

# Dell PowerStore

## Guía de información de hardware para modelos PowerStore 500T

Versión 4.x

AVISO: Este contenido se tradujo utilizando inteligencia artificial (IA). Puede contener errores y se proporciona "tal cual" sin ninguna garantía de ningún tipo. Para ver el contenido original (sin traducir), consulte la versión en inglés. Si tiene preguntas o dudas sobre este contenido, comuníquese con Dell en [Dell.Translation.Feedback@dell.com](mailto:Dell.Translation.Feedback@dell.com).

## Notas, avisos y advertencias

 **NOTA:** NOTE indica información importante que lo ayuda a hacer un mejor uso de su producto.

 **PRECAUCIÓN: CAUTION** indica la posibilidad de daños en el hardware o la pérdida de datos y le informa cómo evitar el problema.

 **AVISO: WARNING** indica la posibilidad de daños en la propiedad, lesiones personales o la muerte.

# Tabla de contenido

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Recursos adicionales.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Capítulo 1: Visión general de la plataforma.....</b>   | <b>5</b>  |
| Descripción.....  | 5         |
| <b>Capítulo 2: Descripción de los componentes de Gabinete base.....</b>   | <b>6</b>  |
| Visión general de los componentes del Gabinete base.....  | 6         |
| Vista frontal del gabinete base.....  | 7         |
| Etiquetas de identificación del sistema.....  | 8         |
| Vista posterior del gabinete base.....  | 9         |
| Módulos integrados del gabinete base y tarjetas de 4 puertos.....   | 10        |
| Tipos de Gabinete base Módulo de I/O.....   | 12        |
| Fuente de alimentación de CA del Gabinete base.....   | 13        |
| Fuente de alimentación de CC del gabinete base.....   | 14        |
| Componentes internos del nodo.....  | 14        |
| <b>Capítulo 3: Descripciones de los componentes del Gabinete de expansión de NVMe (ENS24) de 24 unidades de 2,5 in.....</b> | <b>16</b> |
| Gabinete de expansión de NVMe.....  | 16        |
| Vista frontal del gabinete de expansión NVMe.....   | 16        |
| Vista posterior del gabinete de expansión NVMe.....   | 18        |
| Componentes internos del gabinete de expansión NVMe.....  | 20        |
| <b>Capítulo 4: Especificaciones técnicas.....</b>   | <b>23</b> |
| Dimensiones y peso de PowerStore 500T.....  | 23        |
| Dimensiones y peso del gabinete de expansión NVMe.....  | 23        |
| Requisitos de alimentación para PowerStore 500T.....  | 24        |
| Apagado a temperatura ambiente alta para PowerStore 500T.....   | 25        |
| Requisitos de alimentación para el gabinete de expansión NVMe.....  | 25        |
| Consideraciones para unidades TLC y QLC.....  | 26        |
| Límites del entorno operativo.....  | 26        |
| Requisitos de envío y almacenamiento.....   | 26        |
| Flujo de aire del gabinete base.....  | 26        |
| Recuperación ambiental.....   | 27        |
| Requisitos de calidad del aire.....   | 27        |
| Exención de responsabilidades en relación con la inhibición de incendios.....   | 27        |
| Impacto y vibración.....  | 28        |

Como parte de un esfuerzo por mejorar, se lanzan periódicamente revisiones de software y hardware. Algunas funciones que se describen en este documento no son compatibles con todas las versiones del software o el hardware actualmente en uso. Las notas de la versión del producto proporcionan la información más actualizada acerca de las características del producto. Póngase en contacto con el proveedor de servicio si un producto no funciona correctamente o como se describe en este documento.

## Dónde obtener ayuda

La información sobre soporte, productos y licenciamiento puede obtenerse de la siguiente manera:

- **Información del producto:** para obtener documentación o notas de la versión sobre productos y características, visite el Centro de información de [PowerStore](#).
- **Solución de problemas:** para obtener información sobre productos, actualizaciones de software, licenciamiento y servicio, vaya al [soporte de Dell](#) y busque la página de soporte del producto correspondiente.
- **Soporte técnico:** Para realizar solicitudes de servicio y de soporte técnico, vaya al [Soporte de Dell](#) y busque la página **Solicitudes de servicio**. Para abrir una solicitud de servicio, debe contar con un acuerdo de soporte técnico válido. Póngase en contacto con el representante de ventas para recibir información sobre cómo obtener un acuerdo de soporte técnico válido o para aclarar cualquier tipo de duda en relación con su cuenta.

## Comentarios del cliente

Hay un botón de comentarios en el lado derecho de PowerStore Manager. Si selecciona **Comentarios**, se abre una ventana del navegador en la que puede completar y enviar una encuesta de comentarios.

# Visión general de la plataforma

## Temas:

- [Descripción](#)

## Descripción

Los dispositivos PowerStore 500T gestionan servicios de bloques y archivos, y la pila de software se implementa directamente en el sistema.

El hardware del PowerStore 500T consta de una solución de almacenamiento de 2U y dos nodo. El gabinete en conjunto se denomina un gabinete base.

Entre la parte frontal y la parte posterior del gabinete, un midplane distribuye la alimentación y las señales a todos los componentes del gabinete. En la parte frontal del gabinete base, las unidades se conectan al midplane. En la parte posterior del gabinete base, los nodo y los módulos de fuente de alimentación se conectan al midplane. Los Módulo de I/O se conectan directamente al nodo. Cada nodo contiene un Módulo de batería de reserva interna, módulo de ventilador redundante, memoria DDR4 y un procesador Intel Cascade Lake 12C.

# Descripción de los componentes de Gabinete base

## Temas:

- [Visión general de los componentes del Gabinete base](#)
- [Vista frontal del gabinete base](#)
- [Vista posterior del gabinete base](#)
- [Componentes internos del nodo](#)

## Visión general de los componentes del Gabinete base

El gabinete base de 2U y 25 unidades consta de los siguientes componentes:

- Ranuras para 25 unidades NVMe de 2,5 in
- Midplane
- Dos nodos
- Módulo de fuente de alimentación (CA o CC)
- Protección contra interferencia electromagnética

## Unidades

Cada unidad reside en un portaunidades. Los portaunidades son ensamblajes de metal y plástico que proporcionan un contacto liso y confiable con las guías de ranura del gabinete y los conectores del midplane. Cada uno viene equipado con un asa y pinzas de resorte. El pestillo mantiene la unidad en su lugar para garantizar una conexión correcta con el midplane. Los LED de actividad y error de las unidades se ubican en la parte frontal del gabinete.

Hay dos tipos de unidad compatibles:

- SSD NVMe
  - Las unidades SSD NVMe en PowerStore 3200Q se basan en QLC.
  - Las unidades SSD NVMe en todos los demás modelos de PowerStore se basan en TLC.
- SCM NVMe

Se pueden combinar unidades SSD NVMe y SCM NVMe en el mismo gabinete base. Si combina tipos de unidades, el sistema usa las unidades de SCM NVMe para la organización en niveles de los metadatos.

**NOTA:** Se debe instalar un mínimo de seis unidades SSD NVMe o SCM NVMe en gabinete base. Si no se completa la cantidad mínima de unidades, el gabinete base no se inicializa.

## Midplane

El midplane separa las unidades frontales de los nodos posteriores. Distribuye la alimentación y las señales a todos los componentes del gabinete. Los nodos y las unidades se conectan directamente al midplane.

## Nodos

Cada gabinete base contiene dos nodos. El nodo es el componente inteligente que proporciona la funcionalidad de computación del gabinete base.

## Módulo de fuente de alimentación del nodo

Cada nodo contiene un módulo de fuente de alimentación que conecta el sistema a una fuente de alimentación exterior. El sistema admite alimentación de CA o alimentación de CC. Si falla una fuente de alimentación, la fuente de alimentación redundante puede mantener el gabinete base completo en funcionamiento. Las fuentes de alimentación incluyen LED que indican el estado de los componentes. Un pestillo en el módulo lo asegura en su ubicación correcta para garantizar una conexión adecuada.

## Protección contra interferencia electromagnética

El cumplimiento de las normas de interferencia electromagnética (EMI) requiere la instalación correcta de una protección contra EMI frente a las unidades del gabinete base. Cuando se instala en gabinetes que incluyen una puerta frontal, el gabinete base incluye una protección contra EMI simple. Otras instalaciones requieren un bisel frontal que posea un pestillo de bloqueo y una protección integrada contra EMI. Para extraer e instalar las unidades, extraiga el bisel o la protección contra EMI.

## Vista frontal del gabinete base

La parte frontal del gabinete base contiene los siguientes elementos:

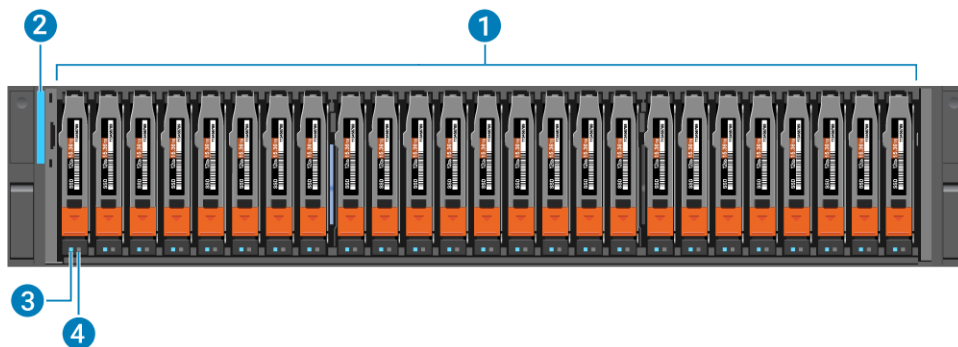


Ilustración 1. Vista frontal del gabinete base

Tabla 1. Ubicaciones de los componentes del gabinete base

| Ubicación | Descripción                               |
|-----------|---|
| 1         | Unidades NVMe SSD o SCM                   |
| 2         | LED de encendido del gabinete base        |
| 3         | LED de alimentación y actividad de unidad |
| 4         | LED de error de la unidad                 |



Ilustración 2. LED de unidad y gabinete base

**Tabla 2. LED de unidad y gabinete base**

| LED                                    | Ubicación | Estado                        | Descripción  |
|--|-----------|-------------------------------|--|
| Falla de unidad                        | 1         | Amarillo                      | Se produjo una falla.  |
|  |           | Apagado                       | No se produjo ninguna falla.   |
| Actividad de unidad                    | 2         | Azul                          | Actividad de unidad.   |
|  |           | Apagado                       | La unidad está apagada.  |
| Alimentación y falla del gabinete base | 3         | Azul                          | La alimentación está activada. No se produjo ninguna falla.              |
|  |           | Amarillo*                     | La alimentación está activada. Se produjo una falla dentro del gabinete. |
|  |           | Alterna entre azul y amarillo | No se inicializa el sistema.   |
|  |           | Apagado                       | La alimentación está apagada.  |

\* La falla de los siguientes componentes da como resultado el estado de falla de color amarillo:

- Módulo de ventilador
- Fuente de alimentación
- DIMM
- Módulo de batería de reserva interna
- nodo
- Módulo integrado
- Tarjeta de 4 puertos
- Módulo de I/O
- Módulo de arranque M.2 interno

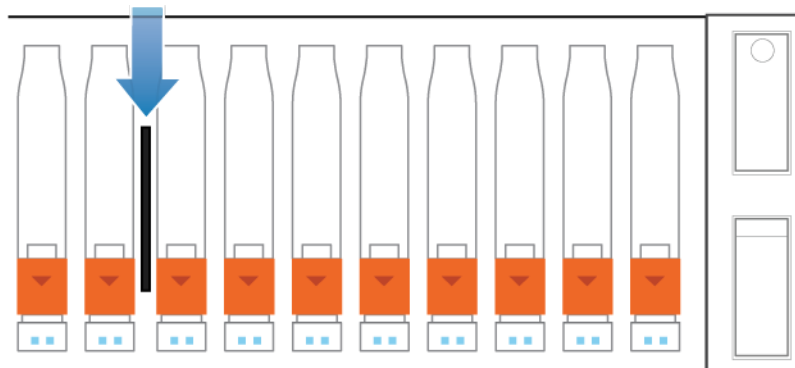
## Etiquetas de identificación del sistema

La etiqueta de servicio y la raíz World Wide Name son etiquetas serializadas para el rastreo de componentes de hardware.

### Etiqueta de servicio

La etiqueta de servicio del gabinete base de 25 ranuras es una etiqueta extraíble de color negro que se encuentra entre las unidades de las ranuras 16 y 17. La etiqueta de servicio incluye la siguiente información:

- Localizador de recursos rápido (QRL)
- Nombre del modelo del arreglo
- Número de la etiqueta de servicio (ST) de Dell con siete caracteres alfanuméricos
- Número de servicio rápido (EX)



**Ilustración 3. Ubicación de la etiqueta de servicio**

## Etiqueta de la raíz World Wide Name

La etiqueta de la raíz World Wide Name (WWN) es una etiqueta extraíble de color azul que se encuentra entre las unidades de las ranuras 7 y 8. La etiqueta de la raíz de WWN incluye la siguiente información:

- Número de serie (SN) que coincide con el número de la etiqueta de servicio de Dell en la etiqueta de servicio negra
- Número de referencia (PN)
- Número de serie (SN) con 14 caracteres alfanuméricos
- Raíz de WWN

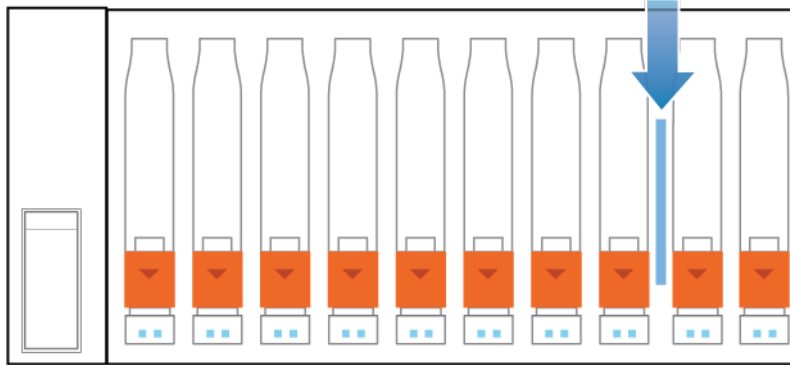


Ilustración 4. Ubicación de la etiqueta de la raíz WWN

## Vista posterior del gabinete base

La parte posterior del gabinete base contiene dos nodos: nodo A y nodo B.

Cada nodo contiene los siguientes componentes de hardware:

- Un módulo integrado
- Dos módulos de I/O opcionales
- Un módulo de fuente de alimentación con alimentación de CA o alimentación de CC

**NOTA:** En la siguiente ilustración, se muestra la fuente de alimentación de CA.

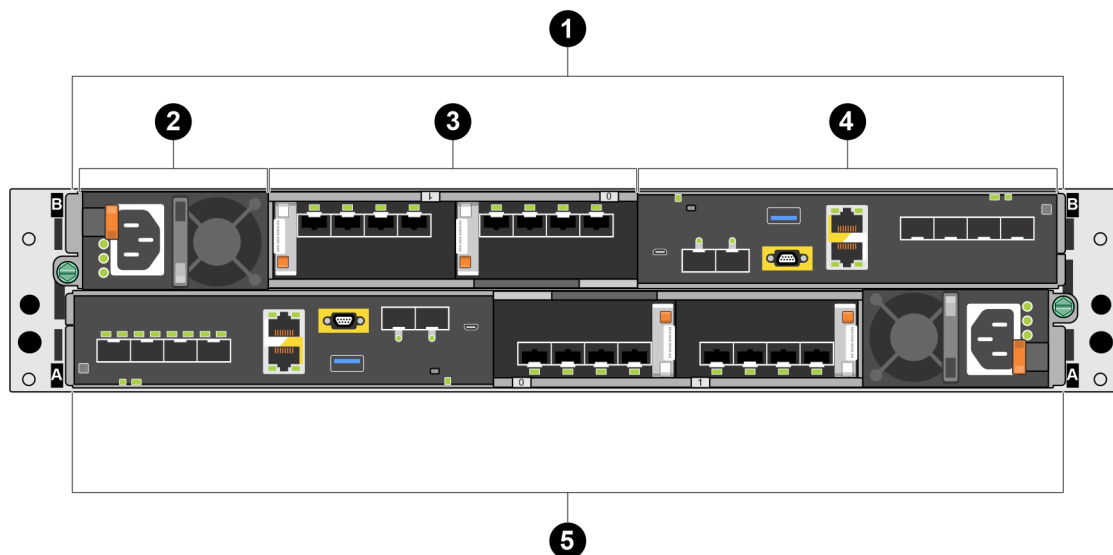


Ilustración 5. Vista posterior del gabinete base con ubicaciones de componentes de hardware

**Tabla 3. Ubicaciones de los componentes de hardware del gabinete base**

| Ubicación | Descripción                      |
|-----------|----------------------------------|
| 1         | nodo B                           |
| 2         | Módulo de fuente de alimentación |
| 3         | Ranuras 0 y 1 del módulo de I/O  |
| 4         | Módulo integrado                 |
| 5         | nodo A                           |

## Módulos integrados del gabinete base y tarjetas de 4 puertos

### Acerca de los módulos integrados

Cada nodo tiene un módulo integrado que puede contener una tarjeta de 4 puertos para efectos de conectividad de front-end y la comunicación interna entre nodos y los dispositivos. Los dos primeros puertos de la tarjeta de 4 puertos en el módulo integrado se conectan a un switch de la parte superior del rack (ToR). Los dos segundos puertos están reservados para la conectividad de back-end a un gabinete de expansión NVMe.

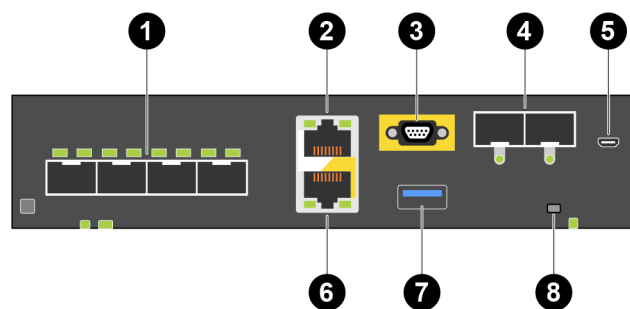
La tarjeta de 4 puertos es opcional si se configura el gabinete base correspondiente al almacenamiento optimizado por bloques y no forma parte de un clúster.

**NOTA:** Ambos nodos deben tener el mismo tipo de módulos integrados en las mismas ranuras.

El módulo incorporado contiene los siguientes componentes.

- Una tarjeta de 4 puertos (opcional)
- Dos puertos ópticos fijos de 10 GbE
- Dos conectores LAN RJ45
  - Puerto de administración del sistema (🖱️)
  - Puerto de servicio (🔌)
- Un puerto USB
- Un botón de interrupción no enmascarable (NMI)
- Un puerto miniserial (sin usar)
- Un puerto serial micro-DB9 (servicio)

**NOTA:** En la siguiente figura, se muestra la ubicación de estos componentes en el módulo integrado en nodo A. La ubicación de los componentes en el nodo B es en espejo.



**Ilustración 6. Vista posterior del módulo integrado con ubicaciones de los componentes**

**Tabla 4. Ubicaciones de los componentes del módulo integrado**

| Ubicación | Descripción  |
|-----------|--|
| 1         | Tarjeta de 4 puertos                                     |
| 2         | Conector LAN RJ-45: puerto de administración del sistema |
| 3         | Puerto serial micro-DB9 (servicio)                       |

**Tabla 4. Ubicaciones de los componentes del módulo integrado (continuación)**

| Ubicación | Descripción                                 |
|-----------|---|
| 4         | Puertos ópticos fijos de 10 GbE             |
| 5         | Puerto miniserial (sin usar)                |
| 6         | Conector LAN RJ45; puerto de servicio       |
| 7         | Puerto USB                                  |
| 8         | Botón de interrupción no enmascarable (NMI) |

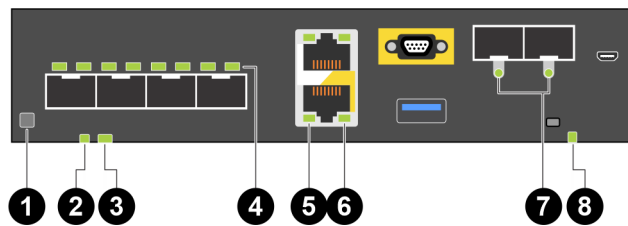
## Acerca de la tarjeta de 4 puertos

La tarjeta de 4 puertos es un componente opcional basado en SFP de 25 GbE que se encuentra dentro del módulo integrado. La tarjeta de 4 puertos es necesaria para la conexión a gabinetes de expansión NVMe.

El Módulo integrado de 25 GbE y 4 puertos basado en SFP es compatible con SFP28 de 10 GbE o 25 GbE, TwinAx pasivo de 25 GbE y TwinAx activo o pasivo de 10 GbE. Los puertos pueden configurarse individualmente con TwinAx o con cualquiera de los SFP compatibles.

**NOTA:** Los SFP de 25 GbE admiten únicamente velocidades de 25 GbE.

## Estado del LED del módulo integrado y la tarjeta de 4 puertos



**Ilustración 7. LED del módulo integrado**

**Tabla 5. LED del módulo integrado**

| LED                   | Ubicación | Estado  | Descripción  |
|-----------------------|-----------|---|--|
| No es seguro extraer  | 1         | Blanco  | No extraiga el nodo. La extracción inadecuada podría causar la pérdida de datos. |
|                       |           | Apagado   | Es seguro extraer el módulo integrado cuando se haya preparado correctamente.    |
| Alimentación del nodo | 2         | Verde   | El nodo está encendido (alimentación principal).                                 |
|                       |           | Verde parpadeante   | El nodo está inicializando una sesión de conexión en serie a través de LAN.      |
|                       |           | Apagado   | El nodo está apagado.  |
| Falla del nodo        | 3         | Amarillo  | Se produjo una falla.  |
|                       |           | Azul  | nodo en modo degradado.  |
|                       |           | Amarillo o azul parpadeantes                              | El sistema está arrancando.  |
|                       |           | Alternan entre azul y amarillo (verde durante 3 segundos) | No se inicializa el sistema. No se asignó una dirección IP de administración.    |

**Tabla 5. LED del módulo integrado (continuación)**

| LED  | Ubicación | Estado   | Descripción   |
|--|-----------|--|---|
|  |           | Alternancia entre azul y amarillo en intervalos de un segundo. | nodo en modo de servicio.                           |
|  |           | Apagado  | No se produjo ninguna falla, funcionamiento normal. |
| Enlace del puerto en la tarjeta de 4 puertos | 4         | Verde  | Enlace activo con alta velocidad.                   |
|  |           | Amarillo   | Enlace activo con velocidad degradada.              |
|  |           | Apagado  | Enlace inactivo.                                    |
| Actividad del puerto Ethernet                | 5         | Amarillo parpadeante   | Actividad del puerto.                               |
|  |           | Apagado  | Sin actividad de puerto.                            |
| Enlace del puerto Ethernet                   | 6         | Verde  | Enlace establecido.                                 |
|  |           | Apagado  | No se estableció ningún enlace.                     |
| Enlace del puerto en la tarjeta de 2 puertos | 7         | Verde  | Enlace activo con alta velocidad.                   |
|  |           | Amarillo   | Enlace activo con velocidad degradada.              |
|  |           | Apagado  | Enlace inactivo.                                    |
| Falla del módulo integrado                   | 8         | Amarillo   | El módulo integrado presenta fallas.                |
|  |           | Apagado  | No se produjo ninguna falla, funcionamiento normal. |

## Tipos de Gabinete base Módulo de I/O

### Módulo de I/O de 25 GbE y 4 puertos basado en SFP

El Módulo de I/O de 25 GbE y 4 puertos basado en SFP es un Módulo de I/O Ethernet que se utiliza para gestionar el tráfico de red Ethernet y el protocolo de bloques iSCSI a los hosts de la plataforma. El Módulo de I/O admite SFP de 10 GbE, TwinAx activo y pasivo de 10 GbE, SFP28 de 25 GbE y TwinAx pasivo de 25 GbE.

### Módulo BaseT de I/O de 4 puertos

El Módulo BaseT de I/O de 4 puertos puede comunicarse a velocidades de 1 Gb/s y 10 Gb/s y admite tanto tráfico de red Ethernet como iSCSI (bloques) en el mismo nodo. Los puertos pueden configurarse como IP e iSCSI de forma simultánea. El Módulo de I/O dispone de cuatro puertos RJ-45 de 10 Gb/s, un LED de alimentación/error, un LED de actividad y un LED de enlace para cada puerto.

### Módulo Fibre Channel de I/O de 32 Gb y 4 puertos

El Módulo Fibre Channel de I/O de 32 Gb y 4 puertos se utiliza para gestionar el protocolo de bloques Fibre Channel mediante SAN a los hosts de la plataforma. El Módulo de I/O está disponible con módulos SFP FC de 16G o con módulos SFP FC de 32G. Cada puerto tiene una conexión SFP óptica con capacidad de 16 G/32 G a un host o a un puerto de switch.

## Estado de LED del Módulo de I/O

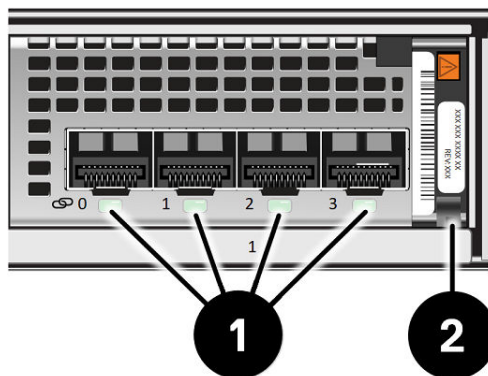


Ilustración 8. LED del módulo de I/O de 4 puertos del gabinete base

Tabla 6. LED del módulo de I/O de 4 puertos del gabinete base

| LED                | Ubicación | Estado       | Descripción        |
|--------------------|-----------|--------------|--------------------|
| Enlace de puerto   | 1         | Verde o azul | Enlace activo      |
|                    |           | Apagado      | Enlace inactivo    |
| Falla de encendido | 2         | Verde        | Encendido          |
|                    |           | Ámbar        | Falla de encendido |

## Fuente de alimentación de CA del Gabinete base

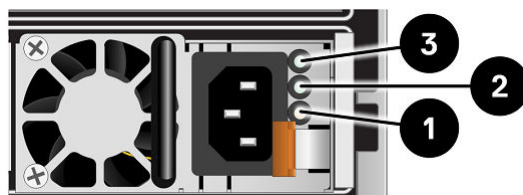


Ilustración 9. LED de la fuente de alimentación de CA del Gabinete base

Tabla 7. LED de la fuente de alimentación de CA del Gabinete base

| LED                                 | Ubicación | State         | Descripción  |
|-------------------------------------|-----------|---------------|--|
| Falla                               | 1         | Amarillo fijo | Falla de la fuente de alimentación o del respaldo. Revise la conexión del cable. |
|                                     |           | Apagado       | Sin fallas.  |
| Estado de salida de la alimentación | 2         | Verde         | Las salidas son normales.  |
|                                     |           | Apagado       | Las salidas tienen errores o están deshabilitadas.                               |
| Alimentación de CA (entrada)        | 3         | Verde         | La alimentación de CA está activada.   |
|                                     |           | Apagado       | La alimentación de CA está desactivada. Revise la alimentación de origen.        |

## Fuente de alimentación de CC del gabinete base

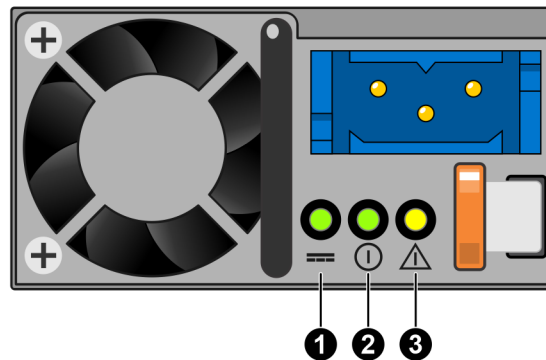


Ilustración 10. LED de la fuente de alimentación de CC del gabinete base

Tabla 8. LED de la fuente de alimentación de CC del gabinete base

| LED                          | Ubicación | Estado               | Descripción   |
|------------------------------|-----------|----------------------|---|
| Alimentación de CC (entrada) | 1         | Verde                | La alimentación de CC está activada.                                      |
|                              |           | Apagado              | La alimentación de CC está desactivada. Revise la alimentación de origen. |
| Alimentación de DC (salida)  | 2         | Verde                | La fuente de alimentación está funcionando con normalidad.                |
|                              |           | Apagado              | La fuente de alimentación no funciona correctamente.                      |
| Falla                        | 3         | Amarillo             | Falla de la fuente de alimentación. Revise la conexión del cable.         |
|                              |           | Amarillo parpadeante | Falla por temperatura excesiva.   |
|                              |           | Apagado              | Sin fallas.   |

## Componentes internos del nodo

Dentro del nodo se incluyen los siguientes componentes:

- Módulos dobles de memoria en línea (DIMM)
- Módulo de batería de reserva interna
- Módulo de arranque M.2 interno
- Módulos de ventiladores

### Módulos dobles de memoria en línea

Seis conectores DIMM de 288 clavijas con seis DIMM DDR4 de 16 GB para 96 GB de memoria DDR4.

### Módulo de batería de reserva interna


Proporciona alimentación a la CPU y permite el vaulting del caché durante la pérdida de alimentación o un estado de alarma del nodo. Cifra y respalda los datos de caché en el módulo de arranque M.2 interno.

## Módulo de arranque M.2 interno

Cada nodo tiene un módulo de arranque M.2 interno de 240 GB.

## Módulos de ventiladores

Seis módulos de ventilador redundantes se conectan a la placa base en el nodo. Estos módulos de ventiladores proporcionan un flujo de aire continuo a través de las unidades frontales y de la parte posterior del nodo con el fin de mantener una temperatura de funcionamiento óptima en los componentes. Cada módulo de ventilador contiene dos rotores de ventilador.

 **NOTA:** Si dos rotores de ventiladores fallan dentro del mismo nodo, el sistema realiza un apagado térmico de protección del nodo.

# Descripciones de los componentes del Gabinete de expansión de NVMe (ENS24) de 24 unidades de 2,5 in

## Temas:

- Gabinete de expansión de NVMe

## Gabinete de expansión de NVMe

El Gabinete de expansión de NVMe incluye ranuras para 24 unidades SSD NVMe de 2,5 in. Utiliza una interfaz NVMe para la comunicación entre los nodos y el Gabinete de expansión de NVMe. El Gabinete de expansión de NVMe utiliza el protocolo de red RDMA a través de Ethernet convergente (RoCE) para permitir el acceso directo remoto a la memoria (RDMA). Esto permite que el sistema encapsule paquetes de RDMA a través de Ethernet, lo que posibilita una baja latencia, un menor uso de CPU y un mayor ancho de banda. Debido a que PowerStore utiliza un estándar de NVMe over Fabric (NVMe/OF), el Gabinete de expansión de NVMe ofrece una solución NVMe integral.

**NOTA:** El Gabinete de expansión de NVMe requiere que el gabinete base incluya una tarjeta de 25 GbE y 4 puertos.

**NOTA:** El Gabinete de expansión de NVMe no admite unidades SCM NVMe ni se admite en gabinete base solamente SCM.

## Vista frontal del gabinete de expansión NVMe

La vista frontal del gabinete de expansión NVMe incluye los siguientes componentes:

- Unidades SSD NVMe PCIe en portaunidades de 2,5 in (intercambiables en caliente)
- LED de estado

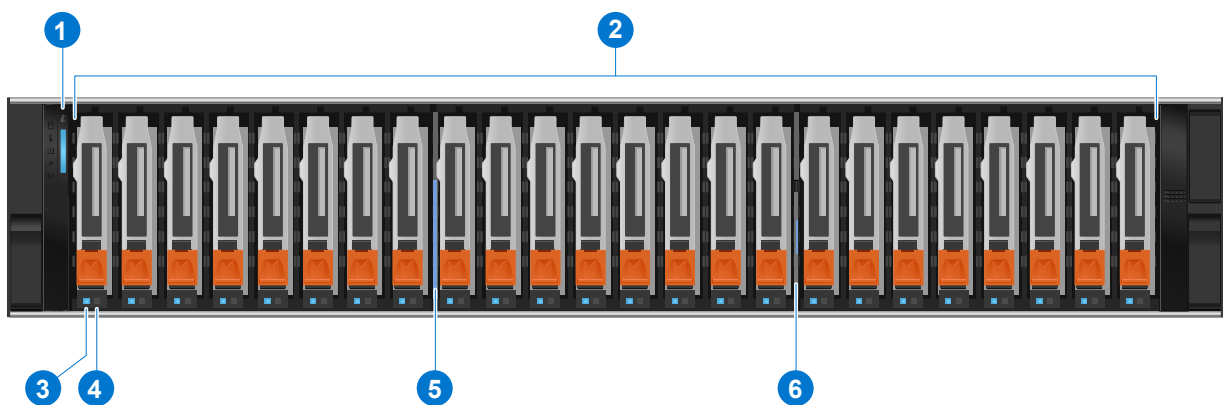


Ilustración 11. Vista frontal del gabinete de expansión NVMe

Tabla 9. Ubicaciones de los componentes de la vista frontal del gabinete de expansión NVMe

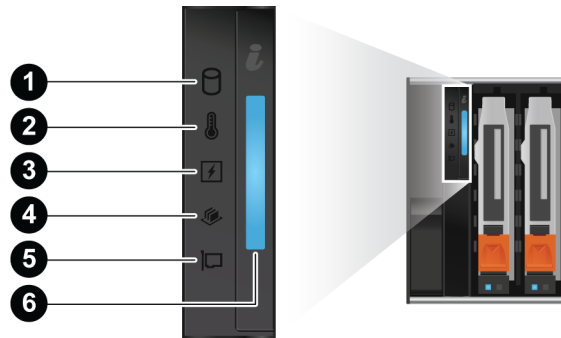
| Ubicación | Descripción                             |
|-----------|---|
| 1         | LED de estado del gabinete de expansión |

**Tabla 9. Ubicaciones de los componentes de la vista frontal del gabinete de expansión NVMe (continuación)**

| Ubicación | Descripción                               |
|-----------|---|
| 2         | Unidades NVMe de 2,5 in                   |
| 3         | Estado y actividad de unidad (azul)       |
| 4         | LED de error de unidad (amarillo)         |
| 5         | Etiqueta de la raíz World Wide Name (WWN) |
| 6         | Etiqueta de servicio                      |

**Tabla 10. LED de estado de las unidades**

| LED                                | Ubicación | Color    | Estado      | Descripción             |
|------------------------------------|-----------|----------|-------------|-------------------------|
| Alimentación y actividad de unidad | 3         | Azul     | Encendido   | Encendiendo y encendido |
|                                    |           |          | Parpadeante | Actividad de unidad     |
| Falla de unidad                    | 4         | Amarillo | Encendido   | Falla                   |
|                                    |           | —        | Apagado     | Sin fallas              |



**Ilustración 12. LED de estado de la vista frontal del gabinete de expansión NVMe**

**Tabla 11. LED de estado de la vista frontal del gabinete de expansión NVMe**

| LED                          | Ubicación | Color    | Estado      | Descripción  |
|------------------------------|-----------|----------|-------------|--|
| Estado de la unidad          | 1         | Amarillo | Encendido   | Falla de unidad, unidad no compatible o reconstrucción |
|                              |           | Verde    | Encendido   | Sin fallas   |
| Estado de la temperatura     | 2         | Amarillo | Encendido   | Sobrecalentamiento de componente                       |
|                              |           | Verde    | Encendido   | Sin fallas   |
| Estado eléctrico             | 3         | Amarillo | Encendido   | Falla de PSU o rango de voltaje incorrecto             |
|                              |           | Verde    | Encendido   | Sin fallas   |
| Estado de la memoria         | 4         | Amarillo | Encendido   | Falla de DIMM  |
|                              |           | Verde    | Encendido   | Sin fallas   |
| Estado de interfaz de unidad | 5         | Amarillo | Encendido   | Falla de placa del reloj o de interfaz Ethernet        |
|                              |           | Verde    | Encendido   | Sin fallas   |
| LED de indicación            | 6         | —        | Apagado     | Encendido y en buen estado                             |
|                              |           | Azul     | Parpadeante | Modo de ID del sistema habilitado                      |
|                              |           | Amarillo | Parpadeante | Falla de hardware                                      |

## Vista posterior del gabinete de expansión NVMe

La parte posterior del gabinete de expansión NVMe incluye los siguientes componentes:

- Dos tarjetas controladoras de enlace (LCC) que contienen los siguientes componentes:
  - Módulo de acceso
  - Placa de interfaz de unidad ubicada detrás del Módulo de acceso
- Dos módulos de fuente de alimentación

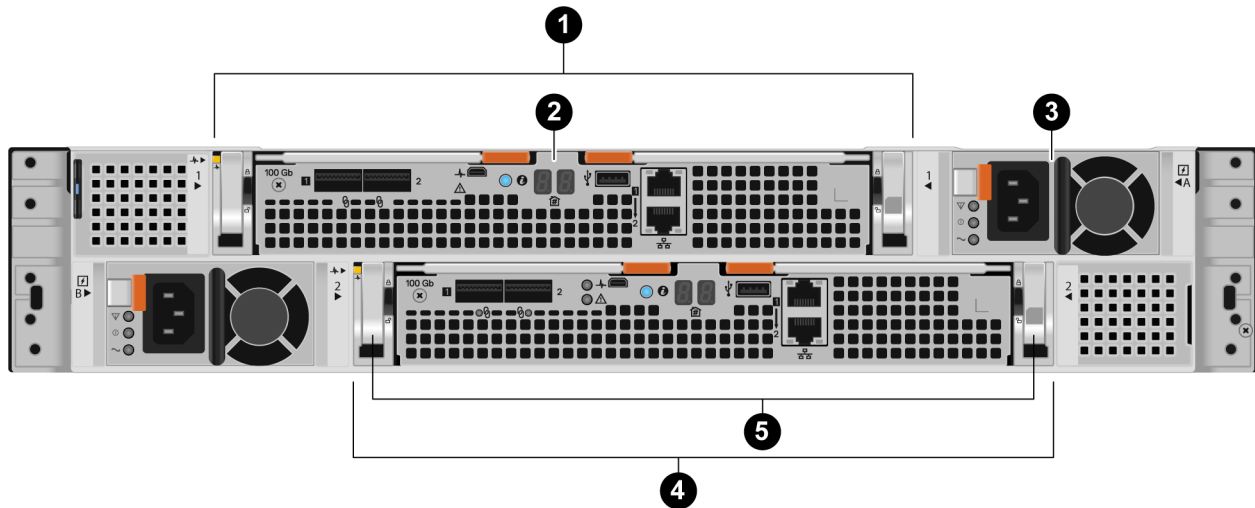


Ilustración 13. Ubicaciones de los componentes posteriores del gabinete de expansión NVMe

Tabla 12. Ubicaciones de los componentes de hardware del gabinete de expansión NVMe

| Ubicación | Descripción                      |
|-----------|----------------------------------|
| 1         | LCC 1                            |
| 2         | Módulo de acceso                 |
| 3         | Módulo de fuente de alimentación |
| 4         | LCC 2                            |
| 5         | Placa de interfaz de unidad      |

## LCC del gabinete de expansión de NVMe

### Acerca de las LCC

Cada gabinete de expansión NVMe contiene dos LCC, y cada LCC contiene un módulo de acceso y una placa de interfaz de la unidad ubicada detrás del módulo de acceso. La placa de interfaz de la unidad conecta el front-end al back-end y contiene los switches PCIe que conectan las unidades y el módulo de acceso.

El módulo de acceso administra e informa las condiciones medioambientales del gabinete de expansión NVMe, como los indicadores de alimentación, la temperatura, el estado y la presencia de componentes. El módulo de acceso emplea tecnología NVMe-oF (NVMe over Fabrics) mediante RDMA a través de Ethernet convergente (RoCE) para Ethernet. Esta tecnología permite que el módulo de acceso realice la traducción de los datos de almacenamiento persistente recibidos a través de las interfaces Ethernet y los transfiera a las conexiones PCIe de las unidades NVMe. El módulo de acceso también aplica la protección de datos que implementa el sistema.

El módulo de acceso contiene los siguientes componentes:

- Dos puertos de 100 GbE (QSFP28) para conectar el gabinete de expansión NVMe al gabinete base y a fin de conectar en cadena margarita gabinetes de expansión NVMe adicionales.
- Un puerto micro-USB (sin usar)
- Un puerto USB (sin usar)
- Dos puertos de administración RJ45 de 1 GbE (solo para soporte)

En la siguiente ilustración se muestra la ubicación de estos componentes:

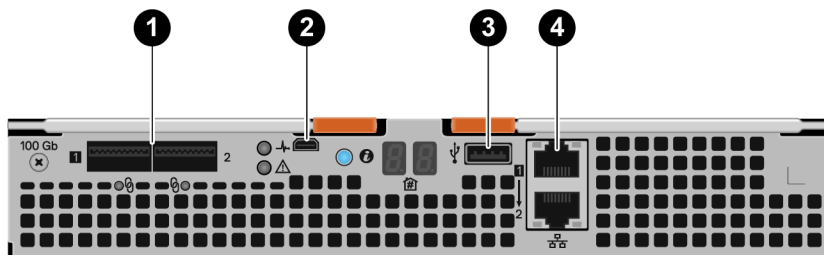


Ilustración 14. Vista posterior del módulo de acceso con ubicaciones de los componentes

Tabla 13. Ubicaciones de los componentes del módulo de acceso

| Ubicación | Descripción   |
|-----------|---|
| 1         | Puertos de 100 GbE (QSFP28)                                 |
| 2         | Puerto mini-USB (sin usar)                                  |
| 3         | Puerto USB (sin usar)                                       |
| 4         | Puertos de administración RJ45 de 1 GbE (solo para soporte) |

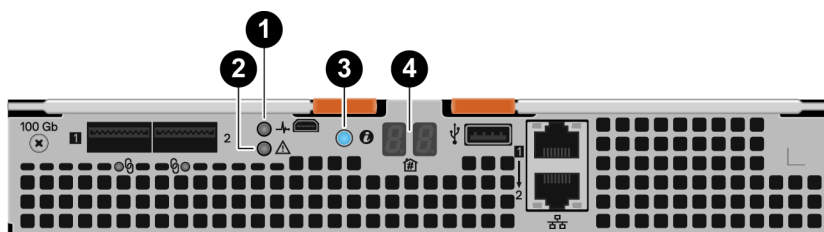


Ilustración 15. LED del módulo de acceso

Tabla 14. LED del módulo de acceso

| LED                    | Ubicación | Estado           | Descripción  |
|------------------------|-----------|------------------|--|
| Estado de alimentación | 1         | Verde            | Encendido.   |
|                        |           | Apagado          | Apagado.   |
| Estado de falla        | 2         | Amarillo         | Hardware con errores.  |
|                        |           | Apagado          | No se produjo ninguna falla. Funcionamiento normal.  |
| ID del sistema         | 3         | Azul parpadeante | El modo de ID del sistema está habilitado.   |
|                        |           | Apagado          | El modo de ID del sistema no está habilitado.  |
| ID de cadena margarita | 4         | 50–52            | Identifica dónde se encuentra el gabinete de expansión en la cadena margarita: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 50: primer gabinete de expansión</li> <li>• 51: segundo gabinete de expansión</li> <li>• 52: tercer gabinete de expansión</li> </ul> |

## Fuente de alimentación de CA del gabinete de expansión NVMe

El gabinete de expansión NVMe incluye dos fuentes de alimentación de CA de 1800 W.

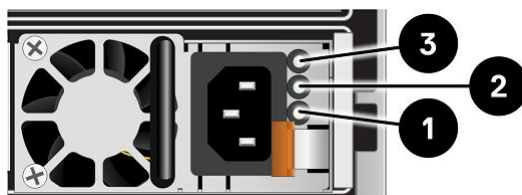


Ilustración 16. LED de la fuente de alimentación de CA del gabinete de expansión NVMe

Tabla 15. LED de la fuente de alimentación de CA del gabinete de expansión NVMe

| LED                                       | Ubicación | Estado        | Descripción  |
|---|-----------|---------------|--|
| Falla                                     | 1         | Amarillo fijo | Falla de la fuente de alimentación o del respaldo. Revise la conexión del cable. |
|   |           | Apagado       | Sin fallas.  |
| Alimentación de CC (salida): no soportada | 2         | Verde         | N/D  |
|   |           | Apagado       | N/D  |
| Alimentación de CA (entrada)              | 3         | Verde         | La alimentación de CA está activada.   |
|   |           | Apagado       | La alimentación de CA está desactivada. Revise la alimentación de origen.        |

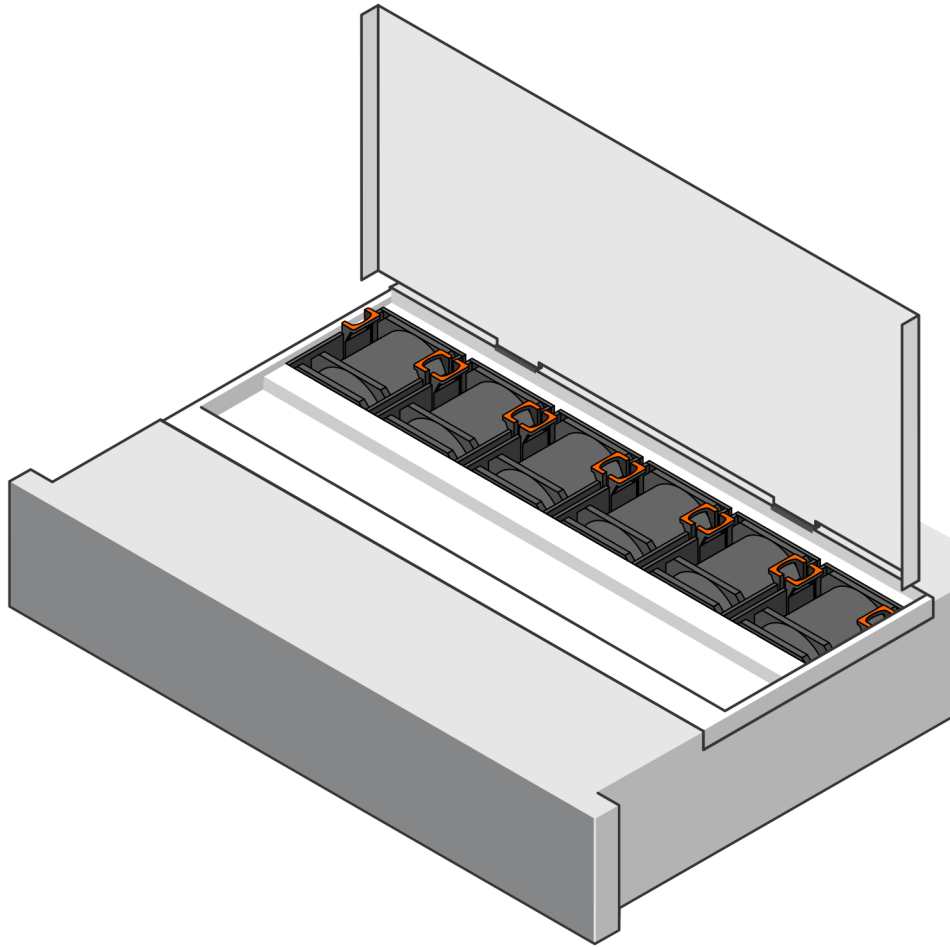
## Componentes internos del gabinete de expansión NVMe

Dentro del gabinete de expansión NVMe se incluyen los siguientes componentes:

### Módulos de ventiladores

Seis módulos de ventiladores redundantes proporcionan un flujo de aire continuo a través de las unidades frontales y de la parte posterior del gabinete de expansión para mantener los componentes a una temperatura de funcionamiento óptima. Cada módulo de ventilador contiene dos rotores de ventilador.

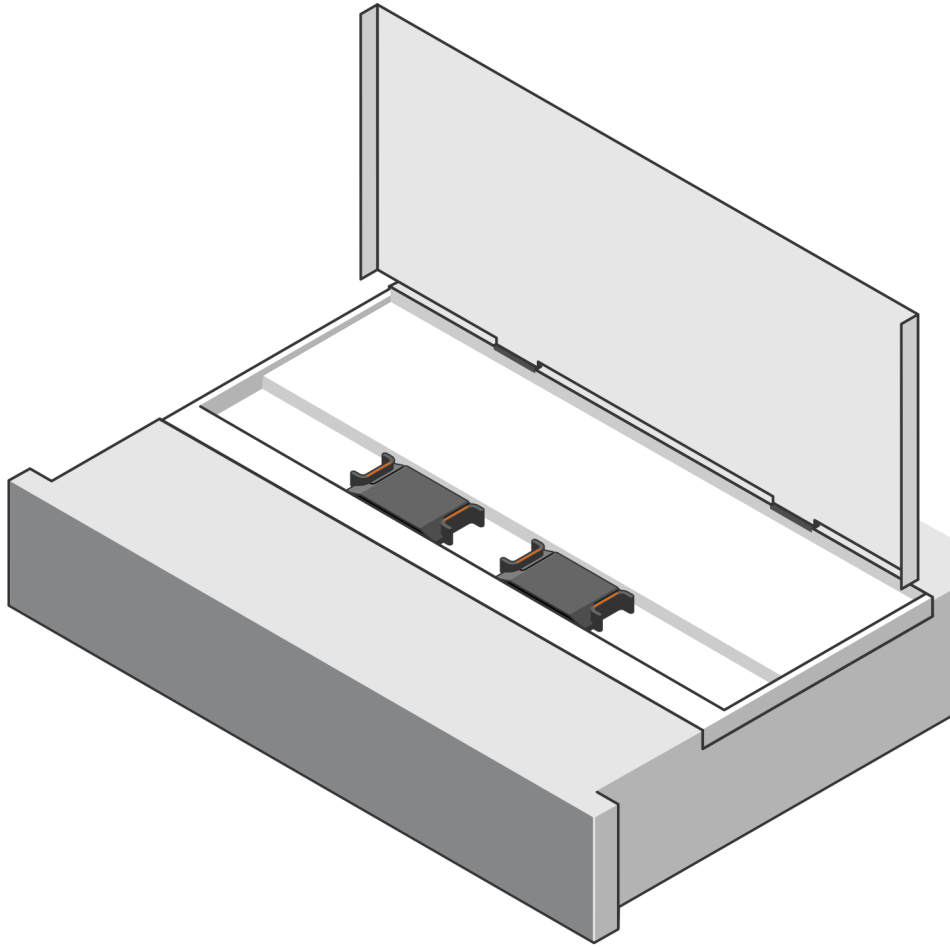
**NOTA:** Si fallan tres rotores de ventilador en un gabinete de expansión, el sistema realiza un apagado térmico de protección del gabinete de expansión.



**Ilustración 17. Módulos de ventiladores del gabinete de expansión NVMe**

## Placas de distribución del reloj

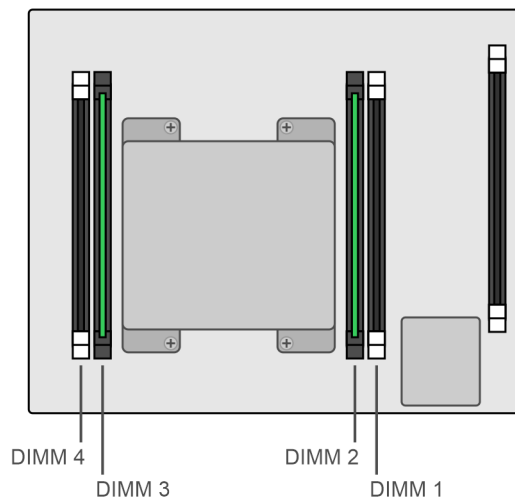
Dos placas de distribución del reloj proporcionan un reloj común a las unidades.



**Ilustración 18. Placas de distribución del reloj del gabinete de expansión NVMe**

### Módulos dobles de memoria en línea (DIMM)

Dos DIMM DDR4 de 8 GB proporcionan 16 GB de memoria. Los DIMM se encuentran dentro del Módulo de acceso en las ranuras 2 y 3.



**Ilustración 19. DIMM del gabinete de expansión NVMe**

## Especificaciones técnicas

### Temas:

- Dimensiones y peso de PowerStore 500T
- Dimensiones y peso del gabinete de expansión NVMe
- Requisitos de alimentación para PowerStore 500T
- Apagado a temperatura ambiente alta para PowerStore 500T
- Requisitos de alimentación para el gabinete de expansión NVMe
- Consideraciones para unidades TLC y QLC
- Límites del entorno operativo
- Requisitos de envío y almacenamiento

## Dimensiones y peso de PowerStore 500T

Tabla 16. Dimensiones y peso del gabinete base

| Dimensión                    | Valor              |
|------------------------------|--------------------|
| Peso (totalmente completado) | 37,4 kg (82,4 lb)  |
| Tamaño vertical              | Dos unidades NEMA  |
| Altura                       | 8,64 cm (3,4 in)   |
| Anchura                      | 44,45 cm (17,5 in) |
| Profundidad                  | 79,5 cm (31,3 in)  |

**NOTA:** El peso no incluye los rieles de montaje. Calcule 3,6 kg (8 lb) para un conjunto de rieles.

**NOTA:** Los rieles de montaje ajustables abarcan de 558 mm a 914 mm (de 22" a 36").

## Dimensiones y peso del gabinete de expansión NVMe

Tabla 17. Dimensiones y peso del gabinete de expansión NVMe

| Dimensión  | Valor  |
|--|--|
| Peso (totalmente completado)                       | 26,08 kg (57,5 lb) (sin incluir brazos de administración de cables ni rieles de montaje) |
| Tamaño vertical                                    | Dos unidades NEMA  |
| Altura   | 8,89 cm (3,5 in)   |
| Ancho  | 43,18 cm (17 in)   |
| Profundidad  | 65,30 cm (25,71 in)  |
| Profundidad con brazos de administración de cables | 84,86 cm (33,41 in)  |

# Requisitos de alimentación para PowerStore 500T

Los requisitos de alimentación variarán en función de la configuración del sistema, la carga y las condiciones ambientales. En la siguiente tabla se proporcionan datos de los peores casos. Para calcular los valores de consumo de energía de su entorno específico, utilice la [calculadora de alimentación de Dell](#).

**Tabla 18. Requisitos de alimentación para la alimentación de CA**

| Requisito  | PowerStore 500T   |
|--|---|
| Alimentación de entrada máxima                       | De 100 a 240 V de CA $\pm 10\%$ , monofásico                                      |
| Corriente de línea de CA (máximo operativo)          | 10 A máx. a 100 V CA  |
|  | 5 A máx. a 200 V CA   |
| Consumo de energía (máximo operativo a 200 V de CA)  | 1004.1 VA (984 W)   |
| Disipación de calor (máximo operativo a 200 V de CA) | $3,54 \times 10^6$ J/h (3358 Btu/h)   |
| Tipo de entrada de CA (línea de alta tensión)        | Conector de dispositivo IEC320-C14 por zona de alimentación (200 V de CA)         |
| Tipo de entrada de CA (línea de baja tensión)        | Conector de dispositivo IEC320-C20 por zona de alimentación (100 V de CA)         |
| Frecuencia de entrada normal                         | 47 Hz-63 Hz   |
| Corriente de irrupción máxima                        | Pico de 45 A inactivos por cable de alimentación en cualquier voltaje de línea    |
| Protección CA  | Fusible de 20 A en cada fuente de alimentación, una sola línea                    |
| Tiempo de transferencia                              | 10 ms mínimo  |
| Distribución de corriente                            | $\pm 5\%$ de carga completa entre las fuentes de alimentación                     |
| Corriente de sobrecarga al arranque                  | Pico de 120 A "activos" por fuente de alimentación, en cualquier voltaje de línea |

**Tabla 19. Requisitos de alimentación para la alimentación de CC**

| Requisito  | PowerStore 500T   |
|--|---|
| Voltaje de línea CC                                  | -39 a -72 CC  |
| Corriente de línea CC (máximo operativo)             | 28,2 máx. a -39 V CC  |
|  | 22,9 máx. a -48 V CC  |
|  | 15,3 máx. a -72 V CC  |
| Consumo de energía (máximo operativo)                | 1100 W  |
| Disipación de calor (máximo operativo a 200 V de CA) | $3,96 \times 10^6$ J/h (3753 Btu/h)                           |
| Tipo de entrada CC                                   | Positrónico PLBH3W3M4B0A1/AA                                  |
| Corriente de irrupción máxima                        | 40 A pico   |
| Protección de CC                                     | Fusible de 50 A en cada fuente de alimentación                |
| Tiempo de transferencia                              | 1 ms mín. con entrada de -50 V                                |
| Distribución de corriente                            | $\pm 5\%$ de carga completa entre las fuentes de alimentación |

# Apagado a temperatura ambiente alta para PowerStore 500T

**Tabla 20. Apagado a temperatura ambiente alta para CA**

| Temperatura ambiente   | Falla de hardware         | Consecuencia   |
|------------------------|---------------------------|--|
| A 43 °C (109 °F) o más | Ninguna opción            | El sistema genera una advertencia no crítica.  |
| A 45 °C (113 °F) o más | Ninguna opción            | El sistema genera una alerta crítica y se apaga después de que expira un temporizador de cinco minutos. Si la temperatura vuelve a 39 °C (102 °F) o menos, el sistema se enciende. |
| Cualquiera             | Falla de dos ventiladores | El sistema se apaga después de que expira el temporizador de cinco minutos.  |

**NOTA:** Si ambos nodos alcanzan la temperatura ambiente crítica, el sistema activa un apagado diferido. Si las temperaturas no se han estabilizado en 300 segundos, el sistema se apaga.

**Tabla 21. Apagado a temperatura ambiente alta para CC**

| Temperatura ambiente              | Falla de hardware         | Consecuencia   |
|-----------------------------------|---------------------------|--|
| Igual o superior a 55 °C (131 °F) | Ninguna opción            | El sistema genera una advertencia no crítica.  |
| A 58 °C (136 °F) o más            | Ninguna opción            | El sistema genera una alerta crítica y se apaga después de que expira un temporizador de cinco minutos. Si la temperatura vuelve a 39 °C (102 °F) o menos, el sistema se enciende. |
| Cualquiera                        | Falla de dos ventiladores | El sistema se apaga después de que expira el temporizador de cinco minutos.  |

**NOTA:** Si ambos nodos alcanzan la temperatura ambiente crítica, el sistema activa un apagado diferido. Si las temperaturas no se han estabilizado en 300 segundos, el sistema se apaga.

## Requisitos de alimentación para el gabinete de expansión NVMe

Los requisitos de alimentación variarán en función de la configuración del sistema, la carga y las condiciones ambientales. En la tabla a continuación, se describe el consumo de energía máximo previsto. Para calcular los valores de consumo de energía de su entorno específico, utilice la [calculadora de alimentación de Dell](#).

**Tabla 22. Requisitos de alimentación**

| Requisito  | Descripción   |
|--|---|
| Voltaje de línea de CA                               | De 100 a 240 V CA $\pm$ 10 %, monofásico, de 47 a 63 Hz           |
| Corriente de línea de CA (máximo operativo)          | 6,49 A máx. a 100 V CA<br>3,31 A máx. a 200 V CA                  |
| Consumo de energía (máximo operativo a 200 V de CA)  | 663 VA (630 W)  |
| Factor de energía                                    | 0,92 mínimo a 100 V/200 V con carga completa                      |
| Disipación de calor (máximo operativo a 200 V de CA) | $2,27 \times 10^6$ J/h (2150 Btu/h)                               |
| Corriente de irrupción                               | 82 A máx. para medio ciclo de línea por cable de línea a 200 V CA |

**Tabla 22. Requisitos de alimentación (continuación)**

| Requisito                           | Descripción   |
|-------------------------------------|---|
| Corriente de sobrecarga al arranque | 100 A máx. para un máximo de 125 uSec                           |
| Protección CA                       | Fusible de 15 A en cada fuente de alimentación, línea y neutral |
| Tipo de entrada de CA               | Conector de dispositivo IEC320-C14 por zona de alimentación     |
| Tiempo de transferencia             | 10 milisegundos mínimo  |
| Distribución de corriente           | +/- 5 % de carga completa entre las fuentes de alimentación     |

## Consideraciones para unidades TLC y QLC

Las unidades TLC conservan los datos hasta 90 días mientras están apagadas. Es posible que se dañen los datos si las unidades se apagan durante más de 90 días. Las unidades QLC conservan los datos hasta 30 días mientras están apagadas. Es posible que se dañen los datos si las unidades se apagan durante más de 30 días. Los datos pueden dañarse en cualquiera de los dos tipos de unidad si se almacenan a temperaturas superiores a 40 °C (104 °F).

## Límites del entorno operativo

**Tabla 23. Límites del entorno operativo**

| Tipo de límite                   | Límite  |
|----------------------------------|---|
| Temperatura                      | De 5 °C a 35 °C normal; de 35 °C a 40 °C durante un 10 % del tiempo |
| Humedad                          | -12 °C DP y de un 8 % a un 85 % RH (sin condensación)               |
| Gradiente de temperatura (disco) | 20 °C/h   |
| Compensación de altitud          | Normal: temp. mínima 1 °C por 300 m sobre 950 m                     |
|                                  | Improbable: temp. más baja 1 °C por 175 m sobre 950 m               |

## Requisitos de envío y almacenamiento

**PRECAUCIÓN:** Los sistemas y componentes no deben experimentar cambios de temperatura y humedad, lo cual puede causar la condensación sobre o dentro de ese sistema o componente. No supere el gradiente de temperatura de envío y almacenamiento de 25 °C/h (45 °F/h).

**Tabla 24. Requisitos de envío y almacenamiento**

| Requisito                                 | Descripción   |
|---|---|
| Temperatura ambiente                      | De -40 a +65 °C (de -40 a +149 °F)                                    |
| Gradiente de temperatura                  | 25 °C/h (45 °F/h)   |
| Humedad relativa                          | Del 10 % al 90 %, sin condensación                                    |
| Altitud                                   | De -16 a 10 600 m (de -50 a 35 000 pies)                              |
| Tiempo de almacenamiento sin alimentación | No supere seis meses consecutivos de almacenamiento sin alimentación. |

## Flujo de aire del gabinete base

El gabinete base usa un algoritmo de enfriamiento adaptable que aumenta o disminuye la velocidad del ventilador a medida que la unidad nota cambios en la temperatura ambiente externa. La salida aumenta con la temperatura ambiente y la velocidad del ventilador, pero se

mantiene casi constante dentro de los parámetros operativos recomendados. Tenga en cuenta que la información de la tabla siguiente muestra datos representativos, medidos sin las puertas delantera ni trasera del gabinete, las cuales se supone que reducen el flujo de aire de la parte frontal a la posterior.

**Tabla 25. Flujo de aire del gabinete base**

| Flujo de aire máximo (pies cúbicos por minuto) | Flujo de aire mínimo (pies cúbicos por minuto) | Uso máximo de alimentación (vatios) |
|--|--|-------------------------------------|
| 165 pies cúbicos por minuto                    | 50 pies cúbicos por minuto                     | 850 W                               |

## Recuperación ambiental

Si el sistema supera la temperatura ambiente máxima en unos 10 °C (18 °F), sus nodos comienzan un apagado metódico que guarda los datos almacenados en caché y, luego, se apagan a sí mismos. Las tarjetas de control de enlace (LCC) de cada gabinete de expansión del sistema apagan las unidades, pero permanecen encendidas.

Si el sistema detecta un descenso de la temperatura a niveles aceptables, restaura la alimentación a los gabinete base y las tarjetas LCC hacen lo propio con sus unidades.

## Requisitos de calidad del aire

Los productos están diseñados conforme a los requisitos del manual de estándares ambientales de la ASHRAE (Asociación Estadounidense de Ingenieros en Calefacción, Enfriamiento y Aire Acondicionado) y de la versión más reciente de ASHRAE 2009b, la segunda edición de las reglas térmicas para los ambientes de procesamiento de datos.

Los gabinetes están diseñados para los ambientes de redes de datos de clase 1, los que se caracterizan por parámetros ambientales sometidos a un riguroso control, incluidas las características de temperatura, punto de condensación, humedad relativa y calidad del aire. Estas instalaciones albergan equipamiento de misión crítica y suelen tolerar fallas (incluidos los acondicionadores de aire).

En el centro de datos se debe mantener un nivel de limpieza de acuerdo con lo que se indica en ISO 14664-1, clase 8, en relación con el control de la contaminación y de las partículas de polvo. El aire que ingresa en el centro de datos se debe filtrar con un filtro MERV 11 u otro de calidad superior. El aire dentro del centro de datos se debe filtrar continuamente con un sistema de filtración MERV 8 u otro de calidad superior. Además, se debe hacer lo posible para evitar que partículas conductoras, como fibras de zinc, ingresen en la instalación.

Aunque se admite una humedad relativa de entre el 20 y el 80 % sin condensación, el rango recomendable para el ambiente operativo es de entre el 40 y el 55 %. En el caso de centros de datos que posean contaminación gaseosa (p. ej.: altos niveles de azufre), se recomiendan niveles más bajos de temperatura y humedad, a fin de minimizar el riesgo de corrosión y degradación del hardware. En general, se deben minimizar las fluctuaciones de la humedad dentro del centro de datos. Además, se recomienda que el centro de datos esté presurizado positivamente y que tenga cortinas de aire en las vías de entrada, a fin de evitar que la humedad y los contaminantes del aire del exterior entren en la instalación.

En las instalaciones con una humedad relativa inferior al 40 %, se recomienda utilizar cintas conectadas a tierra al tocar el equipo a fin de evitar descargas electrostáticas (ESD), ya que pueden dañar los equipos electrónicos.

Como parte del proceso constante de monitoreo de la propensión a la corrosión del ambiente, se recomienda colocar láminas de cobre y plata (de acuerdo con la sección 6.1 sobre reactividad de ISA 71.04-1985) en las corrientes de aire representativas del centro de datos. La tasa de reactividad mensual de las láminas debe ser inferior a 300 angstroms. Cuando se excede la tasa de reactividad monitoreada, se debe analizar la lámina para buscar especies materiales y se debe implementar un proceso correctivo de mitigación.

Recomendación de hora de almacenamiento (sin alimentación): no supere 6 meses consecutivos de almacenamiento apagado.

## Exención de responsabilidades en relación con la inhibición de incendios

Como medida de seguridad adicional, siempre se deben instalar equipos de prevención de incendios en la sala de computación. Es responsabilidad del cliente contar con un sistema de contención de incendios. Seleccione con cuidado los agentes y el equipo de extinción de incendios para el centro de datos. Se debe consultar al asegurador, al jefe de bomberos local y al inspector local del edificio para seleccionar un sistema de contención de incendios que proporcione el nivel correcto de cobertura y protección.

El equipo está diseñado y fabricado para cumplir con los estándares internos y externos que requieren ciertos ambientes para funcionar de manera confiable. Dell no proporciona afirmaciones ni recomendaciones de compatibilidad en cuanto a sistemas de contención de incendios. No se recomienda que los equipos de almacenamiento se ubiquen directamente frente a descargas de gas de alta presión ni a fuertes sirenas de incendios a fin de minimizar las fuerzas y las vibraciones que pueden ser perjudiciales para la integridad del sistema.

**NOTA:** La información anterior se proporciona “tal como está” y no representa ningún tipo de responsabilidad, garantía ni obligación de parte de nuestra empresa. Esta información no modifica el alcance de ninguna garantía que se haya establecido en los términos y condiciones del acuerdo de compra básico entre el cliente y el fabricante.

## Impacto y vibración

Los productos se someten a pruebas de resistencia contra impactos y niveles de vibración aleatorios.

Los niveles se aplican a los tres ejes y se deben medir con un acelerómetro en los gabinetes del equipo dentro del gabinete; además, no deben exceder ninguno de los valores en esta tabla.

**Tabla 26. Niveles de respuesta de la plataforma**

| Condición de la plataforma                   | Nivel de respuesta medido  |
|--|--|
| Impacto cuando no está operativo             | 25 Gs durante 3 milisegundos   |
| Impacto operacional                          | 6 Gs durante 11 milisegundos   |
| Vibración aleatoria cuando no está operativo | 0,40 Grms, entre 5 y 500 Hz, durante 30 minutos                        |
| Vibración aleatoria operacional              | 0,21 Grms a un rango de frecuencia entre 5 y 500 Hz durante 10 minutos |

Los sistemas que se montan en un paquete aprobado completaron las pruebas de transporte para resistir impactos y vibraciones solo en la dirección vertical. Los niveles no superarán los valores de esta tabla.

**Tabla 27. Niveles de medición del sistema empaquetado**

| Condición del sistema empaquetado    | Nivel de respuesta medido   |
|--------------------------------------|---|
| Impacto en el transporte             | 10 Gs durante 12 milisegundos                                       |
| Vibración aleatoria en el transporte | 0,28 Grms a un rango de frecuencia entre 1 y 100 Hz durante 4 horas |