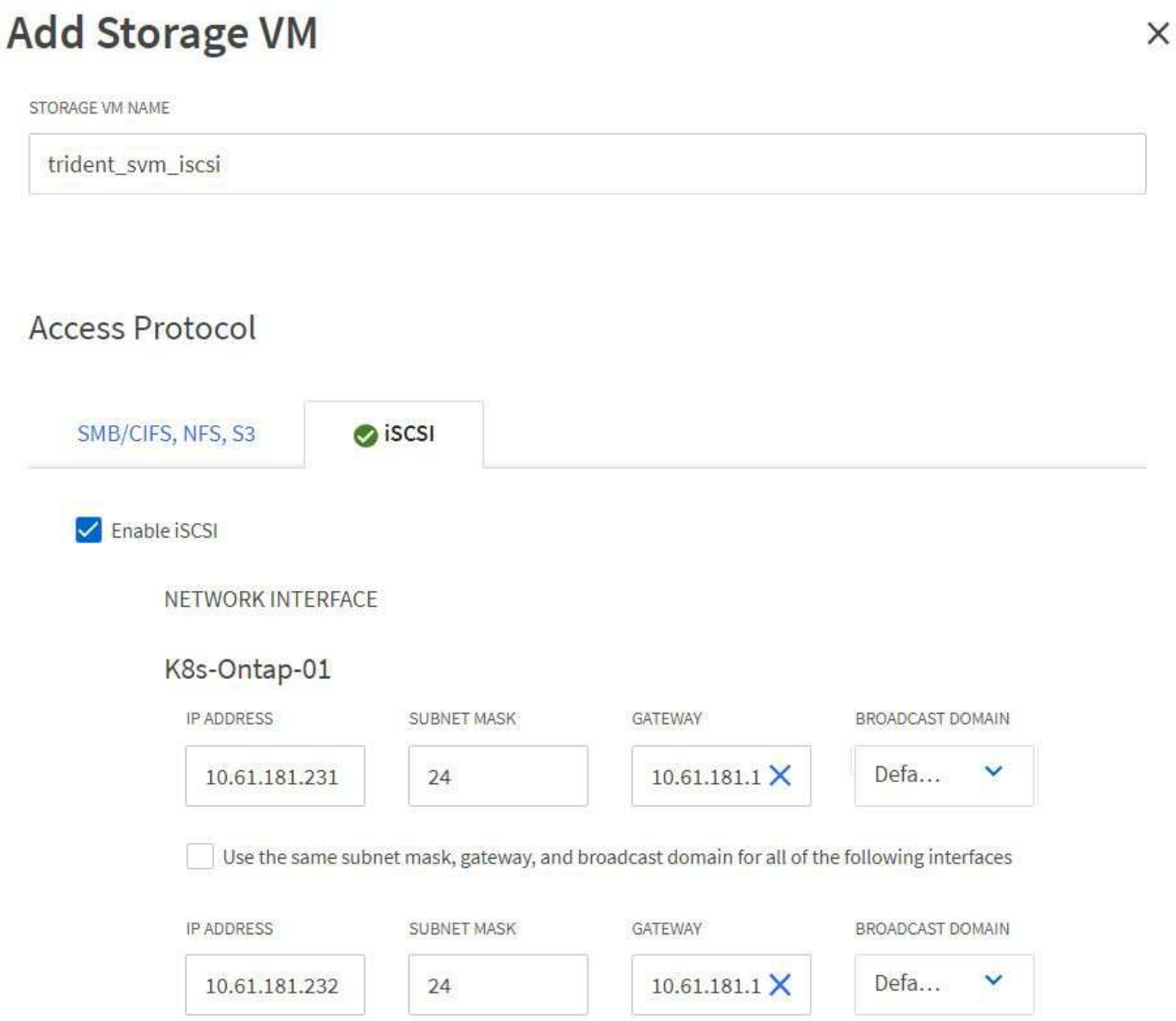
> TKGI utiliza máquinas virtuales Bosh como nodos para clústeres Tanzu Kubernetes que ejecutan imágenes de configuración inmutables, y cualquier cambio manual de paquetes iSCSI en máquinas virtuales Bosh no permanece persistente después de los reinicios. Por lo tanto, NetApp recomienda utilizar volúmenes NFS para el almacenamiento persistente de los clústeres Tanzu Kubernetes implementados y operados por TKGI.

Una vez que los nodos del clúster estén preparados para los volúmenes iSCSI, debe crear un backend que habilite la comunicación con el sistema de almacenamiento. Configuramos un backend básico en esta solución, pero, si buscas opciones más personalizadas, visita la documentación"aquí" .

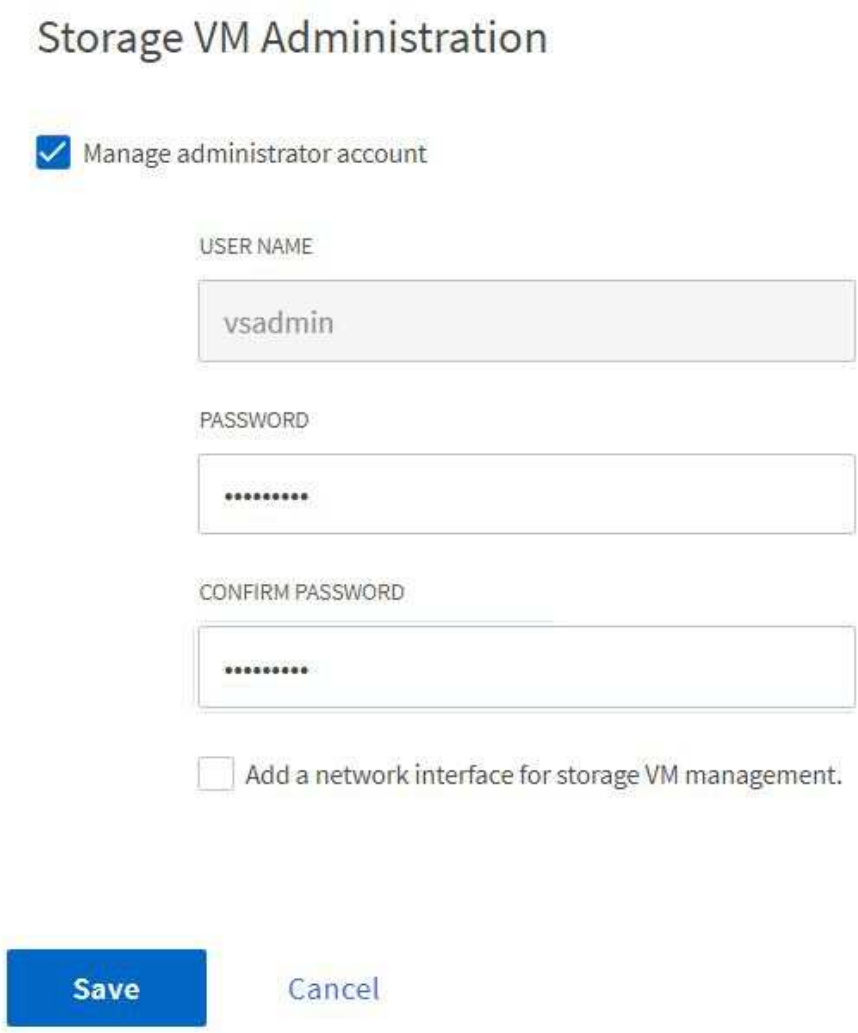
Crear una SVM en ONTAP

Para crear una SVM en ONTAP, complete los siguientes pasos:

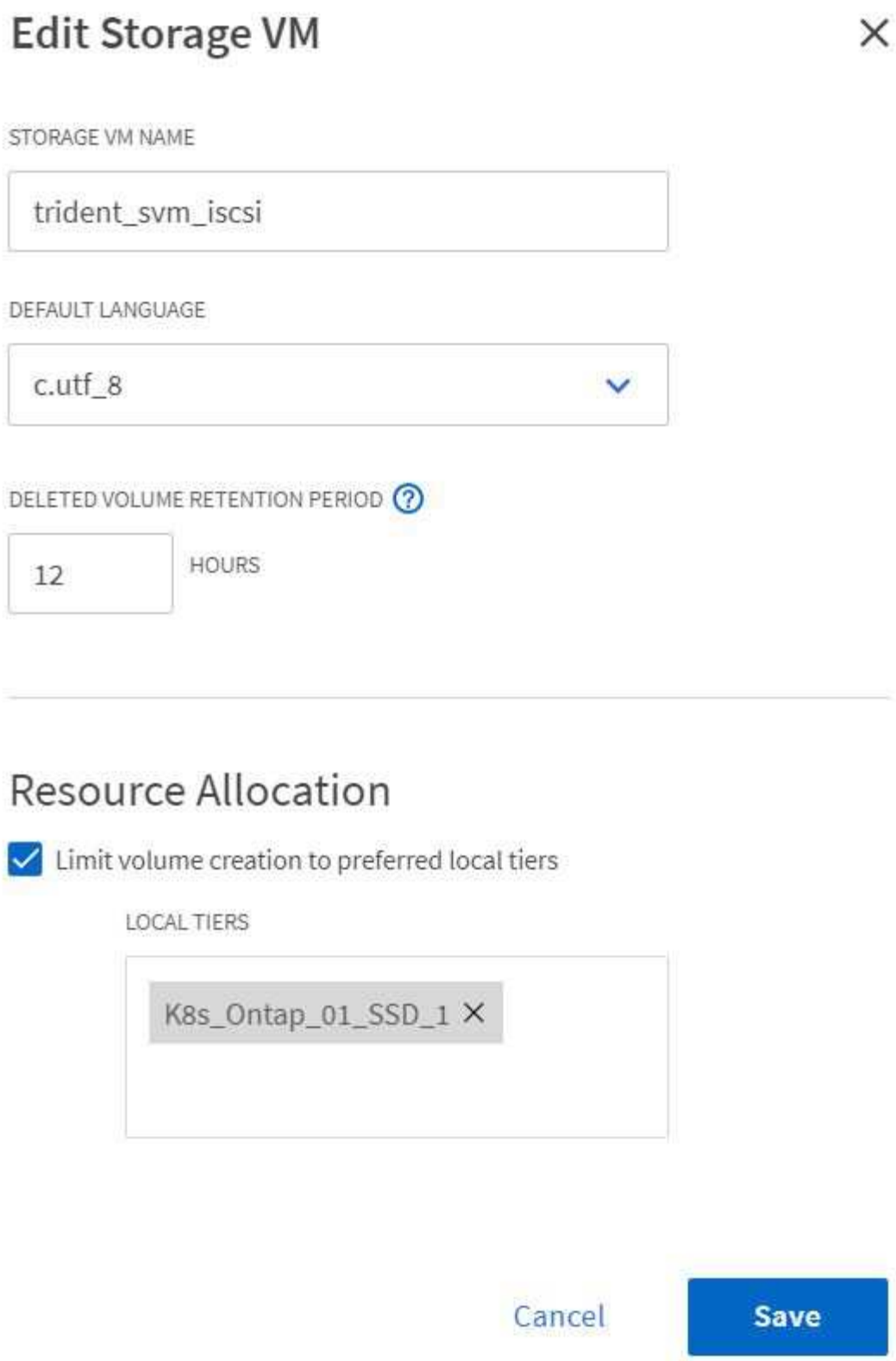
1. Inicie sesión en ONTAP System Manager, navegue a Almacenamiento > Máquinas virtuales de almacenamiento y haga clic en Agregar.
2. Ingrese un nombre para la SVM, habilite el protocolo iSCSI y luego proporcione detalles para los LIF de datos.



3. Ingrese los detalles de la cuenta de administración de SVM y luego haga clic en Guardar.



4. Para asignar los agregados a la SVM, navegue a Almacenamiento > Máquinas virtuales de almacenamiento, haga clic en los puntos suspensivos junto a la SVM recién creada y, luego, haga clic en Editar. Marque la casilla de verificación Limitar la creación de volumen a niveles locales preferidos y adjúntele los agregados necesarios.



Crear backends y StorageClasses

1. Para los sistemas NetApp ONTAP que prestan servicio a NFS, cree un archivo de configuración de backend en el jumphost con backendName, managementLIF, dataLIF, svm, nombre de usuario, contraseña y otros detalles.

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "ontap-san+10.61.181.231",
  "managementLIF": "172.21.224.201",
  "dataLIF": "10.61.181.231",
  "svm": "trident_svm_iscsi",
  "username": "admin",
  "password": "password"
}
```

2. Cree el backend Trident ejecutando el siguiente comando.

```
[netapp-user@rhel7 trident-installer]$ ./tridentctl -n trident create
backend -f backend-ontap-san.json
+------------------------+----------------
+--------------------------------------+--------+---------+
|          NAME          | STORAGE DRIVER |                  UUID
| STATE  | VOLUMES |
+------------------------+----------------
+--------------------------------------+--------+---------+
| ontap-san+10.61.181.231 | ontap-san      | 6788533c-7fea-4a35-b797-
fb9bb3322b91 | online |       0 |
+------------------------+----------------
+--------------------------------------+--------+---------+
```

3. Después de crear un backend, debes crear una clase de almacenamiento. La siguiente definición de clase de almacenamiento de muestra resalta los campos obligatorios y básicos. El parámetro `backendType` debe reflejar el controlador de almacenamiento del backend Trident recién creado. Tenga en cuenta también el valor del campo de nombre, al que se debe hacer referencia en un paso posterior.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-iscsi
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
```

> Hay un campo opcional llamado `fsType` que se define en este archivo. En los backends iSCSI, este valor se puede configurar para un tipo de sistema de archivos Linux específico (XFS, ext4, etc.) o se puede eliminar para permitir que los clústeres de Tanzu Kubernetes decidan qué sistema de archivos usar.

4. Cree la clase de almacenamiento ejecutando el comando kubectl.

```
[netapp-user@rhel7 trident-installer]$ kubectl create -f storage-class-
iscsi.yaml
storageclass.storage.k8s.io/ontap-iscsi created
```

5. Una vez creada la clase de almacenamiento, deberá crear la primera reclamación de volumen persistente (PVC). A continuación se muestra un ejemplo de definición de PVC. Asegúrese de que el `storageClassName` El campo coincide con el nombre de la clase de almacenamiento recién creada. La definición de PVC se puede personalizar aún más según sea necesario en función de la carga de trabajo que se va a aprovisionar.

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: basic
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: ontap-iscsi
```

6. Cree la PVC emitiendo el comando kubectl. La creación puede tardar algún tiempo dependiendo del tamaño del volumen de respaldo que se esté creando, por lo que puedes observar el proceso a medida que se completa.

```
[netapp-user@rhel7 trident-installer]$ kubectl create -f pvc-basic.yaml
persistentvolumeclaim/basic created

[netapp-user@rhel7 trident-installer]$ kubectl get pvc
NAME    STATUS   VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES   STORAGECLASS   AGE
basic   Bound    pvc-7ceac1ba-0189-43c7-8f98-094719f7956c   1Gi
RWO            ontap-iscsi      3s
```

Información adicional: VMware Tanzu con NetApp

Para obtener más información sobre la información descrita en este documento, revise los siguientes sitios web:

- Documentación de NetApp

"https://docs.netapp.com/"

- Documentación de Trident

  "https://docs.netapp.com/us-en/trident/"

- Documentación de Ansible

  "https://docs.ansible.com/"

- Documentación de VMware Tanzu

  "https://docs.vmware.com/en/VMware-Tanzu/index.html"

- Documentación de VMware Tanzu Kubernetes Grid

  "https://docs.vmware.com/en/VMware-Tanzu-Kubernetes-Grid/1.5/vmware-tanzu-kubernetes-grid-15/GUID-index.html"

- Documentación del servicio VMware Tanzu Kubernetes Grid

  "https://docs.vmware.com/en/VMware-vSphere/7.0/vmware-vsphere-with-tanzu/GUID-152BE7D2-E227-4DAA-B527-557B564D9718.html"

- Documentación de VMware Tanzu Kubernetes Grid Integrated Edition

  "https://docs.vmware.com/en/VMware-Tanzu-Kubernetes-Grid-Integrated-Edition/index.html"

Información de copyright

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

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

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

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

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

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

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

Información de la marca comercial

NETAPP, el logotipo de NETAPP y las marcas que constan en http://www.netapp.com/TM son marcas comerciales de NetApp, Inc. El resto de nombres de empresa y de producto pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.