

# DCPMM de Dell EMC

Guía del usuario

## Notas, precauciones y advertencias

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

 **PRECAUCIÓN:** Una PRECAUCIÓN indica un potencial daño al hardware o pérdida de datos y le informa cómo evitar el problema.

 **ADVERTENCIA:** Una señal de ADVERTENCIA indica la posibilidad de sufrir daño a la propiedad, heridas personales o la muerte.

© 2019 Dell Inc. o sus filiales. Todos los derechos reservados. Dell, EMC, y otras marcas comerciales son marcas comerciales de Dell Inc. o de sus filiales. Puede que otras marcas comerciales sean marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

# Contenido

<b>1 Introducción.....</b>	<b>5</b>
Requisitos del sistema.....	5
Terminología.....	6
<b>2 Lista de cambios.....</b>	<b>8</b>
<b>3 Hardware.....</b>	<b>9</b>
Configuración de hardware del servidor.....	9
Instalación y extracción de DIMM.....	9
Configuración de hardware de DCPMM.....	9
Topologías recomendadas de DCPMM.....	9
Límites de memoria máxima y tipo de CPU.....	11
Reglas de ocupación y combinación de DCPMM.....	12
<b>4 BIOS.....</b>	<b>13</b>
Ajuste de configuración del BIOS para DCPMM de Intel.....	13
Descubrimiento de DIMM.....	13
Configuración de modo de aplicación directa.....	14
Crear objetivo.....	14
Información de la región.....	15
Configuración de modo de memoria.....	17
Crear objetivo.....	17
<b>5 Informes de eventos de DCPMM.....</b>	<b>18</b>
Eventos durante el tiempo de ejecución.....	18
Eventos durante el arranque.....	18
<b>6 Administración de DCPMM de Intel en iDRAC.....</b>	<b>22</b>
GUI de iDRAC.....	22
Versión de firmware de DCPMM.....	22
Estado de hardware de DCPMM.....	22
Configuración de objetivo de DCPMM mediante la GUI de iDRAC.....	23
Resistencia de escritura nominal restante de DCPMM.....	24
<b>7 Seguridad de DCPMM.....</b>	<b>26</b>
Modo de memoria.....	26
Aplicación directa.....	26
Borrado criptográfico y saneamiento de DCPMM.....	28
Borrado criptográfico.....	28
Saneamiento.....	28
<b>8 Cambios de configuración de DIMM.....</b>	<b>30</b>

<b>9 Windows</b> .....	<b>31</b>
PMEM en modo de aplicación directa.....	31
Administración de discos de PMEM.....	33
Enumerar los discos físicos de PMEM y comprobar su estado.....	33
Crear discos de PMEM.....	34
Quitar discos de PMEM.....	35
Disco de PMEM con conjuntos de intercalación.....	35
Creación de discos de PMEM con conjuntos de intercalación.....	35
PMEM en modo de memoria.....	36
Solución de problemas y monitoreo de eventos de Windows.....	36
<b>10 Linux</b> .....	<b>38</b>
Identifique y configure el dispositivo de memoria persistente.....	38
Enumeración de dispositivos de DCPMM.....	38
Crear espacio de nombres.....	38
Montar un sistema de archivos en un dispositivo de espacio de nombres.....	38
Eliminar espacios de nombres.....	39
Utilidad de administración.....	39
Comprobar el estado del DCPMM.....	39
Errata de Linux.....	39
<b>11 VMware ESXi</b> .....	<b>41</b>
PMEM en modo de aplicación directa.....	41
PMEM en modo de memoria.....	42
Estado de PMEM.....	42
Mantenimiento y solución de problemas de ESXi.....	43
<b>12 Diagnósticos del sistema</b> .....	<b>44</b>
<b>13 Actualización del firmware</b> .....	<b>45</b>
Actualización de DUP de Dell.....	45



# Introducción

Dell EMC ahora ofrece módulos de memoria persistente del centro de datos (DCPMM) de Intel, una memoria no volátil que tiene el mismo factor de forma que un DIMM DDR4 estándar.

Los DCPMM presentan tres capacidades: 128 GB, 256 GB y 512 GB.

Los DCPMM se instalan en las ranuras de memoria del servidor y son compatibles con RDIMM y LRDIMM.

El DCPMM se puede configurar en dos modos:

- Modo de memoria
- Modo de aplicación directa

En modo de memoria: los DCPMM funcionan como memoria volátil del sistema y cualquier RDIMM o LRDIMM instalado funciona como caché para los DCPMM.

En el modo de aplicación directa: los DCPMM funcionan como memoria persistente asignada y memoria direccionable por bytes. Los DCPMM y la DRAM funcionan como recursos de memoria independientes. Los RDIMM o LRDIMM funcionan como memoria del sistema volátil. Las aplicaciones pueden acceder a la memoria persistente mediante comandos de almacén o carga de memoria. Las aplicaciones heredadas que tienen acceso al almacenamiento como dispositivos de bloque pueden acceder a la memoria persistente (PMEM) mediante el controlador de bloques de PMEM.

Los DCPMM no requieren una batería o una fuente de alimentación adicional y son inherentemente persistentes.

Este documento está diseñado para ayudar a los clientes a comprender los aspectos básicos de la tecnología de DCPMM de Intel integrada en los sistemas PowerEdge de Dell. Abarca los aspectos básicos de la instalación y la configuración de ajustes clave para ambos modos de funcionamiento.

Temas:

- [Requisitos del sistema](#)
- [Terminología](#)

## Requisitos del sistema

**Tabla 1. Requisitos del sistema**

Componente	Versión mínima necesaria
Sistema	R740, R740xd y R940 (sistemas de 2 y 4 zócalos)
Procesador	Procesadores Intel Xeon Platinum o Gold de 2.ª generación
BIOS	2.2.10
CPLD	R740/R740xd: 1.0.8 R940: 1.0.4

Componente	Versión mínima necesaria
iDRAC	3.34.34.34
FW de DCPMM	Compilación n.º 5375
Sistema operativo	Microsoft Windows 2019 VMware ESXi 6.7 con EP10 (compilación n.º 13981272) Red Hat Enterprise Linux 7.6 SUSE Linux Enterprise Server 15

## Terminología

Tabla 2. Terminología

Terminología	Descripción
Modo de aplicación directa (AD)	Las aplicaciones acceden directamente a la memoria persistente como memoria direccionable de bytes.
CLI	Interfaz de línea de comandos de Intel en el ambiente de UEFI o Linux
DCPMM	Módulo de memoria persistente de centro de datos de Intel
GiB	Gibibyte 1 GiB = 1024 MiB
GB	Gigabyte 1 GB = 1000 MB
iMC	Controladora de memoria integrada
Conjunto de intercalado	Capacidad de modo de aplicación directa contigua creada mediante la intercalación de la capacidad persistente de uno o más DCPMM.
Intercalación x1 (por uno)	El conjunto de intercalación que incluye la capacidad de aplicación directa de un solo DCPMM se pronuncia "por uno". Básicamente, esto es "No intercalado"
PM, PMEM	Memoria continua
Modo de memoria (MM)	RDIMM o LRDIMM se vuelve la caché para DCPMM no persistentes.
MiB	Mibibyte 1 MiB = 1024 KB = 1 048 576 bytes
MB	Megabyte 1 MB = 1000 KB = 1 000 000 bytes
Espacio de nombres	Un dispositivo de memoria persistente se vuelve disponible en el sistema de archivos.

<b>Terminología</b>	<b>Descripción</b>
TiB	Tebibyte 1 TiB = 1024 GiB
TB	Terabyte 1 TB = 1000 GB

# Lista de cambios

Tabla 3. Lista de cambios

Versión	Cambios
1.0	Versión original

## Configuración de hardware del servidor

DCPMM es compatible con los servidores PowerEdge R940 y R740/R740XD, con procesadores escalables Intel Xeon de segunda generación de grados Gold y Platinum. Consulte las configuraciones de DCPMM para obtener una lista de las configuraciones de DCPMM totalmente compatibles y validadas en servidores de dos zócalos. Las configuraciones de cuatro zócalos son un escalamiento directo de las configuraciones de dos zócalos.

**ⓘ NOTA:** El número máximo de DCPMM para R740/R740XD es 12 y para R940 es 24. En PowerEdge R940, son necesarias PSU de 2400 W cuando hay DCPMM de Intel en el sistema. Cuando no se instalan las PSU necesarias, los usuarios ven mensajes en los registros de Lifecycle Controller sobre errores de falla de armado de CPLD y advertencias sobre configuraciones de PSU no válidas. Estos mensajes se producen durante el arranque. El mensaje de PWR se produce una sola vez cuando la alimentación de CA está encendida y no se vuelve a producir.

## Instalación y extracción de DIMM

Las prácticas y los procedimientos de DIMM estándar del sector se deben seguir durante el manejo, la instalación o la extracción de las memorias de DCPMM.

Para obtener más detalles sobre los procedimientos para instalar o quitar módulos, consulte la documentación de JEDEC "Procedimientos y prácticas estándar: procedimiento de inserción de módulos para conectores de miniDIMM y DIMM".

Estándares de JEDEC ([www.jedec.org](http://www.jedec.org)): número de documento SPP-023B.

## Configuración de hardware de DCPMM

### Topologías recomendadas de DCPMM

Esta sección contiene una introducción de alto nivel a la configuración de DCPMM y conceptos de aprovisionamiento.

Las siguientes topologías son las recomendadas por zócalo de CPU. Para sistemas de varios zócalos, cada zócalo se debe ocupar idénticamente.

En la imagen a continuación, se muestran las ubicaciones de ranuras de DIMM y CPU R740/R740XD. Consulte el Manual de instalación y servicio para obtener las reglas de instalación de memoria.

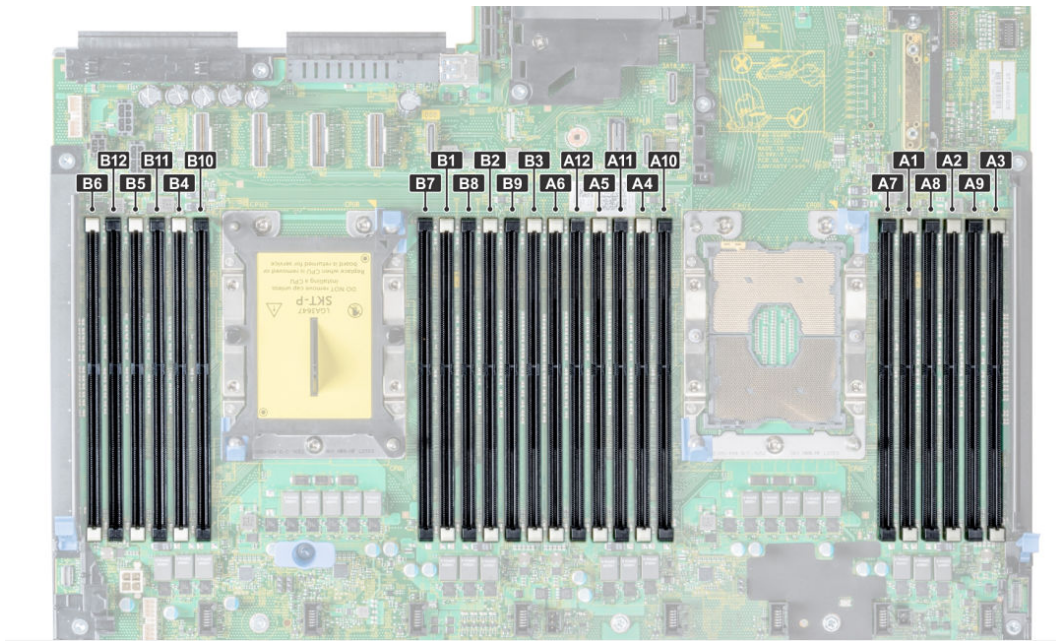


Figura 1. Diseño de la memoria de R740/R740XD

Tabla 4. Configuraciones de DCPMM

DCPMM ocupados	Capacidad de DCPMM	Capacidad de LR/RDIMM	Ubicaciones de ocupación	¿Modo de memoria compatible?	Relación de DDR:DCPMM en modo de memoria
6 veces	128 GB	32 GB	RDIMM: ranuras 1-6 DCPMM: ranuras 7-12	S	1:4
6 veces	128 GB	64 GB	RDIMM: ranuras 1-6 DCPMM: ranuras 7-12	N	N/A
6 veces	128 GB	128 GB	RDIMM: ranuras 1-6 DCPMM: ranuras 7-12	N	N/A
6 veces	256 GB	32 GB	RDIMM: ranuras 1-6 DCPMM: ranuras 7-12	S	1:8
6 veces	256 GB	64 GB	RDIMM: ranuras 1-6 DCPMM: ranuras 7-12	S	1:4
6 veces	256 GB	128 GB	RDIMM: ranuras 1-6 DCPMM: ranuras 7-12	N	N/A

DCPMM ocupados	Capacidad de DCPMM	Capacidad de LR/RDIMM	Ubicaciones de ocupación	¿Modo de memoria compatible?	Relación de DDR:DCPMM en modo de memoria
6 veces	512 GB	32 GB	RDIMM: ranuras 1-6 DCPMM: ranuras 7-12	N	N/A
6 veces	512 GB	64 GB	RDIMM: ranuras 1-6 DCPMM: ranuras 7-12	S	1:8
6 veces	512 GB	128 GB	RDIMM: ranuras 1-6 DCPMM: ranuras 7-12	S	1:4
4x	512 GB	32 GB	RDIMM: ranuras 1-6 DCPMM: ranuras 7, 8, 10, 11	N	N/A
4x	512 GB	64 GB	RDIMM: ranuras 1-6 DCPMM: ranuras 7, 8, 10, 11	N	N/A
4x	256 GB	32 GB	RDIMM: ranuras 1-6 DCPMM: ranuras 7, 8, 10, 11	N	N/A
4x	256 GB	64 GB	RDIMM: ranuras 1-6 DCPMM: ranuras 7, 8, 10, 11	N	N/A
1x	128 GB	32 GB	RDIMM: ranuras 1-6 DCPMM: ranura 7	N	N/A
1x	128 GB	64 GB	RDIMM: ranuras 1-6 DCPMM: ranura 7	N	N/A

📘 **NOTA:** Los servidores con un DCPMM se pueden configurar solamente en una plataforma de un solo zócalo.

## Límites de memoria máxima y tipo de CPU

**Tabla 5. Límites de memoria máxima y tipo de CPU**

Tipo de CPU	Memoria máxima compatible (Incluye voltaje y capacidad de memoria persistente)
Todas las SKU de CPU	1 TB por zócalo de CPU
SKU M	2 TB por zócalo de CPU

## Reglas de ocupación y combinación de DCPMM

Esta sección tiene reglas generales para la ocupación y combinación de DIMM.

Cada sistema debe contener una sola capacidad de DCPMM. Si combina capacidades de DCPMM, se muestra un mensaje de advertencia de F1/F2. Esta no es una configuración compatible y no se debe ocupar. En la tabla, las configuraciones de DCPMM reemplazan las siguientes reglas:

### Reglas de combinación

- Los DCPMM se pueden combinar con RDIMM, LRDIMM y LRDIMM 3DS.
- No se pueden combinar tipos de DIMM DDR4 (RDIMM, LRDIMM, LRDIMM 3DS) dentro de un canal, iMC, zócalo o a través de zócalos.
- Los DIMM DDR4 x4 y x8 se pueden combinar dentro de un canal.
- No se pueden combinar modos de funcionamiento de DCPMM (aplicación directa, modo de memoria).

### Reglas de ocupación

- Un DCPMM por canal como máximo.
- Si solo se ocupa un DIMM por canal, siempre debe dirigirse a la primera ranura de ese canal (ranura blanca).
- Si un DCPMM y un DIMM DDR4 se ocupan en el mismo canal, siempre conecte el DCPMM en la segunda ranura (ranura negra).
- Si DCPMM se configura en modo de memoria, la relación de capacidad recomendada de DDR4 a DCPMM es de 1:4 a 1:16 por iMC.

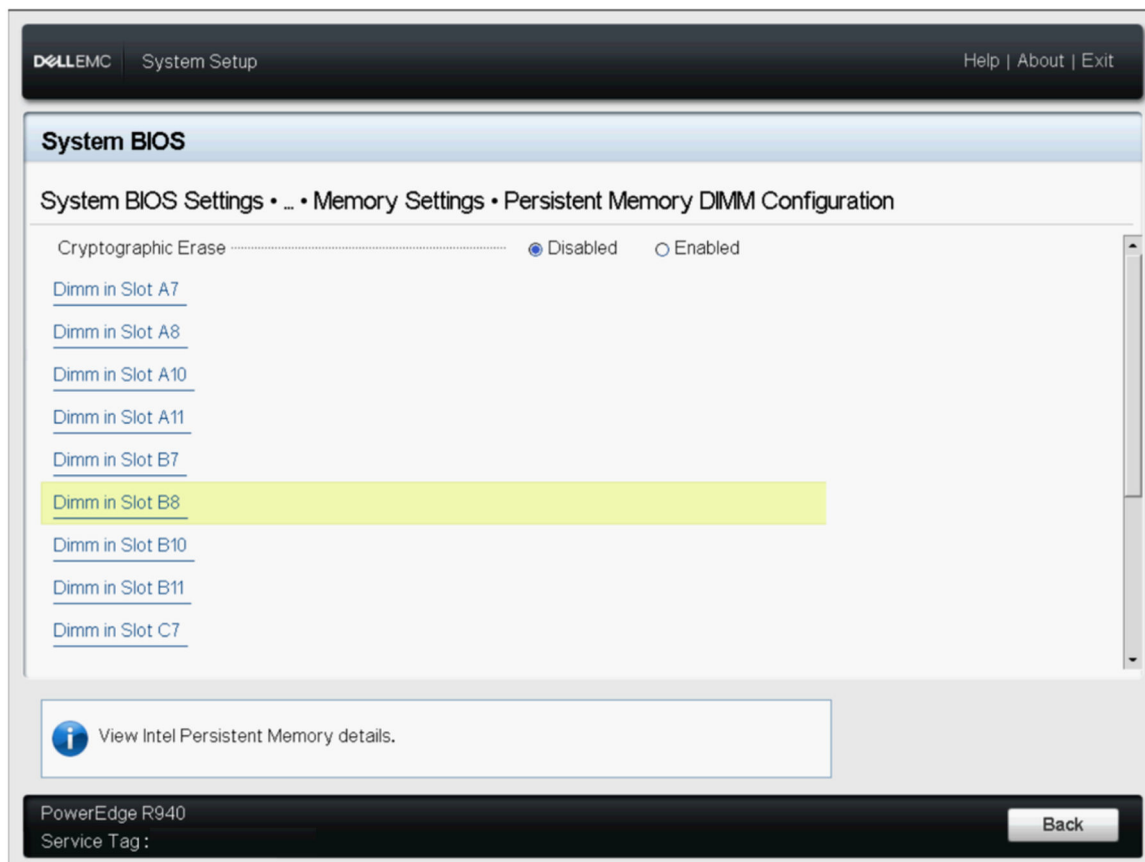


# Ajuste de configuración del BIOS para DCPMM de Intel

## Descubrimiento de DIMM

Todos los DCPMM instalados que el BIOS descubrió durante el inventario del sistema se muestran en la pestaña de memoria persistente del BIOS de Intel:

**Configuración de memoria > Memoria persistente > Memoria persistente de Intel > Configuración de DIMM de memoria persistente.**



**Figura 2. Pantalla de memoria persistente**

**NOTA:** Los DCPMM se muestran como DIMM.

Hay una entrada para cada DCPMM instalado y la información de estado actual para cada DCPMM se muestra de la siguiente manera:

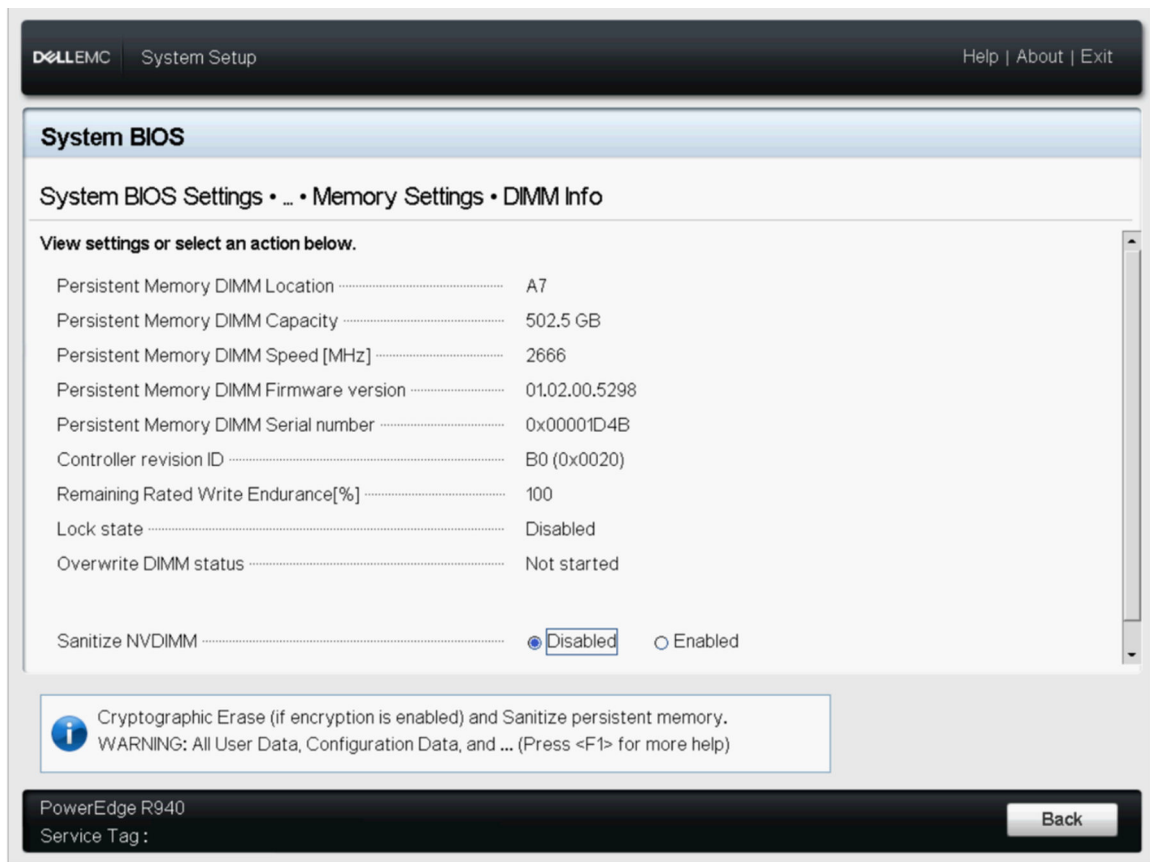


Figura 3. Información de la memoria

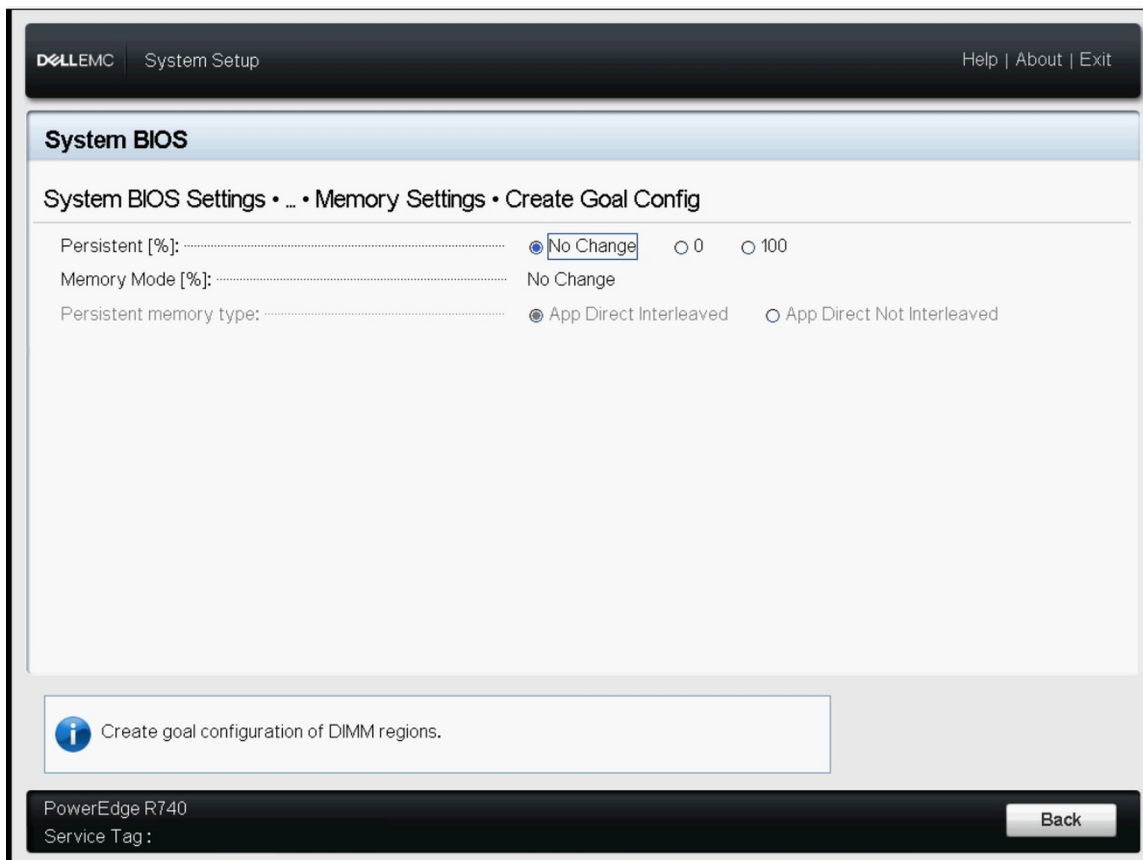
ⓘ **NOTA:** Siempre se da por hecho que los datos están en MiB/GiB/TiB, incluso si están etiquetados como MB/GB/TB. La sobrecarga de capacidad del usuario es de 2 % de capacidad como máximo (GiB). Es posible que otra sobrecarga sea necesaria para las regiones, los espacios de nombres y los sistemas de archivos.

## Configuración de modo de aplicación directa

### Crear objetivo

El objetivo se crea en el BIOS.

Para crear un objetivo en el BIOS, vaya a **Configuración de memoria > Memoria persistente > Memoria persistente de Intel > Configuración de la región > Crear configuración de objetivo.**



**Figura 4. Configuración de objetivo**

Las opciones del BIOS determinan cómo se crea el objetivo y cómo se configuran los DCPMM:

**Persistente [%]:**

- Sin cambios: no corresponde ningún cambio al objetivo actual.
- 100: crea un objetivo del 100 % de memoria persistente en los DCPMM seleccionados.
- 0: crea un objetivo del 0 % de memoria persistente en los DCPMM seleccionados. Esta operación configura todos los DCPMM en modo de memoria.

**Tipo de memoria persistente:**

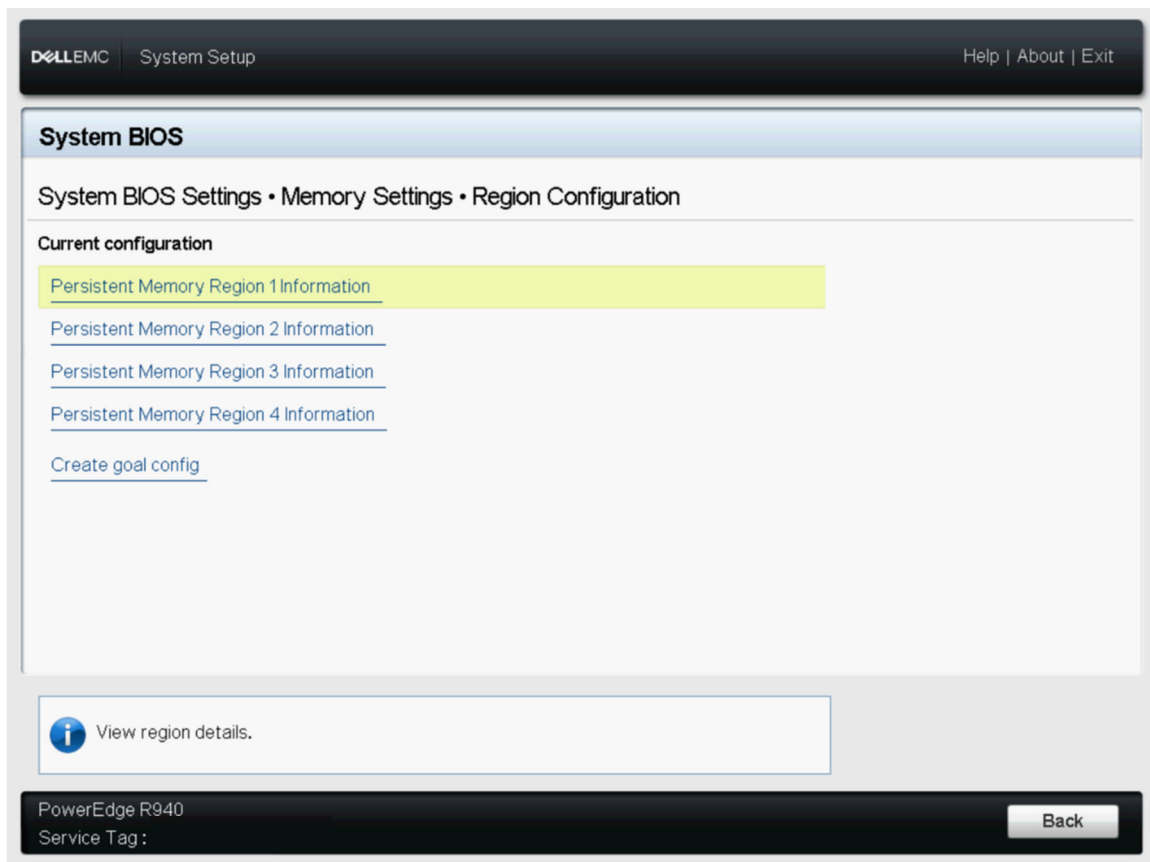
- Aplicación directa intercalada: intercalación de memoria persistente a través de los DCPMM en un zócalo. Los DCPMM se muestran de a un dispositivo de PMEM por zócalo en el sistema operativo.
- Aplicación directa no intercalada: el modo persistente se aplica a cada DCPMM individualmente. Cada DCPMM se muestra como un dispositivo de PMEM individual en el sistema operativo.

Una vez que se haya configurado el objetivo y que haya salido del BIOS, el objetivo se creará en todos los DCPMM con la configuración especificada por el usuario durante el siguiente arranque.

## Información de la región

Se puede acceder a la información sobre cada región creada durante el proceso de **Creación de configuración objetivo** en la pestaña **Configuración de la región** en el BIOS, después de restablecer el sistema:

**Configuración de memoria > Memoria persistente > Memoria persistente de Intel > Configuración de la región.**



**Figura 5. Configuración de la región**

El número de regiones que se muestran depende de la cantidad de procesadores en el sistema y no de los DCPMM intercalados. Si los DCPMM se configuran como intercalados, se enumera una región de memoria persistente por zócalo en el sistema con DCPMM instalados. Si los DCPMM se configuran como no intercalados, se enumera una región de memoria persistente por DCPMM instalado en el sistema.

Haga clic en cada vínculo de región de memoria persistente en el BIOS para acceder a la información de la región. A continuación, se presenta un ejemplo:

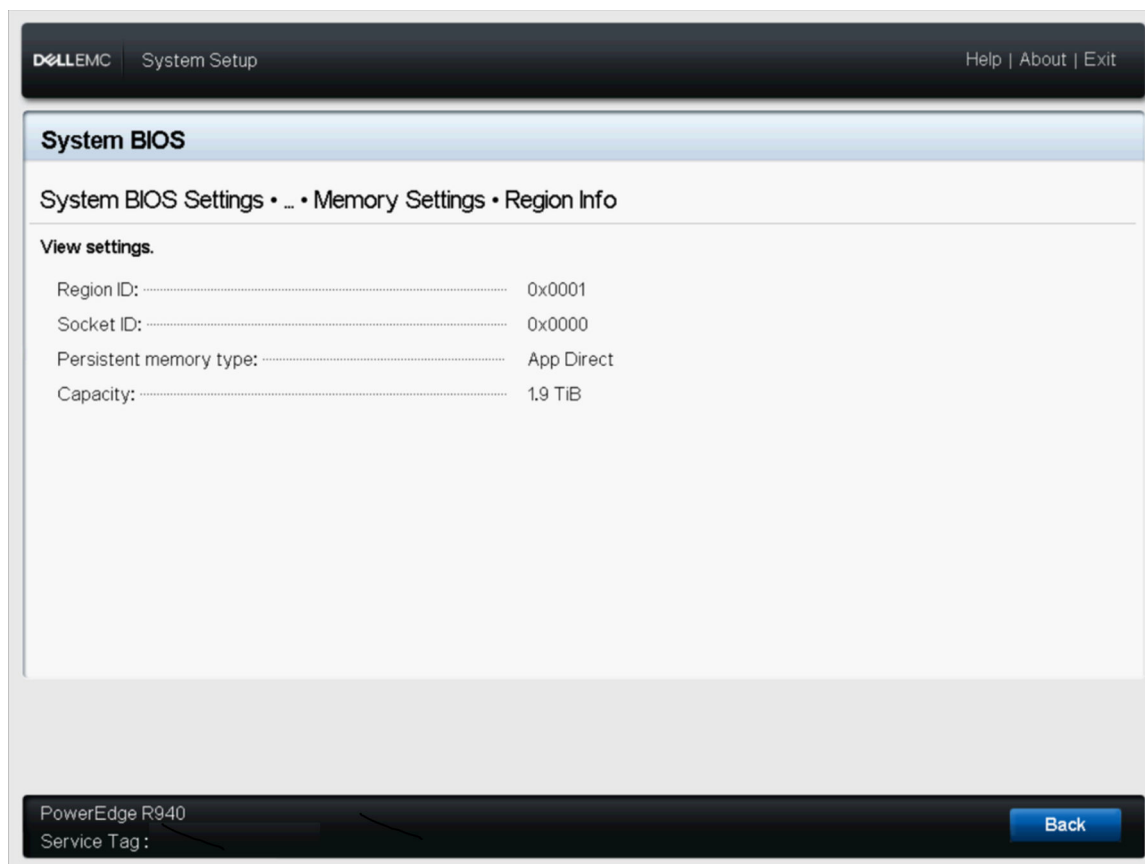


Figura 6. Información de la región

## Configuración de modo de memoria

### Crear objetivo

El objetivo se crea en el BIOS.

Para crear un objetivo en el BIOS, vaya a **Configuración de memoria > Memoria persistente > Memoria persistente de Intel > Configuración de la región > Crear configuración de objetivo.**

Las opciones del BIOS determinan cómo se crea el objetivo y cómo se configuran los DCPMM:

#### Destino de operación:

- Plataforma: aplica el objetivo a todos los DIMM del sistema (recomendado).

#### Persistente [%]:

- Sin cambios: no corresponde ningún cambio al objetivo actual.
- 100: crea un objetivo del 100 % de memoria persistente en los DCPMM seleccionados.
- 0: crea un objetivo del 0 % de memoria persistente en los DCPMM seleccionados. Esta operación configura todos los DCPMM en modo de memoria.

# Informes de eventos de DCPMM

Cuando el sistema detecta eventos relacionados con DCPMM durante el tiempo de ejecución o la POST, el sistema registrará los eventos en el registro de eventos del sistema (SEL) del servidor y en el registro de ciclo de vida (LCL). Si se detecta un evento durante el tiempo de arranque, el sistema se detendrá durante la POST y el usuario deberá presionar F1 para continuar el proceso de arranque.

**NOTA:** NVDIMM se utiliza con frecuencia en estos mensajes. El término NVDIMM es genérico para varias familias distintas de memoria persistente, incluyendo DCPMM, y no indica los módulos NVDIMM-N.

Temas:

- [Eventos durante el tiempo de ejecución](#)
- [Eventos durante el arranque](#)

## Eventos durante el tiempo de ejecución

- **MEM0001:** se detectaron errores de varios bits en un dispositivo de memoria en la ubicación <ubicación>. **Acción recomendada:** reinstale el componente de memoria. Consulte la documentación del producto para seleccionar un método de contacto conveniente.
- **MEM0701:** se superó la frecuencia de errores de memoria corregibles para la ubicación <ubicación>. **Acción recomendada:** reinstale el componente de memoria. Si el problema continúa, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica.
- **MEM9022:** se detectó un evento no crítico en el dispositivo de módulo de memoria en forma de línea doble no volátil (NVDIMM) en la ranura <ubicación>. **Acción recomendada:** si el problema persiste, comuníquese con el proveedor de servicios.
- **MEM9040:** se detectó un evento crítico en el dispositivo de módulo de memoria en forma de línea doble no volátil (NVDIMM) en la ranura <ubicación>. **Acción recomendada:** quite y reinstale el dispositivo de módulo de memoria en forma de línea doble no volátil (NVDIMM). Si el problema continúa, comuníquese con el proveedor de servicios. Para obtener información sobre la extracción y la reinstalación del NVDIMM, consulte el Manual del propietario del sistema, en el sitio de soporte.
- **MEM9061:** se detectó un evento de solo información en el dispositivo de módulo de memoria en forma de línea doble no volátil (NVDIMM) en la ranura <ubicación>. El NVDIMM funciona con normalidad. **Acción recomendada:** no se requiere ninguna acción de respuesta.
- **MEM9073:** no se puede actualizar el firmware para el NVDIMM identificado en el mensaje. **Acción recomendada:** reintente la operación. Si el problema continúa, reemplace el NVDIMM o comuníquese con el proveedor de servicios. También se recomienda actualizar el sistema al BIOS más reciente.
- **MEM9072:** la memoria del sistema encontró un error de memoria de varios bits que no se puede corregir en la ruta de no ejecución de un dispositivo de memoria, en la ubicación <ubicación>. **Acción recomendada:** reinstale el dispositivo de memoria. Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios. Para seleccionar un método de contacto conveniente, consulte la documentación del producto, disponible en el sitio de soporte.

## Eventos durante el arranque

- **UEFI0337:** no se puede actualizar el firmware del NVDIMM ubicado en la ranura de memoria <número de ranura>. **Acción recomendada:** Desconecte la alimentación de entrada del sistema, espere 30 segundos, vuelva a conectar la alimentación, encienda el servidor y reintente la operación. Si el problema persiste, reemplace el NVDIMM. Para obtener más información, consulte el Manual del propietario del producto en el sitio de soporte.

- **UEFI0338:** el firmware del NVDIMM ubicado en la ranura de memoria <número de ranura> se actualizó correctamente.  
**Acción recomendada:** N/C
- **UEFI0345:** la operación de borrado en el DIMM no volátil con el número de serie <número de serie> en la ranura <número de ranura> se completó correctamente.  
**Acción recomendada:** N/C
- **UEFI0347:** no se puede iniciar la memoria porque se produjeron uno o más errores durante la inicialización de NVDIMM en la ranura <número de ranura>.  
**Acción recomendada:** quite y reinstale el NVDIMM manualmente. Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios. Para obtener más información sobre la extracción y reinstalación de NVDIMM, consulte el Manual de instalación y servicio del producto, disponible en el sitio de soporte.
- **UEFI0348:** el valor de resistencia nominal restante del NVDIMM instalado en la ranura <número de ranura> es menor o igual al 1%.  
**Acción recomendada:** apague el servidor y reemplace el NVDIMM inmediatamente. Para obtener más información sobre la resistencia nominal restante, consulte el Manual de instalación y servicio del producto, disponible en el sitio de soporte.
- **UEFI0349:** no se pueden iniciar los NVDIMM debido a que hay distintos tipos de SKU de NVDIMM o revisiones de controladora instaladas.  
**Acción recomendada:** apague el servidor y reemplace los NVDIMM para asegurarse de que todas las SKU de NVDIMM o las revisiones de controladora sean las mismas. Para obtener más información sobre las SKU de NVDIMM o la revisión de la controladora, consulte el Manual de instalación y servicio del producto, disponible en el sitio de soporte.
- **UEFI0350:** el NVDIMM en la ranura de memoria <número de ranura> se reemplaza o se quita de una región de memoria persistente (PM) configurada anteriormente.  
**Acción recomendada:** cree una nueva región de memoria persistente (PM). Para obtener más información sobre la creación de una región de PM, consulte el Manual de instalación y servicio de la plataforma, disponible en el sitio de soporte.
- **UEFI0351:** los NVDIMM del zócalo <número de zócalo> se instalan de manera (configuración) no compatible. Código de error importante <código de error de MRC importante> Código de error leve <código de error de MRC leve>. Es posible que no se pueda acceder a los datos de la región de memoria persistente (PM).  
**Acción recomendada:** para obtener más información sobre la creación de una región de PM, consulte el Manual de instalación y servicio de la plataforma, disponible en el sitio de soporte.
- **UEFI0352:** no se puede utilizar la configuración de la región de memoria persistente (PM) del NVDIMM en la ranura de memoria <número de ranura>.  
**Acción recomendada:** verifique la configuración de ocupación de NVDIMM y reintente la operación. Para obtener más información sobre los NVDIMM, consulte el Manual de instalación y servicio de la plataforma, disponible en el sitio de soporte.
- **UEFI0353:** la información de configuración de memoria persistente (PM) del NVDIMM en la ranura de memoria <número de ranura> está dañada debido a que la suma de comprobación o el tipo de encabezado no son válidos.  
**Acción recomendada:** quite y reinstale los NVDIMM o cree una nueva configuración de memoria persistente (PM). Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios. Para obtener más información sobre la creación de una región de PM, consulte el Manual de instalación y servicio de la plataforma, disponible en el sitio de soporte.
- **UEFI0354:** la relación de memoria DDR4 a NVDIMM en el zócalo <número de zócalo> no es óptima para proporcionar un requisito de rendimiento mínimo.  
**Acción recomendada:** vuelva a configurar la memoria DDR4 a una relación entre 1:4 y 1:16. Para obtener más información sobre la reconfiguración de la memoria DDR4, consulte el Manual de instalación y servicio de la plataforma, disponible en el sitio de soporte.
- **UEFI0355:** todos los NVDIMM están deshabilitados, debido a que el valor de la capacidad de memoria de todos los NVDIMM instalados superó el valor máximo compatible con el procesador.  
**Acción recomendada:** vuelva a configurar el procesador para que sea compatible con el valor de la capacidad de memoria de todos los NVDIMM instalados. Para obtener más información sobre cómo reconfigurar el procesador, consulte el Manual de instalación y servicio de la plataforma, disponible en el sitio de soporte.
- **UEFI0356:** no se puede acceder a los datos del DIMM de memoria persistente ubicado en la ranura de memoria <etiqueta de ranura>, porque el DIMM está bloqueado y la frase de contraseña es incorrecta.  
**Acción recomendada:** actualice la frase de contraseña de memoria persistente a la frase de contraseña correcta o realice una operación de borrado seguro en el módulo de memoria en forma de línea doble (DIMM). Borrado seguro, borra todos los datos persistentes.
- **UEFI0357:** la operación de borrado criptográfico en el DIMM de memoria persistente de Intel con el número de serie <número de serie> en la ranura <número de ranura> se completó correctamente.  
**Acción recomendada:** N/C

- **UEFI0358:** no se puede completar la operación de borrado criptográfico en el DIMM de memoria persistente de Intel con el número de serie <número de serie> en la ranura <número de ranura>.

**Acción recomendada:** reintente la operación. Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios.

- **UEFI0359:** la operación de sobrescritura de DIMM en el DIMM de memoria persistente de Intel con el número de serie <número de serie> en la ranura <número de ranura> se completó correctamente.

**Acción recomendada:** N/C

 **NOTA: Es parte de la función de saneamiento de DCPMM.**

- **UEFI0360:** no se puede completar la operación de sobrescritura de DIMM en el DIMM de memoria persistente de Intel con el número de serie <número de serie> en la ranura <número de ranura>.

**Acción recomendada:** reintente la operación. Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios.

 **NOTA: Es parte de la función de saneamiento de DCPMM.**

- **UEFI0361:** la operación predeterminada de fábrica para los DIMM de memoria persistente de Intel en el sistema se completó correctamente.

**Acción recomendada:** N/C

- **UEFI0362:** no se puede completar la operación predeterminada de fábrica en los DIMM de memoria persistente de Intel.

**Acción recomendada:** reintente la operación. Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios.

- **UEFI0367:** la operación de creación de objetivo en los DIMM de memoria persistente de Intel se completó correctamente.

**Acción recomendada:** N/C

- **UEFI0368:** no se puede completar la operación de creación de objetivo en los DIMM de memoria persistente de Intel.

**Acción recomendada:** reintente la operación. Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios.

- **UEFI0369:** el dispositivo lógico programable complejo (CPLD) se armó correctamente para la señal de actualización asíncrona de DRAM (ADR).

**Acción recomendada:** N/C

- **UEFI0370:** el dispositivo lógico programable complejo (CPLD) no se puede armar para la señal de actualización asíncrona de DRAM (ADR). Es posible que se deba a que los DIMM de memoria persistente de Intel no se pudieron inicializar.

**Acción recomendada:** reinicie el sistema. Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios.

- **UEFI0372:** el valor de resistencia nominal restante del NVDIMM instalado en la ranura <número de ranura> es igual al 0 %.

**Acción recomendada:** apague el servidor y reemplace el NVDIMM inmediatamente. Para obtener más información sobre la resistencia nominal restante, consulte el Manual de instalación y servicio del producto, disponible en el sitio de soporte.

- **UEFI0373:** el NVDIMM instalado en la ranura <número de ranura> requiere mantenimiento.

**Acción recomendada:** considere reemplazar el DIMM durante el siguiente ciclo de mantenimiento. Para obtener más información sobre el estado del NVDIMM, consulte el Manual de instalación y servicio del producto, disponible en el sitio de soporte.

- **UEFI0374:** el NVDIMM instalado en la ranura <número de ranura> se encuentra en condición crítica.

**Acción recomendada:** apague el servidor y reemplace el NVDIMM inmediatamente. Para obtener más información sobre el estado del NVDIMM, consulte el Manual de instalación y servicio del producto, disponible en el sitio de soporte.

- **UEFI0375:** no se puede aplicar la configuración de región de memoria persistente (PM) del NVDIMM en la ranura de memoria <número de ranura>.

**Acción recomendada:** verifique la configuración de ocupación de NVDIMM y reintente la operación. Para obtener más información sobre los NVDIMM, consulte el Manual de instalación y servicio de la plataforma, disponible en el sitio de soporte.

- **UEFI0376:** todos los NVDIMM están deshabilitados porque el procesador instalado no es compatible con los DIMM de memoria persistente de Intel.

**Acción recomendada:** vuelva a configurar el procesador para que sea compatible con los DIMM de memoria persistente de Intel. Para obtener más información sobre cómo reconfigurar el procesador, consulte el Manual de instalación y servicio del sistema, disponible en el sitio de soporte.

- **UEFI0377:** el módulo de memoria en forma de línea doble no volátil (NVDIMM) en la ranura de memoria <número de ranura> detectó una falla grave transitoria durante el arranque anterior.

**Acción recomendada:** quite y reinstale el dispositivo de módulo de memoria en forma de línea doble no volátil (NVDIMM). Si el problema continúa, póngase en contacto con el proveedor de servicios. Para obtener más información sobre la instalación y la extracción, consulte el Manual de instalación y servicio del servidor, disponible en el sitio de soporte.



- **UEFI0378:** el módulo de memoria en forma de línea doble no volátil (NVDIMM) en la ranura de memoria <número de ranura> detectó un evento de apagado térmico durante el arranque anterior.  
**Acción recomendada:** realice una de las siguientes acciones: 1) Apague el servidor. 2) Desconecte la alimentación de entrada, espere 30 segundos y vuelva a conectar la fuente de alimentación. 3) Encienda el servidor. 4) Si el problema persiste, póngase en contacto con el proveedor de servicios.
- **PWR2281:** no se puede realizar la operación de armado de memoria porque la configuración de la PSU del servidor no es suficiente para garantizar el tiempo de vaciado de datos en caso de que se pierda la alimentación.  
**Acción recomendada:** realice las siguientes acciones y reintente la operación:
  - Apague el servidor.
  - Asegúrese de que las PSU estén instaladas según las recomendaciones de la guía del usuario.
  - Encienda el servidor.

Para obtener más información sobre las PSU compatibles, consulte el Manual de instalación y servicio del sistema, disponible en el sitio de soporte.

# Administración de DCPMM de Intel en iDRAC

## GUI de iDRAC

### Versión de firmware de DCPMM

La versión de FW de DCPMM se muestra en la pestaña **Sistema > Inventario > Inventario de firmware**.

DDR4 DIMM A7	01.02.00.5365
DDR4 DIMM A8	01.02.00.5365
DDR4 DIMM B12	01.02.00.5365

**Figura 7. Versión de firmware de DCPMM**

### Estado de hardware de DCPMM

Seleccione el vínculo de memoria en el tablero para obtener más información sobre el estado de la memoria.

El estado de hardware de DCPMM se muestra en la pestaña **Sistema > Inventario > Inventario de hardware**.

## — DIMM A7

BankLabel: A  
CacheSize: 0 MB  
CurrentOperatingSpeed: 2666 MHz  
DeviceDescription: DIMM A7  
DeviceType: Memory  
FQDD: DIMM.Socket.A7  
InstanceID: DIMM.Socket.A7  
LastSystemInventoryTime: 2019-04-03T19:51:17  
LastUpdateTime: 2019-03-28T20:45:29  
ManufactureDate: Mon Aug 20 07:00:00 2018 UTC  
Manufacturer: Intel  
MemoryTechnology: Intel persistent  
MemoryType: DDR-4  
Model: DDR4 DIMM  
NonVolatileSize: 129024 MB  
PartNumber: NMA1XBD128GQS  
PrimaryStatus: Ok  
Rank: Single Rank  
RemainingRatedWriteEndurance: 100 %  
SerialNumber: 0000029B  
Size: 131072 MB  
Speed: 2666 MHz  
SystemEraseCapability: Supported  
VolatileSize: 0 MB

Figura 8. Estado de hardware de DCPMM

## Configuración de objetivo de DCPMM mediante la GUI de iDRAC

- 1 Iniciar sesión en la interfaz GUI de iDRAC.
- 2 Vaya a **Configuración > Configuración del BIOS > Configuración de memoria > Pestaña de configuración de memoria persistente.**

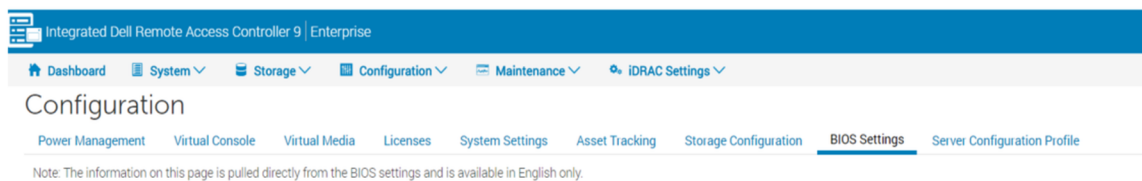


Figura 9. Configuración de objetivo de DCPMM mediante la GUI de iDRAC

- Navegue a **Memoria persistente de Intel > Configuración de la región > Crear configuración de objetivo.**

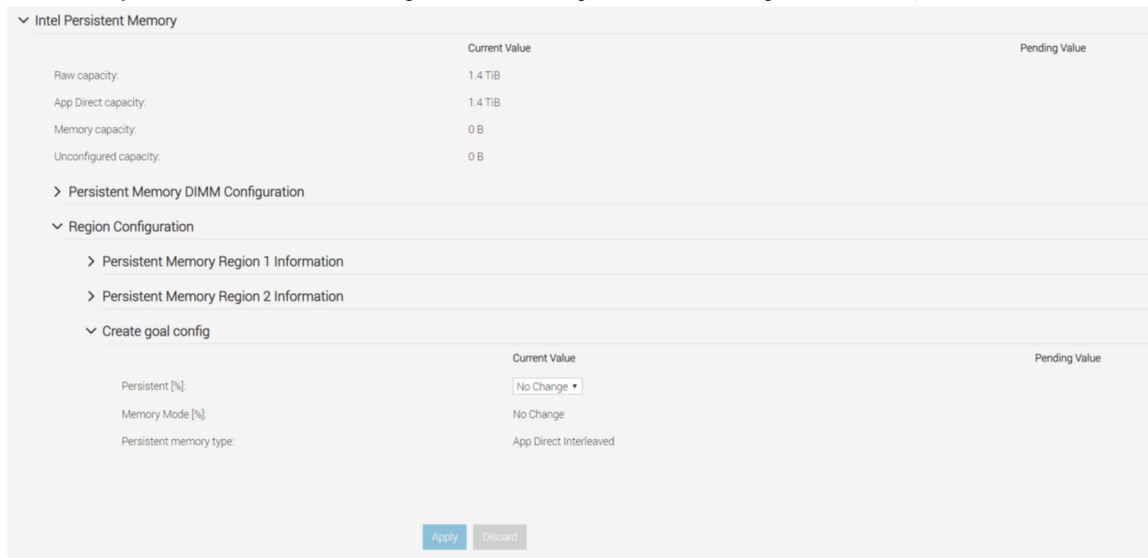


Figura 10. Configuración de objetivo de DCPMM

- Cambie el porcentaje persistente a 100 % para configurar DCPMM de Intel en el modo de aplicación directa del 100 % y a 0 % para configurar los módulos DIMM en el modo de memoria del 100 %.

**NOTA:** El campo Tipo de memoria persistente sirve para configurar un nuevo objetivo. No sirve para leer el estado del objetivo actual. Utilice las instrucciones en Estado de hardware de DCPMM para confirmar la configuración actual.

- Haga clic en Aplicar y restablezca el sistema.
- Los objetivos se aplicarán en los modos de funcionamiento (aplicación directa o memoria) en el siguiente ciclo de apagado y encendido.

## Resistencia de escritura nominal restante de DCPMM

La vida útil restante de DCPMM se refleja como **Resistencia de escritura nominal restante** en la GUI de iDRAC. Se muestra en **Sistema > Descripción general > Memoria**.

Información sobre las características y las limitaciones clave:

- La función no funciona si el sistema se detiene en el BIOS, como en la configuración del BIOS. Si el sistema permanece en este estado durante períodos largos, no se puede recuperar la resistencia para todos los informes de DCPMM con estado de 0 %. Para resolver este problema, el usuario debe iniciar el sistema operativo y esperar hasta 24 horas para el próximo sondeo automático del estado.
- Los valores no cambian con frecuencia y se sondean una vez al día. Si el usuario realiza un borrado del sistema o replanificación y retiro, destruye los valores almacenados para esta función. DCPMM se mostrará como 0 % después de dicha operación hasta el próximo sondeo automático, dentro de las próximas 24 horas.

Individual Memory Details

Status	Connector Name	Memory Technology	Type	Size	Remaining Rated Write Endurance	State	Rank	Speed
✓	DIMM SLOT A1	DRAM	DDR-4	32 GB	-	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz
✓	DIMM SLOT A2	DRAM	DDR-4	32 GB	-	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz
✓	DIMM SLOT A3	DRAM	DDR-4	32 GB	-	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz
✓	DIMM SLOT A4	DRAM	DDR-4	32 GB	-	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz
✓	DIMM SLOT A5	DRAM	DDR-4	32 GB	-	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz
✓	DIMM SLOT A6	DRAM	DDR-4	32 GB	-	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz
✓	DIMM SLOT A7	Intel persistent memory	DDR-4	512 GB	100%	Presence Detected	Single Rank	2666 MHz
✓	DIMM SLOT A8	Intel persistent memory	DDR-4	512 GB	100%	Presence Detected	Single Rank	2666 MHz
⚙	DIMM SLOT A9	Unknown	Information Not Available	0 GB	-	Absent	Information Not Available	0 MHz
✓	DIMM SLOT A10	Intel persistent memory	DDR-4	512 GB	100%	Presence Detected	Single Rank	2666 MHz
✓	DIMM SLOT A11	Intel persistent memory	DDR-4	512 GB	100%	Presence Detected	Single Rank	2666 MHz

Figura 11. Detalles de memoria individual

# Seguridad de DCPMM

## Modo de memoria

En modo de memoria, los DCPMM funcionan como memoria del sistema volátil. La frase de contraseña del usuario no es compatible y esta configuración del BIOS aparecerá atenuada.

## Aplicación directa

Los usuarios tienen la opción de habilitar la protección de frase de contraseña de las regiones de DCPMM. El propósito de la frase de contraseña es proteger contra el acceso no autorizado a los datos almacenados en la región de DCPMM. Si se transfieren los DCPMM de un servidor a otro, el usuario deberá reingresar la frase de contraseña de seguridad en la configuración del BIOS antes de poder acceder a los datos.

Ya sea que el cliente elija o no habilitar la protección de frase de contraseña, el BIOS bloquea el DCPMM antes de iniciar el sistema operativo o UEFI Shell. Esto significa que todos los cambios de seguridad se controlan mediante el BIOS de Dell y los cambios de seguridad a nivel de sistema operativo, incluidas la administración de la frase de contraseña y las funciones de borrado de DCPMM, no serán compatibles. Todas estas funciones se deben llevar a cabo a través de la configuración del BIOS.

**ⓘ NOTA:** Como se indica en la sección **Cambios de configuración de DIMM**, el único escenario de migración compatible es un **reemplazo de ranura por ranura entre placas base. Agregar o quitar DCPMM individuales por cualquier motivo probablemente provocará la pérdida de datos y activará la necesidad de reconfiguración de seguridad y objetivos.**

La frase de contraseña para bloquear o cifrar los datos en reposo en el DCPMM en aplicación directa se puede configurar en la configuración del BIOS. Si el campo no está vacío, en cada arranque, se utiliza la frase de contraseña suministrada para intentar desbloquear todos los DCPMM en el sistema.

Los siguientes casos de uso se relacionan con escenarios de migración no compatibles:

- Cuando se cambia la frase de contraseña en la configuración del BIOS, la frase de contraseña existente solo se debe ingresar una vez por sesión. Aunque entre y salga del campo varias veces, no se volverá a solicitar la frase de contraseña (hasta la siguiente sesión de arranque).
- Puede ingresar una cadena vacía en el campo de frase de contraseña de configuración del BIOS para borrar la frase de contraseña.

**ⓘ NOTA:** Para borrar la frase de contraseña, mantenga el campo de frase de contraseña en blanco y presione Entrar.

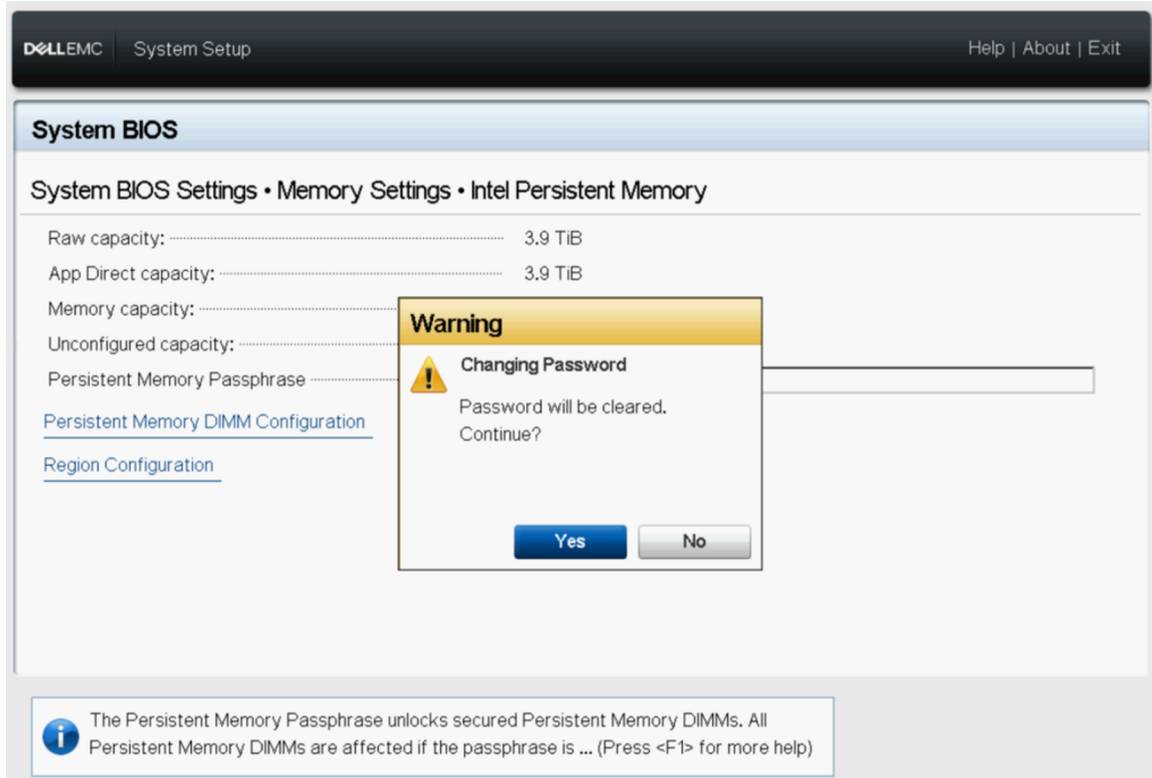
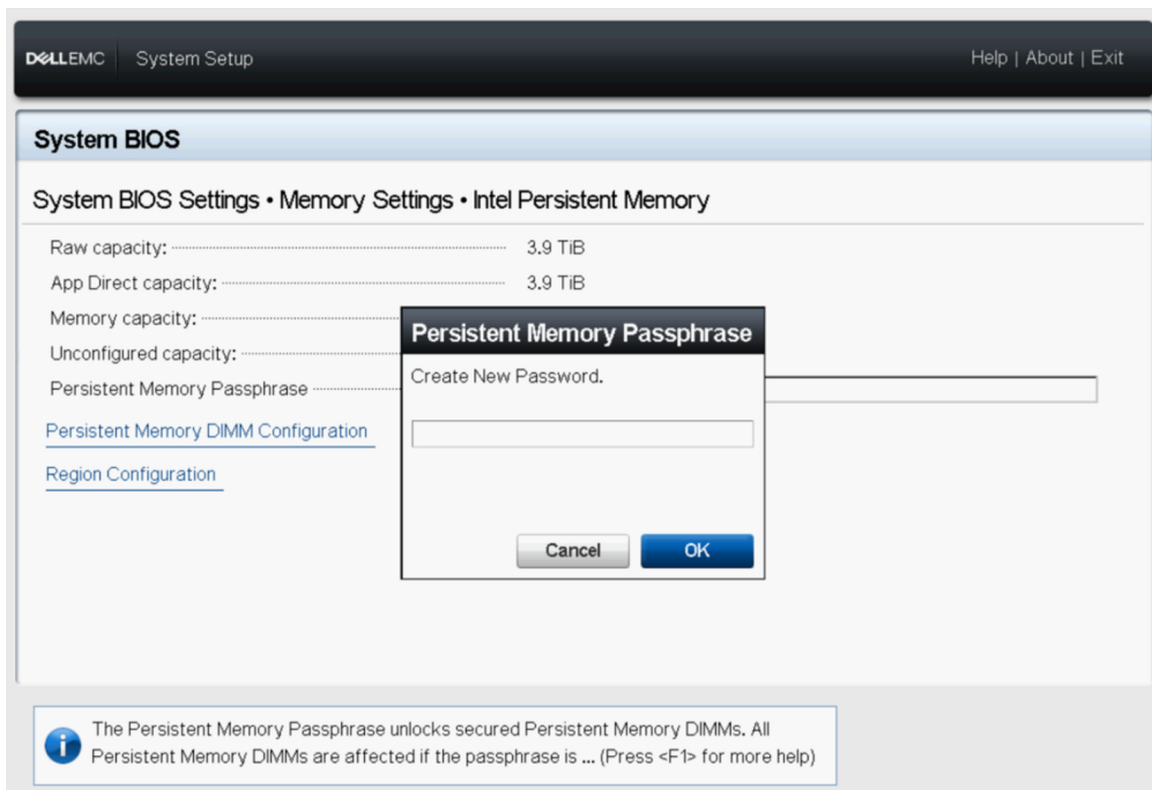


Figura 12. Borrado de frase de contraseña

# Borrado criptográfico y saneamiento de DCPMM

Hay dos maneras de borrar el contenido de la región persistente (aplicación directa) del DCPMM:

- Borrado criptográfico
- Saneamiento

Ambos métodos de borrado se pueden ejecutar mediante las opciones de configuración del BIOS. El usuario puede optar por realizar un borrado en todos los DCPMM o en un subconjunto de los DCPMM instalados.

## Borrado criptográfico

La función de borrado criptográfico borra la clave de región de aplicación directa (PM-RK) y obliga a reiniciar el sistema.

Para acceder a la opción de borrado criptográfico, puede ir a: **Configuración del BIOS del sistema > Configuración de memoria > Memoria persistente > Memoria persistente de Intel > Configuración de DIMM de memoria persistente**

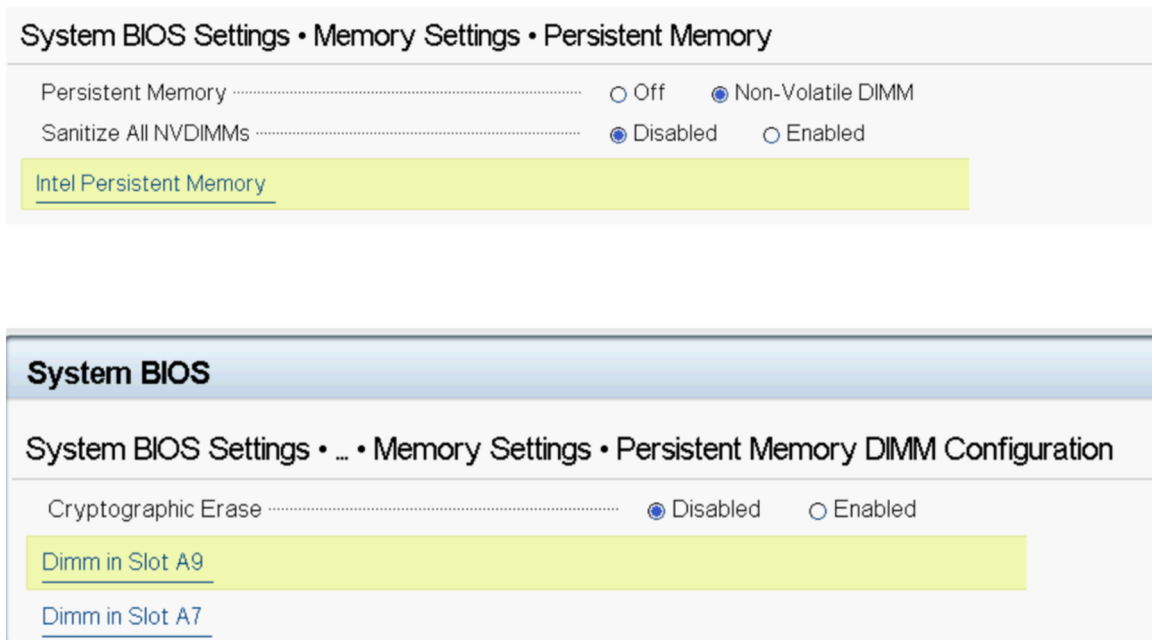


Figura 13. Borrado criptográfico

**NOTA:** No se recomienda borrar parte de los DCPMM instalados en el sistema cuando se configura la región de intercalación de aplicación directa. Esta operación hace que todos los datos en el conjunto de intercalación dejen de ser válidos.

## Saneamiento

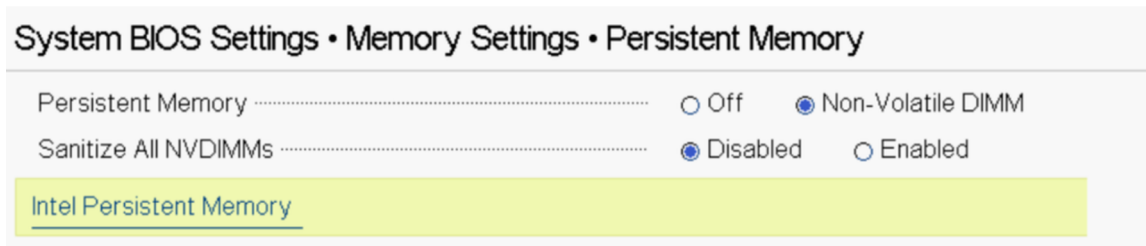
El saneamiento de DCPMM es una operación larga que se ejecuta en todas las memorias persistentes seleccionadas en paralelo.

Este proceso realiza un borrado criptográfico en primer lugar y, luego, escribe ceros en todas las regiones de medios persistentes accesibles en el DCPMM. Además, destruye cualquier contenido de objetivo de memoria existente.



La región del DCPMM en la que está configurado el objetivo estará vacía y, en el próximo arranque, el valor predeterminado de la memoria será modo de memoria 100 %. Si el sistema no tiene una relación adecuada de memoria RDIMM o LRDIMM a DCPMM, se espera que, en el próximo arranque, se produzca un error que indique que la relación no está optimizada.

Para acceder a la opción de saneamiento, vaya a **Configuración del BIOS del sistema > Configuración de memoria > Memoria persistente**



**Figura 14. Saneamiento**

El saneamiento puede demorar hasta 15 minutos con una configuración de DIMM de 128 GB completamente cargada, 30 minutos con 256 GB y 1 hora con 512 GB.

**NOTA:** El saneamiento no es compatible cuando los DCPMM están configurados en modo de memoria. Cuando la operación de saneamiento se está ejecutando, aparece una petición en el BIOS que indica que hay una sobrescritura. Sobrescritura es el nombre del segundo comando de firmware que se conduce. El primer comando que se produce rápidamente y no se muestra en la pantalla es el borrado criptográfico (el nombre del comando de firmware es "Borrado seguro").

# Cambios de configuración de DIMM

Los siguientes escenarios de migración de DCPMM son compatibles:

- Reemplazo de la tarjeta madre del sistema debido a una falla

Todos los DIMM se deben volver a ocupar en las mismas ranuras. El contenido de datos y de DCPMM estará disponible para el acceso de las aplicaciones del cliente después de restaurar la placa a la misma configuración que la placa original. La restauración del sistema restaurará automáticamente la configuración del BIOS en la placa de reemplazo, incluida la frase de contraseña de DCPMM, si está establecida.

- Reemplazo de DIMM dañado

En el caso de un DCPMM fallido, se perderán todos los datos asociados con el DCPMM. El conjunto de intercalación y la región establecidos en el DCPMM fallido se deberán recrear una vez que se reemplace. El usuario debe usar la configuración del BIOS para crear un nuevo objetivo para los DCPMM afectados.

- ① **NOTA:** Se debe realizar un respaldo de los datos de memoria persistente restantes en el DCPMM de Intel antes de crear un objetivo. El proceso de creación de objetivos elimina todos los espacios de nombres, las regiones y los datos almacenados en los DCPMM en las CPU seleccionadas. Si se habilita una frase de contraseña de seguridad, la nueva región de memoria persistente se protege con la frase de contraseña de DCPMM del sistema.
- ① **NOTA:** Agregar o quitar DCPMM de una configuración de DCPMM existente no es compatible y no se validará. Se recomienda que los clientes respalden todos los datos de DCPMM en otro dispositivo de almacenamiento antes de realizar cualquier cambio en la configuración de DCPMM. Una vez que el servidor se vuelva a configurar para la nueva configuración de DCPMM, el cliente puede crear una configuración de objetivo y restaurar los datos nuevamente a los DCPMM.

# Windows

Dell EMC es compatible con el DCPMM de Intel con Microsoft Windows 2019 en modo de memoria y en modo de aplicación directa.

**NOTA:** Mantenga Windows actualizado con las actualizaciones acumulativas mensuales.

Temas:

- [PMEM en modo de aplicación directa](#)
- [Disco de PMEM con conjuntos de intercalación](#)
- [PMEM en modo de memoria](#)
- [Solución de problemas y monitoreo de eventos de Windows](#)

## PMEM en modo de aplicación directa

En el modo de aplicación directa, Windows crea dos tipos de objetos de dispositivo para DCPMM:

- Dispositivo INVDIMM físico
- Disco de memoria persistente lógica

Los discos de memoria persistente lógica se crean después de crear espacios de nombres en los discos físicos de PMEM.

Cuando el sistema se inicia por primera vez en el sistema operativo, los dispositivos de PMEM se enumeran como dispositivos INVDIMM físicos en Dispositivos de memoria, en el administrador de dispositivos.

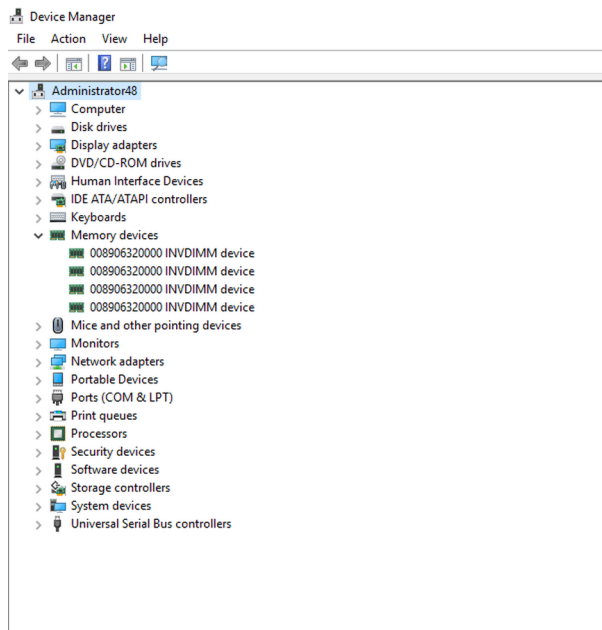


Figura 15. Dispositivos de memoria en el administrador de dispositivos

Después de configurar los discos de PMEM en PowerShell, los discos de memoria persistente lógica aparecen en el administrador de dispositivos.

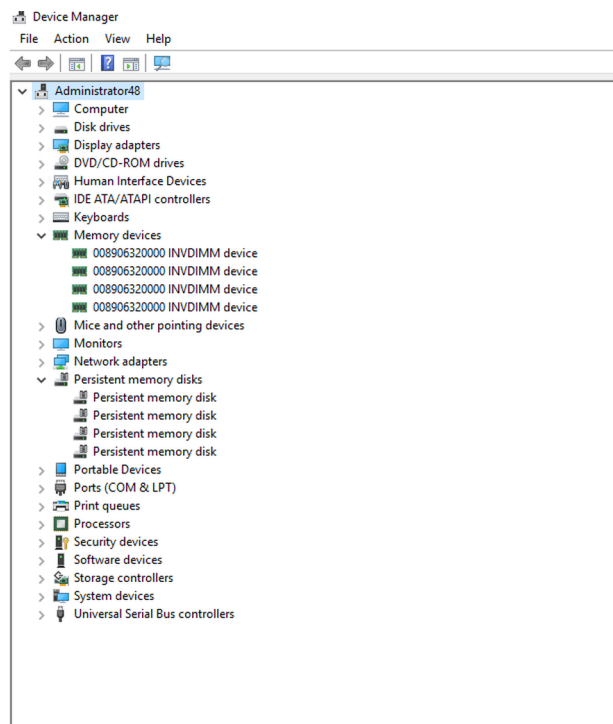


Figura 16. Dispositivos de memoria en el administrador de dispositivos

## Administración de discos de PMEM

Actualmente, Windows solo es compatible con un espacio de nombres por conjunto de intercalación (independientemente de la cantidad de dispositivos físicos en el conjunto de intercalación). La opción para intercalar DCPMM se puede seleccionar durante la creación de objetivos, como se describe en las configuraciones de modo de memoria y aplicación directa.

Los discos de PMEM se deben crear con la ayuda del comando "New-Pmemdisk" e ID de región pertinentes. Una vez que se configuran los discos de PMEM, los volúmenes de PMEM se pueden usar como discos normales.

Windows es compatible con los siguientes cmdlets de PowerShell para administrar la memoria persistente:

- `Get-PmemDisk`
  - Devuelve uno o más discos de memoria persistente lógica.
  - El objeto devuelto contiene información sobre el tamaño, el tipo de atomicidad, el estado y los dispositivos físicos subyacentes.
- `Get-PmemPhysicalDevice`
  - Devuelve uno o más dispositivos de memoria persistente física (NVDIMM).
  - El objeto devuelto contiene información sobre los tamaños, el RFIC, la ubicación del dispositivo y el estado/funcionamiento.
- `New-PmemDisk`
  - Crea un nuevo disco a partir de una región no utilizada determinada.
  - Escribe las etiquetas para crear el espacio de nombres y reconstruye las pilas de SCM para exponer el nuevo dispositivo lógico.
  - Parámetros opcionales:
    - `FriendlyName` le da un nombre descriptivo al disco de memoria persistente. El valor predeterminado es "PmemDisk<N>".
    - `AtomicityType` le permite configurar BTT. El valor predeterminado es "ninguno".
- `Remove-PmemDisk`
  - Quita el disco de memoria persistente determinado. Acepta la salida de `Get-PmemDisk`.
  - Elimina las etiquetas del espacio de nombres y, a continuación, reconstruye las pilas de SCM para quitar el dispositivo lógico.
  - Requiere confirmación del usuario, que se puede reemplazar con `Force`.
- `Get-PmemUnusedRegion`
  - Devuelve las regiones de PMEM agregadas disponibles para aprovisionar un dispositivo lógico.
  - El objeto devuelto tiene una ID de región única, un tamaño total y una lista de dispositivos físicos que contribuyen a la región no utilizada.
- `Initialize-PmemPhysicalDevice`
  - Escribe ceros en el área de almacenamiento de etiqueta, escribe nuevos bloques de índice de etiqueta y, a continuación, reconstruye las pilas de SCM para reflejar los cambios.
  - Requiere confirmación del usuario, que se puede reemplazar con `Force`.
  - Este cmdlet está diseñado como un mecanismo de recuperación "de gran impacto". No se recomienda para el uso habitual.

## Enumerar los discos físicos de PMEM y comprobar su estado

En la imagen a continuación, se muestra el uso del comando para enumerar todos los dispositivos físicos de PMEM y obtener su estado. La ubicación física proporciona la ubicación del DIMM en la placa base.

```

PS C:\Users\Administrator> Get-PmemPhysicalDevice
DeviceId DeviceType          HealthStatus OperationalStatus PhysicalLocation FirmwareRevision Persistent memory size Volatile memory size
-----
1         008906320000 INVDIMM device Healthy      {Ok}      A7         102005375 126 GB 0 GB
1001     008906320000 INVDIMM device Healthy      {Ok}      B7         102005375 126 GB 0 GB
1011     008906320000 INVDIMM device Healthy      {Ok}      B8         102005375 126 GB 0 GB
11       008906320000 INVDIMM device Healthy      {Ok}      A8         102005375 126 GB 0 GB

PS C:\Users\Administrator> Get-PmemUnusedRegion
RegionId TotalSizeInBytes DeviceId
-----
1        135291469824 {1}
2        135291469824 {11}
4        135291469824 {1001}
5        135291469824 {1011}

```

Figura 17. Enumerar los discos físicos de PMEM y su estado

**NOTA:** Si el estado no es En buen estado y el estado de funcionamiento no es En buen estado, el problema se debe rectificar antes de crear espacios de nombres. Los clientes pueden encontrarse este escenario si los DCPMM se usaron anteriormente con otro sistema operativo y se iniciaron con Windows sin sanearlos. Si se produce este problema, haga clic con el botón secundario, desinstale todos los dispositivos de memoria y los discos de memoria persistente del administrador de dispositivos, y busque cambios de hardware en Acción, en el administrador de dispositivos. Esto resuelve cualquier problema con la pila de controladores.

## Crear discos de PMEM

```

PS C:\Users\Administrator> New-PmemDisk -RegionId 1,2,4,5
Creating new persistent memory disk. This may take a few moments.
Creating new persistent memory disk. This may take a few moments.
Creating new persistent memory disk. This may take a few moments.
Creating new persistent memory disk. This may take a few moments.
PS C:\Users\Administrator> Get-PmemDisk
DiskNumber Size HealthStatus AtomicityType CanBeRemoved PhysicalDeviceIds UnsafeShutdownCount
-----
4          126 GB Healthy      None          True          {1}            4
5          126 GB Healthy      None          True          {11}           2
6          126 GB Healthy      None          True          {1001}         2
7          126 GB Healthy      None          True          {1011}         2

PS C:\Users\Administrator> get-disk -FriendlyName "Persistent memory disk"
Number Friendly Name Serial Number HealthStatus OperationalStatus Total Size Partition Style
-----
4 Persistent memory disk 030180891a09c42a6cd24b47bc97e... Healthy Online 126 GB RAW
5 Persistent memory disk 0301808982ebc27b571edf4280762... Healthy Online 126 GB RAW
6 Persistent memory disk 03018089b305ff37f7de704e9a0f1... Healthy Online 126 GB RAW
7 Persistent memory disk 03018089c27158d1b96dc74d9640b... Healthy Online 126 GB RAW

```

Figura 18. Crear discos de PMEM

# Quitar discos de PMEM

```
PS C:\Users\Administrator> Get-PmemDisk | Remove-PmemDisk
This will remove the persistent memory disk(s) from the system and will result in data loss.
Remove the persistent memory disk(s)?
[Y] Yes [A] Yes to All [N] No [L] No to All [S] Suspend [?] Help (default is "Y"): Y
Removing the persistent memory disk. This may take a few moments.

This will remove the persistent memory disk(s) from the system and will result in data loss.
Remove the persistent memory disk(s)?
[Y] Yes [A] Yes to All [N] No [L] No to All [S] Suspend [?] Help (default is "Y"): A
Removing the persistent memory disk. This may take a few moments.
Removing the persistent memory disk. This may take a few moments.
Removing the persistent memory disk. This may take a few moments.
PS C:\Users\Administrator> Get-PmemDisk
PS C:\Users\Administrator> Get-PmemUnusedRegion

RegionId TotalSizeInBytes DeviceId
-----
1 135291469824 {1}
2 135291469824 {11}
4 135291469824 {1001}
5 135291469824 {1011}

PS C:\Users\Administrator> Get-PmemPhysicalDevice

DeviceId DeviceType HealthStatus OperationalStatus PhysicalLocation FirmwareRevision Persistent memory size Volatile memory size
-----
1 008906320000 INVDIMM device Healthy {Ok} A7 102005375 126 GB 0 GB
1001 008906320000 INVDIMM device Healthy {Ok} B7 102005375 126 GB 0 GB
1011 008906320000 INVDIMM device Healthy {Ok} B8 102005375 126 GB 0 GB
11 008906320000 INVDIMM device Healthy {Ok} A8 102005375 126 GB 0 GB
```

Figura 19. Quitar discos de PMEM

Windows 2019 no es compatible con la creación de volúmenes redundantes en discos de PMEM mediante el VDS (servicio de disco virtual) de Windows.

Para crear volúmenes redundantes, utilice el método de espacios de almacenamiento.

Para obtener información sobre el método de espacios de almacenamiento, consulte: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/storage/storage-spaces/deploy-standalone-storage-spaces>.

# Disco de PMEM con conjuntos de intercalación

A menudo, se pueden crear conjuntos de intercalación para hacer que varios dispositivos de memoria persistente se muestren como un solo disco lógico en el servidor de Windows. Para el disco de PMEM con el conjunto de intercalación establecido, se debe seleccionar "Intercalación de aplicación directa" durante la configuración del objetivo.

# Creación de discos de PMEM con conjuntos de intercalación

Cuando el conjunto de intercalación está habilitado, el BIOS asigna una ID de región única para los DCPMM conectados al mismo procesador.

```
PS C:\Users\Administrator> Get-PmemPhysicalDevice

DeviceId DeviceType HealthStatus OperationalStatus PhysicalLocation FirmwareRevision Persistent memory size Volatile memory size
-----
1 008906320000 INVDIMM device Healthy {Ok} A7 102005375 126 GB 0 GB
1001 008906320000 INVDIMM device Healthy {Ok} B7 102005375 126 GB 0 GB
1011 008906320000 INVDIMM device Healthy {Ok} B8 102005375 126 GB 0 GB
11 008906320000 INVDIMM device Healthy {Ok} A8 102005375 126 GB 0 GB

PS C:\Users\Administrator> Get-PmemUnusedRegion

RegionId TotalSizeInBytes DeviceId
-----
1 270582939648 {1, 11}
3 270582939648 {1001, 1011}
```

Figura 20. Creación de discos de PMEM con conjuntos de intercalación

En el ejemplo anterior, se crearon dos conjuntos de intercalación: un conjunto de intercalación mediante las ranuras A7 y A8, y otro conjunto de intercalación mediante las B7 y B8.

También podemos crear un disco de PMEM mediante la ID de región.

```
PS C:\Users\Administrator> Get-PmemUnusedRegion | New-PmemDisk
Creating new persistent memory disk. This may take a few moments.
Creating new persistent memory disk. This may take a few moments.
PS C:\Users\Administrator> Get-PmemDisk

DiskNumber Size HealthStatus AtomicityType CanBeRemoved PhysicalDeviceIds UnsafeShutdownCount
-----
4 252 GB Healthy None True {1, 11} 6
5 252 GB Healthy None True {1001, 1011} 4

PS C:\Users\Administrator>
```

Figura 21. Creación de discos de PMEM mediante la ID de región

## PMEM en modo de memoria

Cuando el DCPMM de Intel se configura en modo de memoria, el sistema operativo lo ve como la memoria del sistema.

El tamaño de la memoria persistente se muestra como cero y el tamaño de memoria volátil cuenta como todo el tamaño de la DCPMM.

```
PS C:\Users\Administrator> Get-PmemPhysicalDevice

DeviceId DeviceType HealthStatus OperationalStatus PhysicalLocation FirmwareRevision Persistent memory size Volatile memory size
-----
1 008906320000 INVDIMM device Healthy (Ok) A7 102005375 0 GB 126 GB
1001 008906320000 INVDIMM device Healthy (Ok) B7 102005375 0 GB 126 GB
1011 008906320000 INVDIMM device Healthy (Ok) B8 102005375 0 GB 126 GB
11 008906320000 INVDIMM device Healthy (Ok) A8 102005375 0 GB 126 GB

PS C:\Users\Administrator> Get-PmemUnusedRegion
PS C:\Users\Administrator>
```

Figura 22. PMEM en modo de memoria

## Solución de problemas y monitoreo de eventos de Windows

Si alguno de los dispositivos físicos o dispositivos lógicos de PMEM no funciona correctamente, se sugiere verificar el registro de eventos de Windows.

Para ver los registros, abra el visor de eventos y navegue a: **Registros de servicios y aplicaciones > Microsoft > Windows**

Los nombres de todos los controladores de memoria persistente comienzan con "PersistentMemory".

Todos los errores de tiempo de ejecución se registran en el registro "Operacional". Este registro captura la operación completa del dispositivo físico de PMEM (NVDIMM) y el dispositivo lógico de PMEM (PMEMDisk).



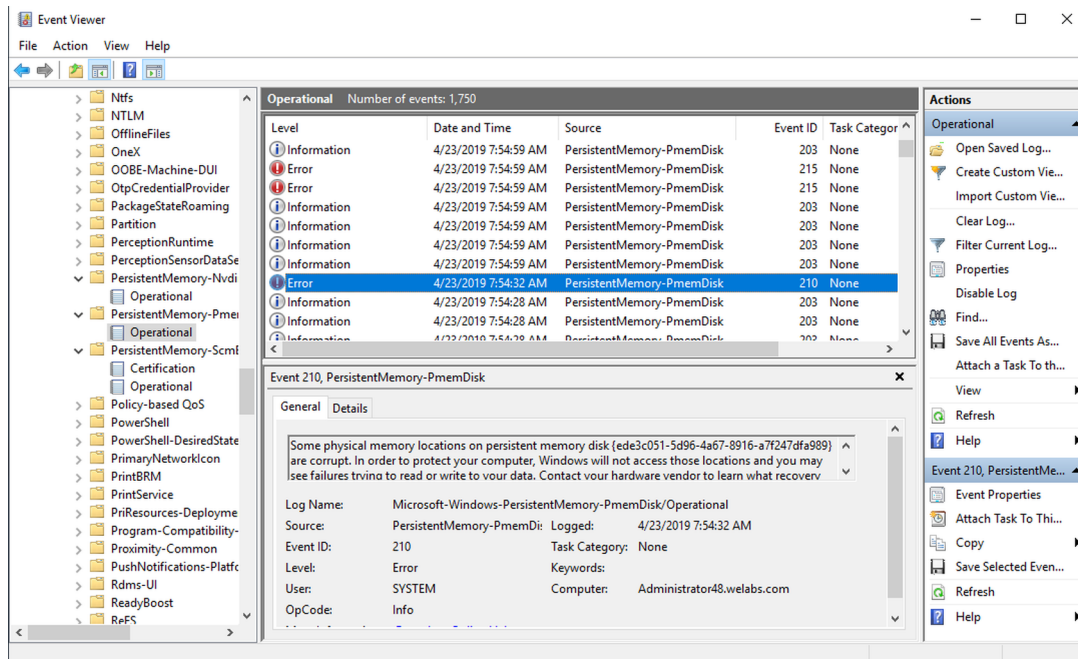


Figura 23. Solución de problemas y monitoreo de eventos de Windows

# Identifique y configure el dispositivo de memoria persistente

## Enumeración de dispositivos de DCPMM

Para enumerar todos los dispositivos físicos en el sistema, ejecute el comando

```
ndctl list -DH
```

## Crear espacio de nombres

La configuración de los espacios de nombres decidirá la cantidad de memoria que el usuario desea exponer al sistema operativo.

Para configurar el espacio de nombres, ejecute el siguiente comando:

```
ndctl create-namespace
```

Se debe ejecutar el siguiente comando para cada región creada cuando se crearon los objetivos para el sistema:

```
ndctl create-namespace -r regionX
```

Después de crear espacios de nombres, se muestran todos los espacios de nombres mediante el siguiente comando:

```
ndctl list -N
```

Para correlacionar un espacio de nombres con un dispositivo pmem, utilice el siguiente comando:

```
lsblk
```

**ⓘ** **NOTA: Asegúrese de eliminar todos los espacios de nombres antes de replanificar los DCPMM. La replanificación incluye la migración de DCPMM, la extracción y la reconfiguración entre la memoria y el modo de aplicación directa**

## Montar un sistema de archivos en un dispositivo de espacio de nombres

Después de ver los dispositivos de PMEM en la carpeta /device, monte los sistemas de archivos mediante los siguientes comandos:

```
mkfs.xfs -f /dev/pmemX
```

(X es un número natural entre 0 y el número de dispositivos lógicos de PMEM)

```
mkdir /mnt/pmemX  
mount -o dax /dev/pmemX /mnt/pmemX
```

Para escribir datos en el dispositivo, ejecute el siguiente comando:

```
cd /mnt/pmemX  
echo "Hello World" >>test.txt
```

Restablezca el sistema y los datos deberían persistir después del ciclo de apagado y encendido.

## Eliminar espacios de nombres

El espacio de nombres se puede eliminar mediante el comando NDCTL:

```
ndctl destroy-namespace <namespace>
```

<namespace> es el nombre del dispositivo namespaceX.Y que se puede recuperar mediante el siguiente comando:

```
ndctl list -N
```

Para eliminar todos los espacios de nombres del sistema, es posible que deba enviar el comando varias veces.

**NOTA:** La reconfiguración del objetivo o la región desde la configuración del BIOS eliminará automáticamente todo el espacio de nombres del sistema.

## Utilidad de administración

Las distribuciones de Linux utilizan la herramienta nativa ndctl para administrar dispositivos no volátiles.

Para obtener una lista completa de comandos y sintaxis, consulte el recurso de código abierto [pmem.io](http://pmem.io).

## Comprobar el estado del DCPMM

El siguiente comando de NDCTL muestra el estado de cada DCPMM instalado en el sistema:

```
ndctl list -DH
```

La información de estado incluye:

**Tabla 6. Información de estado**

Campos de estado	Comment (Comentario)
Estado general	Crítico, No crítico, En buen estado
Temperatura de DIMM	En grados C
Porcentaje de repuesto/porcentaje de vida útil	En %
Temperatura de alarma configurada por el usuario	Umbral de temperatura de la controladora inteligente para alarma
Repuestos de alarma configurados por el usuario	Umbral de repuestos inteligentes para alarma
Estado de apagado	Contaminado o Limpio. Determina si los datos se limpiaron correctamente en el dominio persistente durante el ciclo de apagado y encendido anterior.

## Errata de Linux

- Si se produce un error que no se puede corregir en la región de metadatos temprana del DCPMM, el sistema puede entrar en un loop infinito y no responder cuando se inicia a Linux.  
**Solución alternativa:** inicie con "`modprobe.blacklist=nd_pmem`" en la línea de comandos del kernel para detener el consumo del error y habilitar el progreso de arranque. Luego, espere un tiempo suficiente para que la función de limpieza del rango de direcciones limpie la memoria e identifique la ubicación de la dirección defectuosa, a fin de asignarla en arranques futuros.
- El arranque de Linux falla al modo de emergencia cuando el DCPMM está configurado para el montaje automático durante el arranque en `fstab`.

**Solución alternativa:** agregue "x-systemd.device-timeout=0" a las opciones de montaje para la partición de PMEM en fstab.

Por ejemplo: /dev/pmem5 /mnt/somedir ext4 al valor predeterminado, x-systemd.device-timeout=0,dax 0 2

- 3 El BIOS de Dell no es compatible con el arranque desde DCPMM. Algunas distribuciones de sistemas operativos de Linux (Red Hat Enterprise Linux 7.6, Red Hat Enterprise Linux 8.0) ofrecen una compatibilidad temprana con esta función, pero el BIOS de Dell no es compatible con esta función.

**Solución alternativa:** ninguna.

## VMware ESXi

Dell EMC es compatible con DCPMM de Intel desde vSphere 6.7 EP10 (compilación n.º 13981272) y versiones posteriores. El soporte está disponible para el modo de memoria de DCPMM de Intel y los modos de aplicación directa.

Los detalles del inventario de memoria persistente están disponibles como parte del cliente de host. Consulte **Administración de la memoria persistente** en **Administración de host único de vSphere: cliente de host de VMware**, que detalla los datos de memoria persistentes que se presentan al usuario.

En las siguientes secciones, se explica cómo ESXi muestra los detalles de la memoria persistente en diferentes modos de funcionamiento.

Temas:

- [PMEM en modo de aplicación directa](#)
- [PMEM en modo de memoria](#)
- [Estado de PMEM](#)
- [Mantenimiento y solución de problemas de ESXi](#)

## PMEM en modo de aplicación directa

Inicie sesión en el cliente host con las credenciales de ESXi. Navegue a **Almacenamiento > Memoria persistente** para ver los módulos de memoria persistente, los conjuntos de intercalación creados y los espacios de nombres que se crean en ESXi.

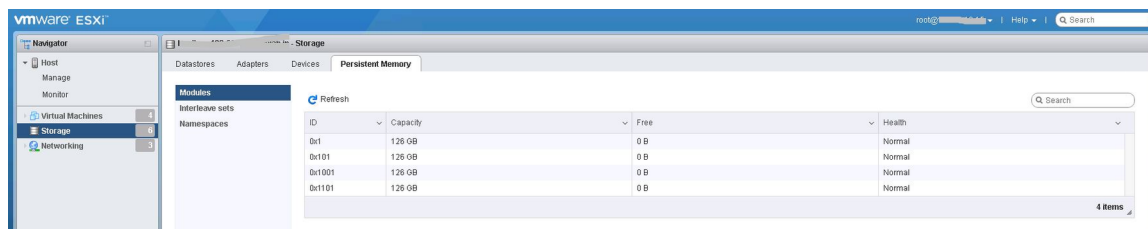


Figura 24. Módulos de memoria persistentes ocupados en el sistema

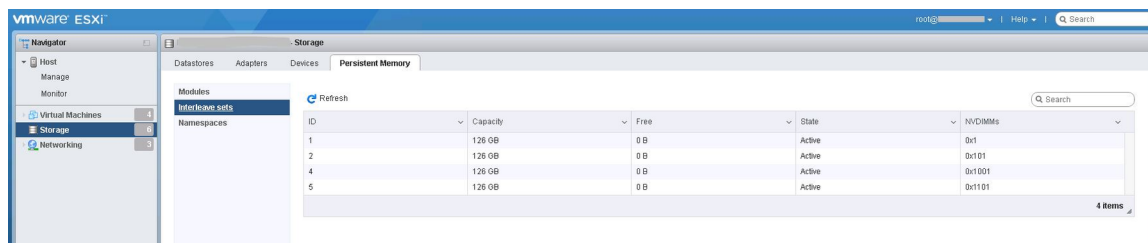


Figura 25. Cantidad de conjuntos de intercalación creados en el sistema

La cantidad de conjuntos de intercalación se crean en función de la opción "intercalación" seleccionada durante la creación del objetivo. Cuando se selecciona **Intercalado**, la cantidad de conjuntos de intercalación expuesta será igual al número de zócalos de CPU en el sistema. Cuando se establece en **No intercalado**, los conjuntos de intercalación individuales se crean para cada módulo de DCPMM. A diferencia de Linux, ESXi crea espacios de nombres automáticamente en los conjuntos de intercalación expuestos.

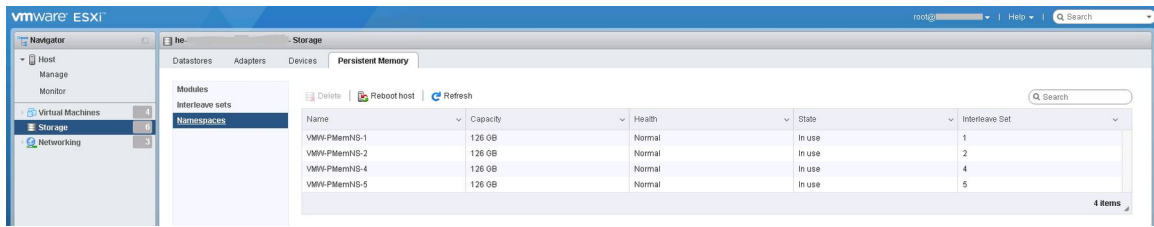


Figura 26. Espacios de nombres creados en ESXi de los conjuntos de intercalación expuestos

Después de crear los espacios de nombres, ESXi crea automáticamente un área de almacenamiento de datos pMem y la monta como un almacén de datos para que los usuarios la consuman.



Figura 27. Almacén de datos de PMEM

## PMEM en modo de memoria

Cuando el DCPMM de Intel está configurado en modo de memoria, ESXi lo ve como la memoria del sistema.

**NOTA:** Los detalles de inventario en el cliente HTML de vSphere no estarán disponibles si el DCPMM de Intel está establecido en modo de memoria. No hay ningún almacén de datos creado en modo de memoria, ya que ESXi los crea en el modo de aplicación directa de DCPMM de Intel.

## Estado de PMEM

ESXi proporciona varios estados para PMEM, como "Se requiere mantenimiento", "Pérdida de todos los datos" y "Normal".

ESXi informa el estado de los DCPMM específicos como "Se requiere mantenimiento" cuando se produce un error de estado.

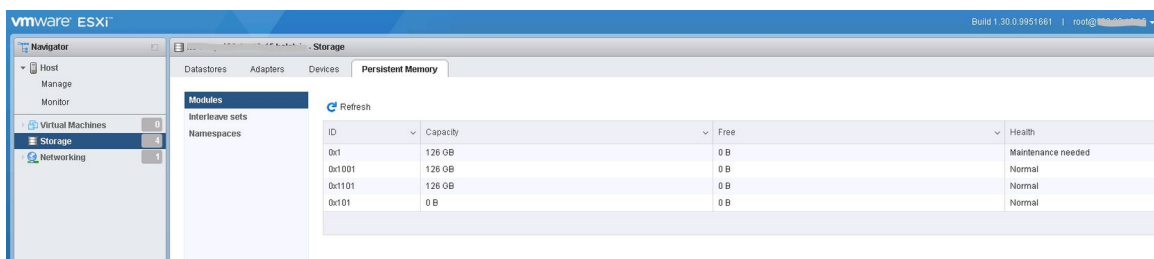


Figura 28. Advertencia de estado de PMEM

ESXi informa el estado de los DCPMM específicos como "Pérdida de todos los datos" cuando se produce un error fatal.

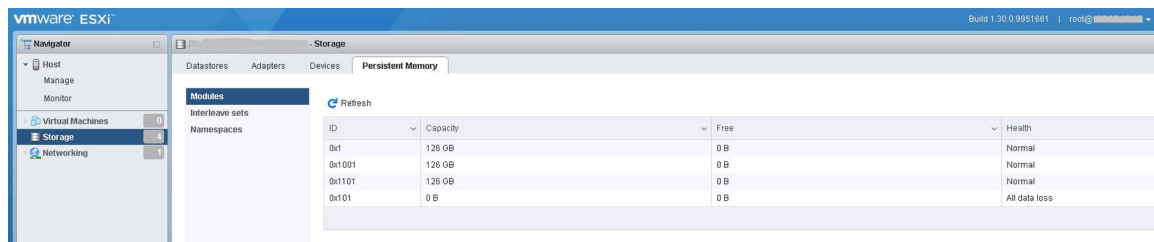


Figura 29. Error de varios bits de PMEM

## Mantenimiento y solución de problemas de ESXi

**NOTA:** Recorra `/var/log/vmkernel.log` para ver si se informan errores o advertencias relacionados con la memoria persistente. Las entradas de registro relacionadas con la memoria persistente se anexarían con "NVD" y/o "IntelNVDimm"

- La configuración de Intel DCPMM en modo de memoria muestra una reducción de la memoria del sistema en el BIOS del sistema.
  - Por ejemplo, una configuración del sistema con 4\* DCPMM de Intel de 128 GB configurada en el modo de memoria proporciona una memoria del sistema de 504 GB en lugar de 512 GB.
  - Es para reservar espacio para metadatos.
- El almacén de datos de PMEM no se monta automáticamente en ESXi.
  - Consulte `/var/log/vmkernel.log` y verifique si hay errores relacionados con aspas de DIMM 'shut down counter'.
  - Cuando se produce un error crítico en cualquiera de los DCPMM de Intel, ESXi no monta el almacén de datos.
- El arranque de ESXi demora más cuando los DCPMM de Intel se configuran como aplicación directa no intercalada.
  - Puede demorar de 70 a 80 segundos por conjunto entrelazado hasta 2 horas, según la capacidad, la configuración y el número de zócalos. Este es un comportamiento esperado debido a los ARS realizados en cada conjunto de intercalación de DCPMM de manera secuencial. El registro de Vmkernel puede contener entradas similares a "Intentar asignar cero bytes, asignando 1 byte". Estos mensajes se pueden ignorar con seguridad.
- Si los DCPMM contienen un error crítico, la GUI del cliente de host de ESXi (cliente HTML) no responde cuando el usuario pasa a la sección de memoria persistente, en Almacenamiento. El servidor de host no responde cuando lee el rango de direcciones de región de PMEM con el error crítico. Para obtener más información, consulte el artículo de la base de conocimientos de VMware 70661: <https://kb.vmware.com/s/article/70661>.
- En ESXi, Windows, como sistema operativo invitado, no muestra el dispositivo de memoria de clase de almacenamiento en el administrador de dispositivos para los dispositivos de PMEM conectados a la máquina virtual (VM). El BIOS virtual para la VM oculta el dispositivo del administrador de dispositivos. El usuario puede usar los cmdlets de PowerShell para ver los dispositivos de PMEM conectados a los sistemas operativos huésped de Windows que se ejecutan en ESXi.
- La utilidad 'esxstop' en ESXi expone algunos contadores de rendimiento ficticios cuando los DCPMM se configuran en el sistema. Es posible que los nombres de los contadores se muestren como "Acierto de caché", "Error de caché", "nBuffers", "Intervalo de vaciado". Estos son contadores de rendimiento ficticios y no funcionalidades asociadas con él.
- ESXi muestra una mayor cantidad de nodos de NUMA en sistemas configurados con DCPMM en el modo de aplicación directa. Este es un comportamiento esperado, ya que los nodos de NUMA se crean para rangos de direcciones volátiles y no volátiles. Los rangos de direcciones no volátiles se muestran como 0 MB.
- ESXi registra una advertencia en el registro de Vmkernel: "No se puede registrar el sistema de archivos de PMEM para las notificaciones de APD". Esta entrada de registro se puede ignorar con seguridad, ya que el plug-in de APD (todas las rutas caídas) de PSA (arquitectura de almacenamiento con capacidad para conectarse) no es compatible con los volúmenes de tipo PMEM. Para obtener más información, consulte el artículo de la base de conocimientos de VMware 2145444: <https://kb.vmware.com/s/article/2145444>.

## Diagnósticos del sistema

Los diagnósticos del sistema en Lifecycle Controller no prueban el DCPMM de Intel en el modo de aplicación directa para evitar destruir datos del cliente.

**NOTA:** No se recomiendan los diagnósticos del sistema para investigar las fallas de DCPMM de Intel en el modo de memoria, debido a que el tiempo de prueba es muy prolongado.



# Actualización del firmware

## Actualización de DUP de Dell

Descargue el DUP de DCPMM en [www.dell.com/support/drivers](http://www.dell.com/support/drivers).

**NOTA:** Asegúrese de que el BIOS esté actualizado a la versión más reciente antes de aplicar el DUP de DCPMM.

- 1 Inicie el sistema operativo y ejecute el paquete de DUP.
  - a En un sistema con Windows, haga doble clic en el archivo de DUP .exe. Reinicie el sistema y el DUP se ejecutará automáticamente.
  - b En un sistema con Linux:
    - 1 Vaya a la carpeta que contiene el archivo bin de DUP
    - 2 Otorgue permisos de lectura y escritura al archivo bin de DUP (Chmod 777)
    - 3 Ejecute el archivo bin de DUP (./)
- 2 Si no puede acceder a los sistemas operativos, inicie sesión en iDRAC. Navegue a **Mantenimiento > Actualización del sistema** y actualice e instale el archivo .exe descargado del sitio de soporte de Dell.

The screenshot shows the iDRAC web interface. At the top, there is a navigation bar with tabs: Dashboard, System, Storage, Configuration, Maintenance, and iDRAC Settings. Below this, the 'Maintenance' section is active, with sub-tabs: Lifecycle Log, Job Queue, System Update (selected), System Event Log, Troubleshooting, Diagnostics, and SupportAssist. Under 'System Update', there are three options: Manual Update (selected), Automatic Update, and RollBack. The 'Manual Update' section contains a form with the following fields: 'Location Type' set to 'Local', 'Single Update Location' section, and 'Update Path\*' with a 'Choose File' button and the text 'No file chosen'. An 'Upload' button is located at the bottom of the form.

**Figura 30. Actualización del sistema mediante iDRAC**

- 3 El sistema se reiniciará automáticamente y realizará un flash del firmware mediante Lifecycle Controller. Habrá varios reinicios.
- 4 El firmware también se puede actualizar mediante Lifecycle Controller:
  - a Inicie Lifecycle Controller (LC) durante el arranque.
  - b Inicie la "Actualización de firmware" desde Lifecycle Controller.
  - c Seleccione el servidor FTP o la unidad local que aloje el DUP descargado e inicie la actualización.
  - d La actualización de DUP se realiza en etapas en LC.

Para obtener más información sobre la actualización de firmware mediante Lifecycle Controller, consulte: *Lifecycle Controller User's Guide* available at [www.dell.com/idracmanuals](http://www.dell.com/idracmanuals).