

Dell EMC PMem serie 200

Guía del usuario

Notas, precauciones y avisos

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

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

 **AVISO:** Un mensaje de AVISO indica el riesgo de daños materiales, lesiones corporales o incluso la muerte.

Tabla de contenido

Capítulo 1: Introducción.....	5
Requisitos del sistema.....	5
Terminología.....	6
Capítulo 2: Lista de cambios.....	7
Capítulo 3: Hardware.....	8
Configuración de hardware del servidor.....	8
Instalación y extracción de DIMM.....	8
Configuración de hardware de PMem.....	8
Topologías recomendadas de PMem.....	8
Reglas de ocupación y combinación de PMem.....	13
Capítulo 4: BIOS.....	15
Ajuste de configuración del BIOS para PMem de Intel.....	15
Descubrimiento de DIMM.....	15
Configuración de modo de aplicación directa.....	16
Crear objetivo.....	16
Información de la región.....	17
Configuración de modo de memoria.....	19
Crear objetivo.....	19
Capítulo 5: Informes de eventos de PMem.....	21
Codificación de ID de mensaje de evento.....	21
Eventos durante el arranque.....	23
Capítulo 6: Administración de PMem de Intel en iDRAC.....	26
GUI de iDRAC.....	26
Versión del firmware de PMem.....	26
Estado de hardware de PMem.....	26
Configuración de objetivo de PMem mediante la GUI de iDRAC.....	27
Resistencia de escritura nominal restante de PMem.....	28
Capítulo 7: Seguridad de PMem.....	29
Modo de memoria.....	29
Aplicación directa.....	29
Borrado criptográfico y saneamiento de PMem.....	30
Borrado criptográfico.....	31
Saneamiento.....	31
Capítulo 8: Cambios de configuración de DIMM.....	33
Capítulo 9: Windows.....	34

PMem en modo de aplicación directa.....	34
Administración de discos de PMem.....	35
Enumerar los discos físicos de PMem y comprobar su estado.....	36
Crear discos de PMem.....	36
Quitar discos de PMem.....	37
Disco de PMem con conjuntos de intercalado.....	37
Creación de discos de PMem con conjuntos de intercalado.....	37
PMem en modo de memoria.....	38
Solución de problemas y monitoreo de eventos de Windows.....	38
Errata de Windows.....	39
Capítulo 10: Linux.....	40
Identifique y configure el dispositivo de memoria persistente.....	40
Enumeración de dispositivos de PMem.....	40
Crear espacio de nombres.....	40
Montar un sistema de archivos en un dispositivo de espacio de nombres.....	40
Eliminar espacios de nombres.....	41
Utilidad de administración.....	41
Comprobar el estado de la PMem.....	41
Errata de Linux.....	42
Capítulo 11: VMware ESXi.....	43
PMem en modo de aplicación directa.....	43
PMem en modo de memoria.....	44
Estado de PMem.....	44
Mantenimiento y solución de problemas de ESXi.....	45
Capítulo 12: Diagnósticos del sistema.....	46
Capítulo 13: Actualización del firmware.....	47
Actualización de DUP de Dell.....	47

Introducción

Dell EMC ofrece memoria persistente (PMem) de la serie 200 de Intel Optane, una memoria no volátil que tiene el mismo factor de forma que un DIMM DDR4 estándar.

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

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

El PMem se puede configurar en dos modos:

- Modo de memoria
- Modo de aplicación directa

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

En el modo de aplicación directa, las PMem funcionan como memoria persistente asignada y memoria direccionable por bytes. Las PMem 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.

Las PMem 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 PMem de Intel integrada en los sistemas PowerEdge de Dell EMC. 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	R650, R750, R750xa, MX750c, XR11 y XR12
Procesador	Procesadores Intel Xeon Platinum o Gold de 3.ª generación
BIOS	R650: 1.1.1
	R750: 1.1.1
	R750xa: 1.1.1
	MX750c: 1.1.2
	XR11, XR12: 1.0.2
CPLD	R650: 1.0.1
	R750: 1.0.1
	R750xa: 1.0.1
	MX750c: 1.0.1
	XR11, XR12: 1.0.0
iDRAC	4.40.20.0

Tabla 1. Requisitos del sistema (continuación)

Componente	Versión mínima necesaria
Firmware de PMem	02.02.00.1553
SO	Microsoft Windows Server 2019
	Actualización 2 de VMware ESXi 7.0
	Red Hat Enterprise Linux 8.2
	SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2

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
PMem	Memoria persistente Intel Optane
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 una o más PMem.
Intercalación x1 (por uno)	El conjunto de intercalado que incluye la capacidad de aplicación directa de una sola PMem se pronuncia "por uno". Básicamente, esto es "No intercalada"
PM, PMem	Memoria persistente
Modo de memoria (MM)	RDIMM o LRDIMM se vuelve la caché para PMem 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.
TiB	Tebibyte 1 TiB = 1024 GiB
TB	Terabyte 1 TB = 1000 GB

Lista de cambios

Tabla 3. Lista de cambios

Versión	Cambios
A00	Versión original
A01	- Se eliminó la tabla 11: tipo de procesador y límites máximos de memoria. - Se agregó a la tabla 9: configuración de LRDIMM de 256 GB + BPS de 512 GB.

Hardware

Temas:

- Configuración de hardware del servidor
- Instalación y extracción de DIMM
- Configuración de hardware de PMem

Configuración de hardware del servidor

PMem es compatible con servidores PowerEdge R650, R750, R750xa, MX750c, XR11 and XR12, con procesadores escalables Intel Xeon de tercera generación de grados Gold y Platinum. Consulte las configuraciones de PMem para obtener una lista de las configuraciones de PMem totalmente admitidas y validadas en servidores de dos conectores. Las configuraciones de cuatro conectores son un escalamiento directo de las configuraciones de dos conectores.

NOTA: En PowerEdge R750 o R750xa, son necesarias PSU de 1400 W o 2400 W cuando hay PMem de Intel presentes en el sistema. Si no se siguen estas reglas, es posible que el sistema no tenga suficiente alimentación conservada en un escenario de pérdida de CA para vaciar el contenido de los datos en el acto a medios persistentes. Todos los sistemas creados en fábricas de Dell Technologies estarán preconfigurados para cumplir con estas reglas.

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 PMem.

A fin de 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): número de documento SPP-023B.

Configuración de hardware de PMem

Topologías recomendadas de PMem

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

Las siguientes topologías son las recomendadas por conector del procesador. Para sistemas de varios conectores con más de una PMem, cada conector debe ocuparse de manera idéntica.

Consulte el *Manual de instalación y servicio* para obtener las reglas de instalación de memoria de los servidores respectivos.

NOTA: La imagen y la tabla a continuación son de referencia, y muestran las ubicaciones de las ranuras de DIMM y el procesador PowerEdge R750.

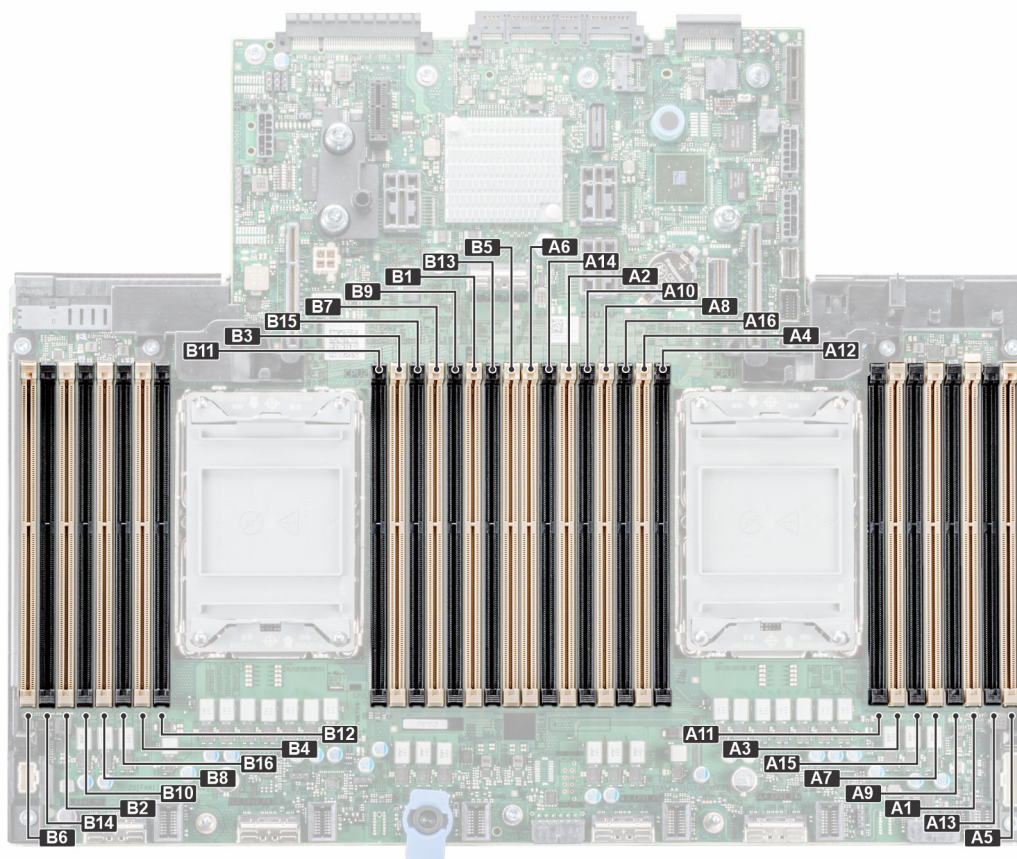


Ilustración 1. Diseño de memoria para PowerEdge R750

Tabla 4. Memoria persistente Intel de la serie 200 admitida para configuraciones de dos procesadores

Configuración	Descripción por procesador	Reglas de ocupación de la memoria	
		RDIMM o LRDIMM	Memoria persistente Intel de la serie 200
Configuración 1	4 x RDIMM, 4 x memorias persistentes Intel de la serie 200	Procesador 1 {A1, 2, 3, 4} Procesador 2 {B1, 2, 3, 4}	Procesador 1 {A5, 6, 7, 8} Procesador 2 {B5, 6, 7, 8}
Configuración 2	6 x RDIMM, 1 x memoria persistente Intel de la serie 200	Procesador 1 {A1, 2, 3, 4, 5, 6} Procesador 2 {B1, 2, 3, 4, 5, 6}	Procesador 1 {A7} Procesador 2 {B7}
Configuración 3	8 x RDIMM, 1 x memoria persistente Intel de la serie 200	Procesador 1 {A1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8} Procesador 2 {B1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}	Procesador 1 {A9} Procesador 2 {B9}
Configuración 4	8 x RDIMM, 4 x memorias persistentes Intel de la serie 200	Procesador 1 {A1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8} Procesador 2 {B1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}	Procesador 1 {A9, 10, 11, 12} Procesador 2 {B9, 10, 11, 12}
Configuración 5	8 x RDIMM, 8 x memorias persistentes Intel de la serie 200	Procesador 1 {A1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8} Procesador 2 {B1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}	Procesador 1 {A9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16} Procesador 2 {B9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16}

Tabla 4. Memoria persistente Intel de la serie 200 admitida para configuraciones de dos procesadores (continuación)

Configuración	Descripción por procesador	Reglas de ocupación de la memoria	
		RDIMM o LRDIMM	Memoria persistente Intel de la serie 200
Configuración 6	12 x RDIMM, 2 x memorias persistentes Intel de la serie 200	Procesador 1 {A1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16} Procesador 2 {B1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16}	Procesador 1 {A5, 6} Procesador 2 {B5, 6}

NOTA: Hay configuraciones limitadas disponibles para servidores de dos conectores con solo un procesador ocupado.

Tabla 5. Configuración de la memoria persistente Intel de la serie 200: 1-4 x RDIMM/LRDIMM, 4 x memorias persistentes Intel de la serie 200 por procesador

N.º total de RDIMM/LRDIMM	N.º total de DIMM de memoria persistente Intel de la serie 200	Capacidad de 1 R/LRDIMM (GB)	Capacidad de 1 memoria persistente Intel de la serie 200 (GB)	Capacidad total de memoria estándar (GB)	Capacidad total de PM (GiB)	Modos admitidos
4	4	16	128	64	512	MM o AD
4	4	32	128	128	512	MM o AD
4	4	64	128	256	512	AD
4	4	128	128	512	512	AD
4	4	256	128	1024	512	AD
4	4	16	256	64	1024	MM o AD
4	4	32	256	128	1024	MM o AD
4	4	64	256	256	1024	MM o AD
4	4	128	256	512	1024	AD
4	4	256	256	1024	1024	AD
4	4	16	512	64	2048	AD
4	4	32	512	128	2048	MM o AD
4	4	64	512	256	2048	MM o AD
4	4	128	512	512	2048	MM o AD

Tabla 6. Configuración de la memoria persistente Intel de la serie 200: 2-6 x RDIMM/LRDIMM, 1 x memoria persistente Intel de la serie 200 por procesador

N.º total de RDIMM/LRDIMM	N.º total de DIMM de memoria persistente Intel de la serie 200	Capacidad de 1 R/LRDIMM (GB)	Capacidad de 1 memoria persistente Intel de la serie 200 (GB)	Capacidad total de memoria estándar (GB)	Capacidad total de PM (GiB)	Modos admitidos
6	1	16	128	96	128	AD
6	1	32	128	192	128	AD
6	1	64	128	384	128	AD
6	1	128	128	768	128	AD
6	1	16	256	96	256	AD
6	1	32	256	192	256	AD

Tabla 6. Configuración de la memoria persistente Intel de la serie 200: 2-6 x RDIMM/LRDIMM, 1 x memoria persistente Intel de la serie 200 por procesador (continuación)

N.º total de RDIMM/LRDIMM	N.º total de DIMM de memoria persistente Intel de la serie 200	Capacidad de 1 R/LRDIMM (GB)	Capacidad de 1 memoria persistente Intel de la serie 200 (GB)	Capacidad total de memoria estándar (GB)	Capacidad total de PM (GiB)	Modos admitidos
6	1	64	256	384	256	AD
6	1	128	256	768	256	AD
6	1	256	256	1536	256	AD
6	1	16	512	96	512	AD
6	1	32	512	192	512	AD
6	1	64	512	384	512	AD
6	1	128	512	768	512	AD

Tabla 7. Configuración de la memoria persistente Intel de la serie 200: 3-8 x RDIMM/LRDIMM, 1 x memoria persistente Intel de la serie 200 por procesador

N.º total de RDIMM/LRDIMM	N.º total de DIMM de memoria persistente Intel de la serie 200	Capacidad de 1 R/LRDIMM (GB)	Capacidad de 1 memoria persistente Intel de la serie 200 (GB)	Capacidad total de memoria estándar (GB)	Capacidad total de PM (GiB)	Modos admitidos
8	1	16	128	128	128	AD
8	1	32	128	256	128	AD
8	1	64	128	512	128	AD
8	1	128	128	1024	128	AD
8	1	16	256	128	256	AD
8	1	32	256	256	256	AD
8	1	64	256	512	256	AD
8	1	128	256	1024	256	AD
8	1	256	256	2048	256	AD
8	1	16	512	128	512	AD
8	1	32	512	256	512	AD
8	1	64	512	512	512	AD
8	1	128	512	1024	512	AD

Tabla 8. Configuración de la memoria persistente Intel de la serie 200: 4-8 x RDIMM/LRDIMM, 4 x memoria persistente Intel de la serie 200 por procesador

N.º total de RDIMM/LRDIMM	N.º total de DIMM de memoria persistente Intel de la serie 200	Capacidad de 1 R/LRDIMM (GB)	Capacidad de 1 memoria persistente Intel de la serie 200 (GB)	Capacidad total de memoria estándar (GB)	Capacidad total de PM (GiB)	Modos admitidos
8	4	16	128	128	512	MM o AD
8	4	32	128	256	512	AD
8	4	64	128	512	512	AD

Tabla 8. Configuración de la memoria persistente Intel de la serie 200: 4-8 x RDIMM/LRDIMM, 4 x memoria persistente Intel de la serie 200 por procesador (continuación)

N.º total de RDIMM/LRDIMM	N.º total de DIMM de memoria persistente Intel de la serie 200	Capacidad de 1 R/LRDIMM (GB)	Capacidad de 1 memoria persistente Intel de la serie 200 (GB)	Capacidad total de memoria estándar (GB)	Capacidad total de PM (GiB)	Modos admitidos
8	4	128	128	1024	512	AD
8	4	16	256	128	1024	MM o AD
8	4	32	256	256	1024	MM o AD
8	4	64	256	512	1024	AD
8	4	128	256	1024	1024	AD
8	4	256	256	2048	1024	AD
8	4	16	512	128	2048	MM o AD
8	4	32	512	256	2048	MM o AD
8	4	64	512	512	2048	MM o AD
8	4	128	512	1024	2048	AD

Tabla 9. Configuración de la memoria persistente Intel de la serie 200: 5-8 x RDIMM/LRDIMM, 8 x memoria persistente Intel de la serie 200 por procesador

N.º total de RDIMM/LRDIMM	N.º total de DIMM de memoria persistente Intel de la serie 200	Capacidad de 1 R/LRDIMM (GB)	Capacidad de 1 memoria persistente Intel de la serie 200 (GB)	Capacidad total de memoria estándar (GB)	Capacidad total de PM (GiB)	Modos admitidos
8	8	16	128	128	1024	MM o AD
8	8	32	128	256	1024	MM o AD
8	8	64	128	512	1024	AD
8	8	128	128	1024	1024	AD
8	8	16	256	128	2048	MM o AD
8	8	32	256	256	2048	MM o AD
8	8	64	256	512	2048	MM o AD
8	8	128	256	1024	2048	AD
8	8	256	256	2048	2048	AD
8	8	16	512	128	4096	AD
8	8	32	512	256	4096	MM o AD
8	8	64	512	512	4096	MM o AD
8	8	128	512	1024	4096	MM o AD
8	8	256	512	2048	4096	AD

Tabla 10. Configuración de la memoria persistente Intel de la serie 200: 6-12 x RDIMM/LRDIMM, 2 x memoria persistente Intel de la serie 200 por procesador

N.º total de RDIMM/LRDIMM	N.º total de DIMM de memoria persistente Intel de la serie 200	Capacidad de 1 R/LRDIMM (GB)	Capacidad de 1 memoria persistente Intel de la serie 200 (GB)	Capacidad total de memoria estándar (GB)	Capacidad total de PM (GiB)	Modos admitidos
12	2	16	128	192	256	AD
12	2	32	128	384	256	AD
12	2	64	128	768	256	AD
12	2	128	128	1536	256	AD
12	2	16	256	192	512	AD
12	2	32	256	384	512	AD
12	2	64	256	768	512	AD
12	2	128	256	1536	512	AD
12	2	16	512	192	1024	AD
12	2	32	512	384	1024	AD
12	2	64	512	768	1024	AD
12	2	128	512	1536	1024	AD

Reglas de ocupación y combinación de PMem

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

Cada sistema debe contener una sola capacidad de PMem. Si combina capacidades de PMem, 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 PMem reemplazan las siguientes reglas:

Reglas de combinación

- Los PMem 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 PMem (aplicación directa, modo de memoria).

Reglas de ocupación

- Una PMem 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 una PMem y un DIMM DDR4 se ocupan en el mismo canal, siempre instale la PMem en la segunda ranura (ranura negra).
- Las PMem no se pueden combinar con otras capacidades de PMem.
- No se pueden combinar diferentes capacidades de RDIMM y LRDIMM cuando hay un PMem instalado.
- No se permiten PMem de diferentes capacidades.
- El arranque de VMware ESXi tarda más tiempo cuando se configura una mayor capacidad de Intel PMem en el modo de aplicación directa. Esto es algo que se espera, ya que la ARS en segundo plano se enfoca en los conjuntos de intercalaciones y debe completarse antes de que el almacenamiento de datos de PMem se monte en ESXi.
- La aplicación directa se puede llenar simétricamente o asimétricamente entre los conectores.
- En el modo de memoria, se requiere simetría entre conectores.
- Ocupe la ranura 1 de DIMM con la PMem, a menos que esta sea la única DIMM en ese canal y, a continuación, ocupe la ranura 0 de DIMM.

- Si se cambia el requisito de objetivo de PMem entre el modo de aplicación directa y el modo de memoria, o viceversa, es necesario corregir los DIMM antes de crear un nuevo objetivo. Este es un requisito para VMware ESXi.

Temas:

- Ajuste de configuración del BIOS para PMem de Intel
- Configuración de modo de aplicación directa
- Configuración de modo de memoria

Ajuste de configuración del BIOS para PMem de Intel

Descubrimiento de DIMM

Todas las PMem instaladas 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.

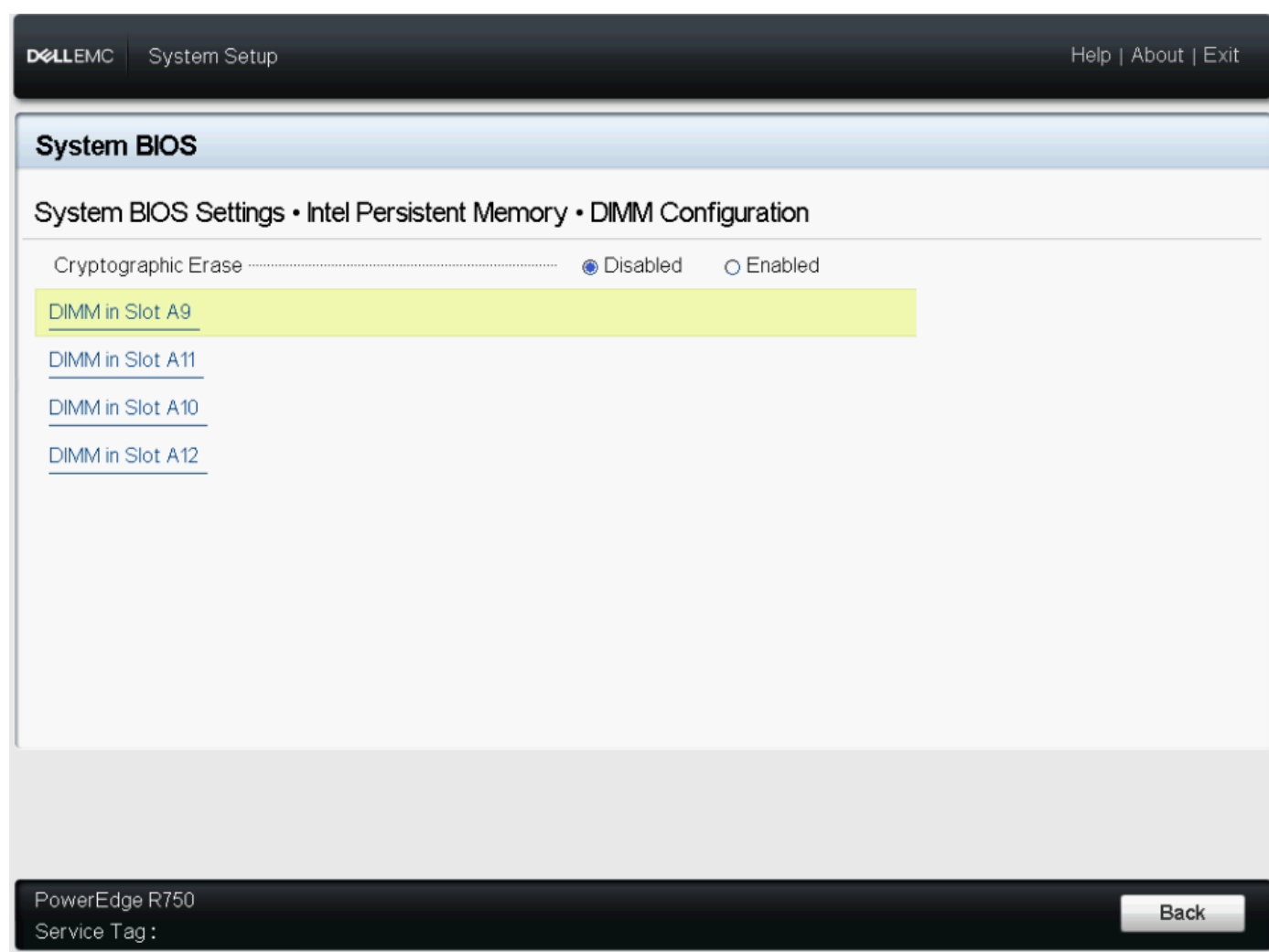


Ilustración 2. Pantalla de memoria persistente

NOTA: Las PMem se muestran como DIMM.

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

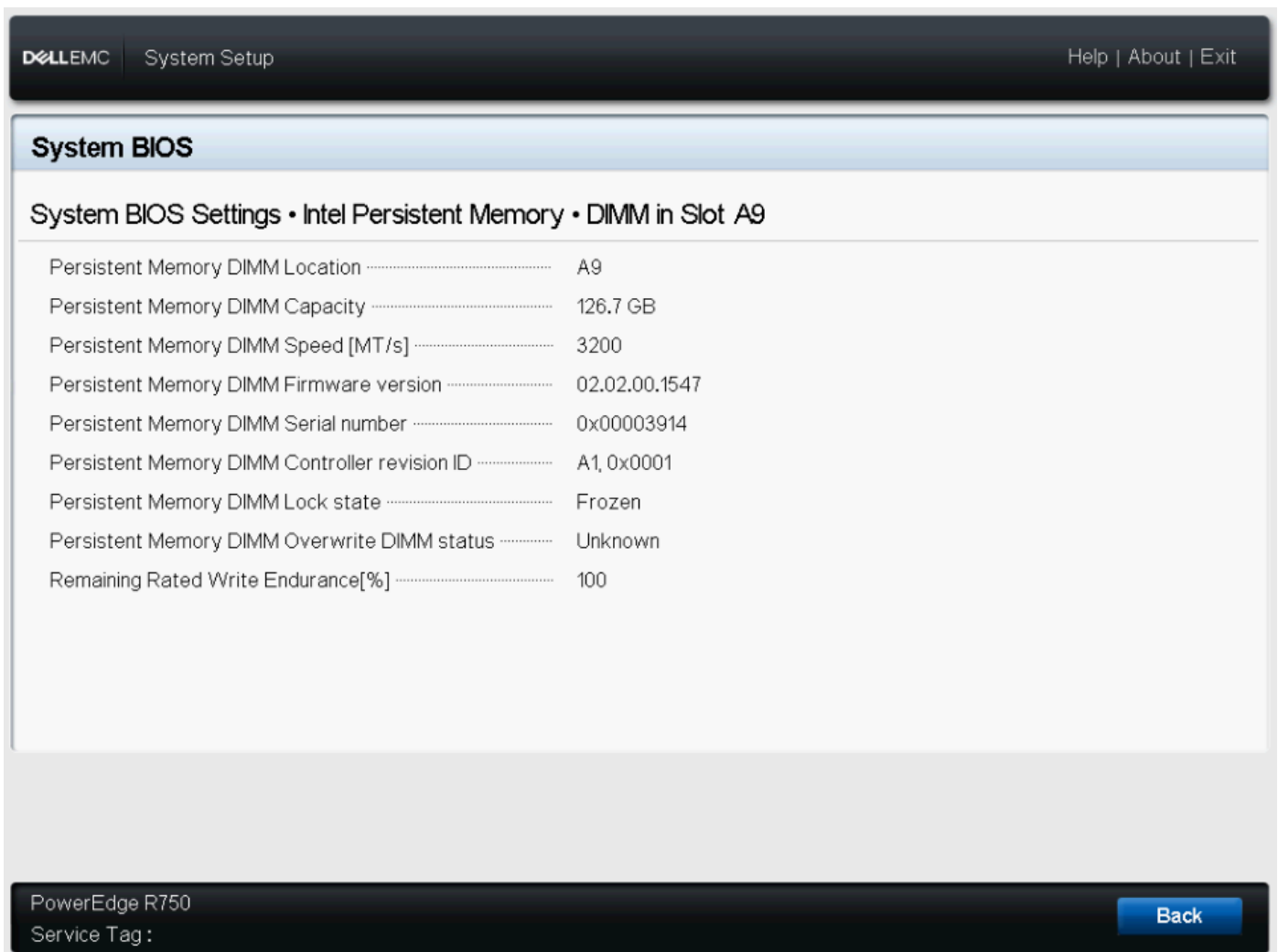


Ilustración 3. Información de la memoria

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.

NOTA: El valor predeterminado del estado de sobrescritura de DIMM de memoria persistente para PMem serie 100 **No se inicia** mientras que el estado de sobrescritura de DIMM de memoria persistente para la serie PMem 200 es **Desconocido** después de una operación prolongada.

Desconocido: no se puede determinar el estado de operación de sobrescritura del módulo PMem. Esto puede ocurrir si el estado se sobrescribe debido a una operación prolongada diferente que se ejecuta en este módulo PMem. El estado **Desconocido** es el comportamiento esperado.

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**.

The screenshot shows the 'System BIOS' settings for 'Intel Persistent Memory - Create Goal Config'. The 'Persistent [%]' setting is set to 'No Change' (radio button selected). The 'Memory Mode [%]' is set to 'No Change'. The 'Persistent memory type' is set to 'App Direct Interleaved' (radio button selected). A help box at the bottom left explains the 'Persistent [%]' setting: 'Reserve a percentage (0% or 100%) of the requested Intel Persistent Memory DCPMM capacity that will be mapped into the system physical ... (Press <F1> for more help)'. The bottom of the screen shows 'PowerEdge R750' and 'Service Tag :'. A 'Back' button is visible in the bottom right corner.

Ilustración 4. Configuración de objetivo

Persistente [%]:

- **Sin cambios:** no corresponde ningún cambio al objetivo actual.
- **100:** crea un objetivo del 100 % de memoria persistente en las PMem seleccionadas.
- **0:** crea un objetivo del 0 % de memoria persistente en las PMem seleccionadas. Esta operación configura todas las PMem en modo de memoria.

Tipo de memoria persistente:

- **Aplicación directa intercalada:** intercalación de memoria persistente a través de las PMem en un conector. Las PMem se muestran de a un dispositivo de PMem por conector en el sistema operativo.
- **Aplicación directa no intercalada:** el modo persistente se aplica a cada PMem individualmente. Cada PMem 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 todas las PMem con la configuración especificada por el usuario durante el siguiente inicio.

Información de la región

Se puede acceder a la información sobre cada región creada durante el proceso **Crear 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.

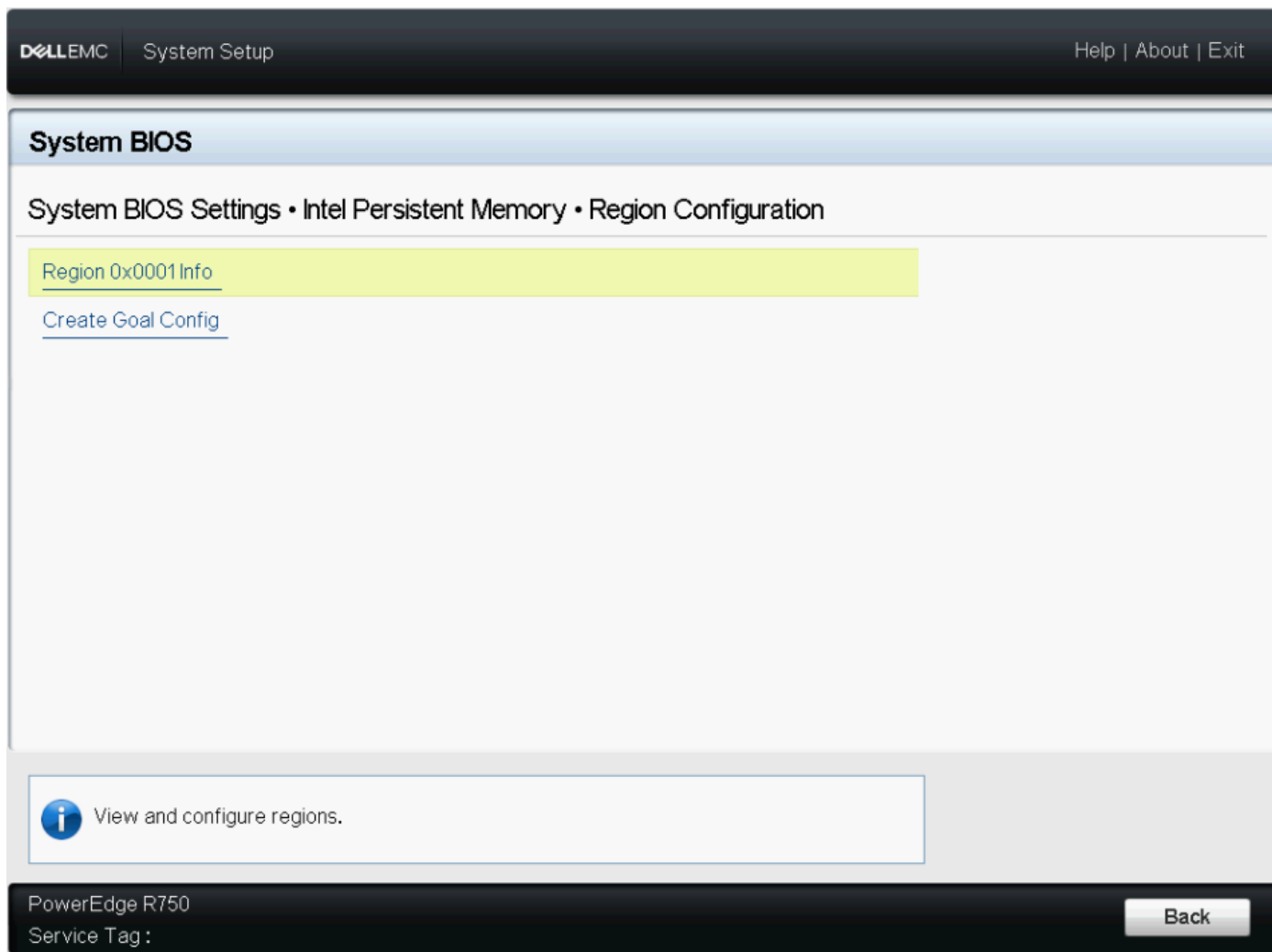


Ilustración 5. Configuración de la región

El número de regiones que se muestran depende de la cantidad de procesadores en el sistema y no de las PMem intercaladas. Si las PMem se configuran como intercaladas, se enumera una región de memoria persistente por conector en el sistema con PMem instaladas. Si las PMem se configuran como no intercaladas, se enumera una **región de memoria persistente** por PMem instalada en el sistema.

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

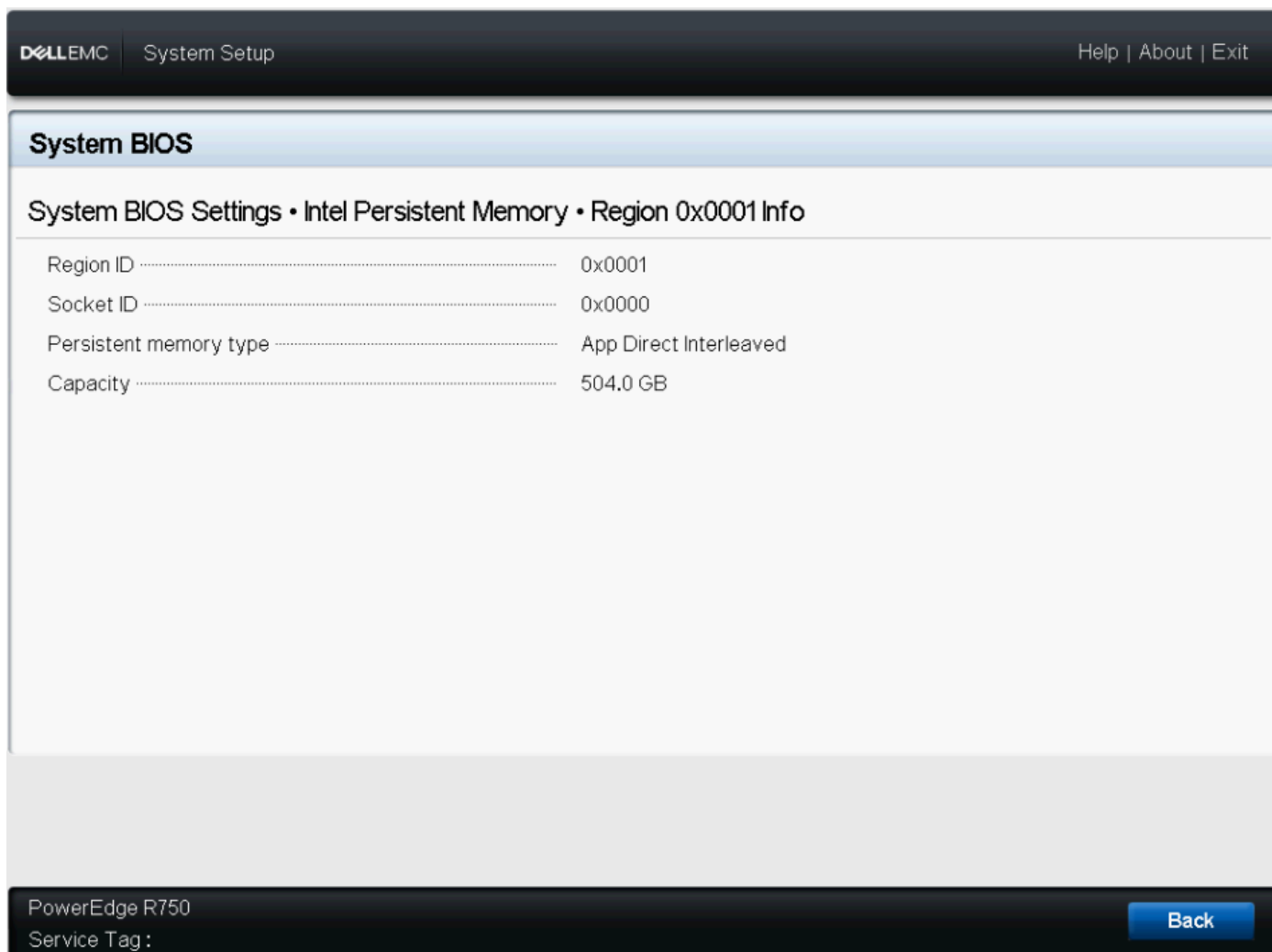


Ilustración 6. Información de la región

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 las PMem:

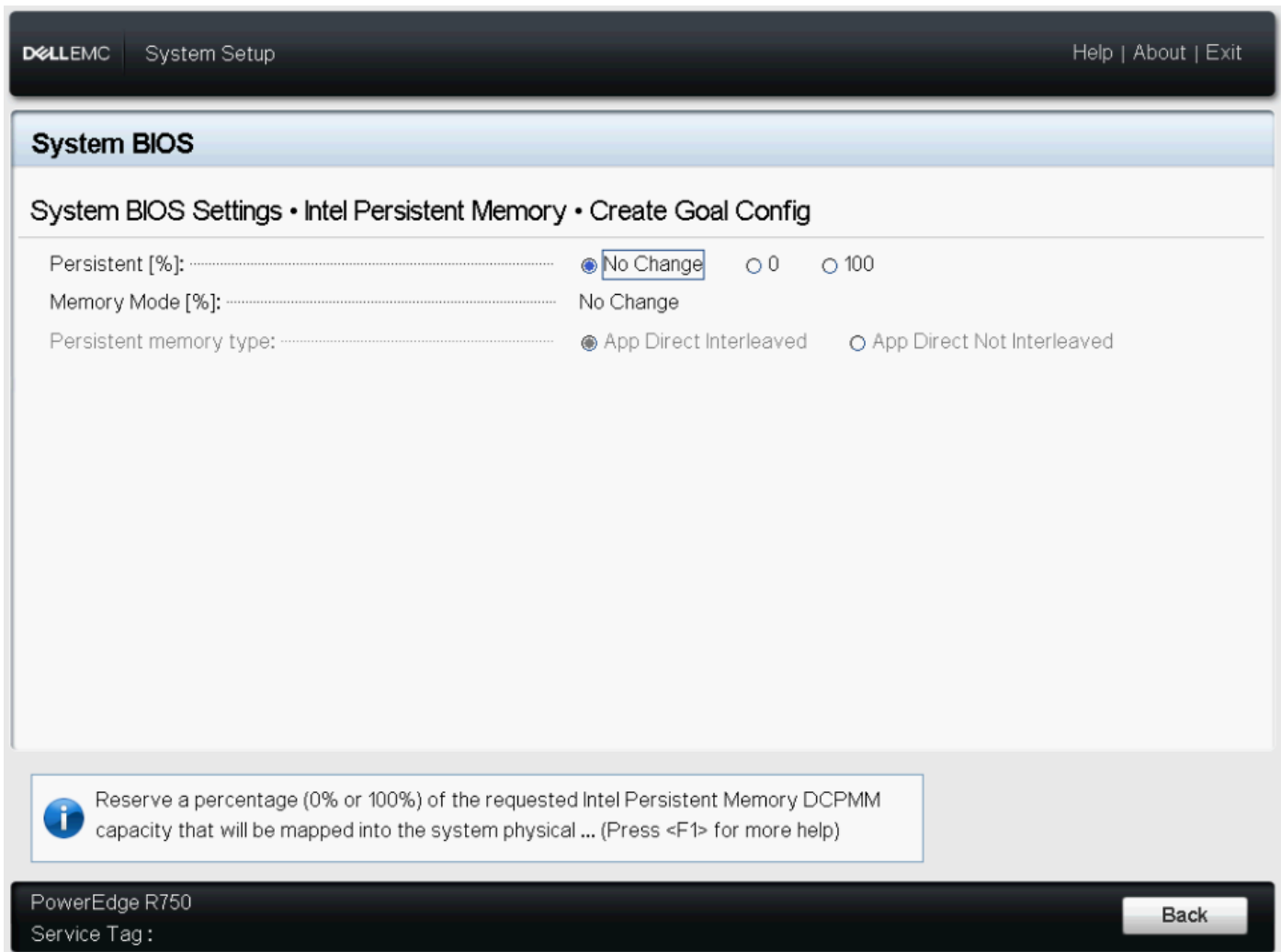


Ilustración 7. Crear configuración de objetivo

Persistente [%]:

- **Sin cambios:** no corresponde ningún cambio al objetivo actual.
- **100:** crea un objetivo del 100 % de memoria persistente en las PMem seleccionadas.
- **0:** crea un objetivo del 0 % de memoria persistente en las PMem seleccionadas. Esta operación configura todas las PMem en modo de memoria.

Informes de eventos de PMem

Cuando el sistema detecta eventos relacionados con PMem 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 PMem, y no indica los módulos NVDIMM-N.

Temas:

- [Codificación de ID de mensaje de evento](#)
- [Eventos durante el arranque](#)

Codificación de ID de mensaje de evento

Los ID de mensaje de evento se codifican como MEM XYZZ.

- X: gravedad
 - 5 = Informativo (solo registro de LC)
 - 6 = Advertencia (registro de LC y SEL)
 - 7 = Crítico (registro de LC y SEL)
- Y: versión
 - 1 = mensajes iniciales
- ZZ: acción recomendada del cliente
 - 00 = Sin acción
 - 01 = Comprobar configuración
 - 02 = Restablecer DIMM
 - 03 = Realizar restablecimiento mediante sistema operativo
 - 04 = Realizar restablecimiento en frío
 - 05 = realizar un ciclo de apagado y encendido de CA
 - 06 = Comuníquese con el equipo de soporte si el problema persiste
 - 07 = Vuelva a intentar la operación
 - 08 = Saneamiento o restablecimiento de fábrica
 - 09 = Borrado seguro
 - 10 = Actualizar firmware
 - 14 = Comuníquese con el servicio al cliente
 - 99 = Suceso genérico o desconocido

El ID de mensaje y la información del mensaje de evento se proporcionan en la tabla.

Tabla 11. ID de mensaje y mensaje de evento

ID de mensaje	Mensaje de evento	Gravedad
MEM5100	Se produjo un evento de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. El servidor tomó acciones correctivas automáticamente y el dispositivo funciona con normalidad. (Código de depuración: <code>).	Información
MEM5101	Se produjo un evento de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Compruebe la configuración del dispositivo y del sistema. (Código de depuración: <code>).	Información
MEM5102	Se produjo un evento de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Retire y vuelva a insertar el dispositivo. (Código de depuración: <code>).	Información

Tabla 11. ID de mensaje y mensaje de evento (continuación)

ID de mensaje	Mensaje de evento	Gravedad
MEM5103	Se produjo un evento de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Realice un reinicio en caliente. (Código de depuración: <code>).	Información
MEM5104	Se produjo un evento de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Reinicie un reinicio en frío. (Código de depuración: <code>).	Información
MEM5107	Se produjo un evento de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Vuelva a intentar la operación. (Código de depuración: <code>).	Información
MEM5109	Se produjo un evento de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. El dispositivo está bloqueado criptográficamente. (Código de depuración: <code>).	Información
MEM5199	Se produjo un evento de diagnóstico desconocido en el dispositivo de memoria en <location>. (Código de depuración: <code>).	Información
MEM6101	Se produjo un evento de advertencia de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Compruebe la configuración del dispositivo y del sistema. (Código de depuración: <code>).	Aviso
MEM6102	Se produjo un evento de advertencia de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Retire y vuelva a insertar el dispositivo. (Código de depuración: <code>).	Aviso
MEM6104	Se produjo un evento de advertencia de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Reinicie un reinicio en frío. (Código de depuración: <code>).	Aviso
MEM6106	Se produjo un evento de advertencia de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Comuníquese con el proveedor de servicios si el problema persiste. (Código de depuración: <code>).	Aviso
MEM6107	Se produjo un evento de advertencia de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Vuelva a intentar la operación. (Código de depuración: <code>).	Aviso
MEM6110	Se produjo un evento de advertencia de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Actualice del firmware de dispositivos. (Código de depuración: <code>).	Aviso
MEM6114	Se produjo un evento de advertencia de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Comuníquese con el proveedor de servicios para obtener ayuda. (Código de depuración: <code>).	Aviso
MEM6199	Se produjo un evento de advertencia de diagnóstico desconocido en el dispositivo de memoria en <location>. (Código de depuración: <code>).	Aviso
MEM7101	Se produjo un evento crítico de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Compruebe la configuración del dispositivo y del sistema. (Código de depuración: <code>).	Crítico
MEM7102	Se produjo un evento crítico de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Retire y vuelva a insertar el dispositivo. (Código de depuración: <code>).	Crítico
MEM7104	Se produjo un evento crítico de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Reinicie un reinicio en frío. (Código de depuración: <code>).	Crítico
MEM7107	Se produjo un evento crítico de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Vuelva a intentar la operación. (Código de depuración: <code>).	Crítico
MEM7108	Se produjo un evento crítico de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Limpie el dispositivo. (Código de depuración: <code>).	Crítico
MEM7110	Se produjo un evento crítico de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Actualice del firmware de dispositivos. (Código de depuración: <code>).	Crítico

Tabla 11. ID de mensaje y mensaje de evento (continuación)

ID de mensaje	Mensaje de evento	Gravedad
MEM7114	Se produjo un evento crítico de diagnóstico en el dispositivo de memoria en <location>. Comuníquese con el proveedor de servicios para obtener ayuda. (Código de depuración: <code>).	Crítico
MEM7199	Se produjo un evento de diagnóstico crítico desconocido en el dispositivo de memoria en <location>. (Código de depuración: <code>).	Crítico

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 conector <socket Number> se instalan de manera no compatible (configuración). 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 conector <número de conector> no es óptima para proporcionar el mejor rendimiento.

Acción recomendada: vuelva a configurar la relación de memoria DDR4 a NVDIMM a un valor 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 PMem.

- **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 PMem.

- **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 continúa, 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 PMem de Intel en iDRAC

Temas:

- [GUI de iDRAC](#)

GUI de iDRAC

Versión del firmware de PMem

La versión del firmware PMem se muestra en **Configuración > Configuración del BIOS del sistema > Configuración de memoria > Memoria persistente > Memoria persistente de Intel > Configuración de DIMM de memoria persistente de Intel > DIMM en la ranura X**.

iDRAC9 | Enterprise

Search

Dashboard System Storage Configuration Maintenance iDRAC Settings

Enable Group Manager

Persistent Memory Passphrase

Confirm Persistent Memory Passphrase

▼ Persistent Memory DIMM Configuration

	Current Value	Pending Value
Cryptographic Erase	Disabled	
▼ DIMM in Slot A9		
Persistent Memory DIMM Location	A9	
Persistent Memory DIMM Capacity	126.7 GB	
Persistent Memory DIMM Speed [MT/s]	3200	
Persistent Memory DIMM Firmware version	02.02.00.1553	
Persistent Memory DIMM Serial number	0x00002C79	
Persistent Memory DIMM Controller revision ID	A1, 0x0001	
Persistent Memory DIMM Lock state	Frozen	
Persistent Memory DIMM Overwrite DIMM status	Unknown	
Remaining Rated Write Endurance[%]	100	

> DIMM in Slot A11

> DIMM in Slot A10

Ilustración 8. Versión del firmware de PMem

Estado de hardware de PMem

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

El estado de hardware de PMem se muestra en **Sistema > Inventario > Inventario de hardware**.

iDRAC9 Enterprise		Search		Enable Group Manager
Hardware Inventory Export				
- Backplane 1 on Connector 0 of RAID Controller in SL 3 - Battery on RAID Controller in SL 3 - CPU 1 - DIMM A1 DIMM A10				
BankLabel	A			
CacheSize	0 MB			
CurrentOperatingSpeed	2933 MHz			
DeviceDescription	DIMM A10			
DeviceType	Memory			
FQDD	DIMM Socket A10			
InstanceID	DIMM Socket A10			
LastSystemInventoryTime	2021-04-29T19:40:56			
LastUpdateTime	2021-03-18T21:39:33			
ManufactureDate	Mon Feb 17 06:00:00 2020 UTC			
Manufacturer	Intel			
MemoryTechnology	Intel persistent			
MemoryType	DDR-4			
Model	DDR4 DIMM			
NonVolatileSize	129024 MB			
PartNumber	NMB1XBD128GQS			
PrimaryStatus	Unknown			
Rank	Single Rank			
RemainingRatedWriteEndurance	Not applicable			
SerialNumber	00002D0D			
Size	129728 MB			
Speed	3200 MHz			
SystemEraseCapability	Supported			
VolatileSize	0 MB			

Ilustración 9. Estado de hardware de PMem

Configuración de objetivo de PMem 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**.

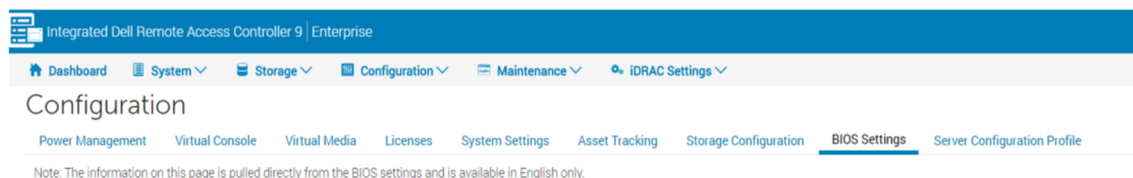


Ilustración 10. Configuración de objetivo de PMem mediante la GUI de iDRAC

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

Ilustración 11. Configuración de objetivo de PMem

- Cambie el porcentaje persistente a 100 % para configurar PMem 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 PMem** 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 PMem

La vida útil restante de PMem 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 PMem 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. PMem se mostrará como 0 % después de dicha operación hasta el próximo sondeo automático, dentro de las próximas 24 horas.

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

Ilustración 12. Detalles de memoria individual

Seguridad de PMem

Temas:

- [Modo de memoria](#)
- [Aplicación directa](#)
- [Borrado criptográfico y saneamiento de PMem](#)

Modo de memoria

En modo de memoria, las PMem 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 PMem. El propósito de la frase de contraseña es proteger contra el acceso no autorizado a los datos almacenados en la región de PMem. Si se transfieren los PMem 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 PMem 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 PMem, 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 PMem 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 PMem en aplicación directa se puede configurar en la configuración del BIOS. Si el campo no está vacío, en cada inicio, se utiliza la frase de contraseña suministrada para intentar desbloquear todos los PMem 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.

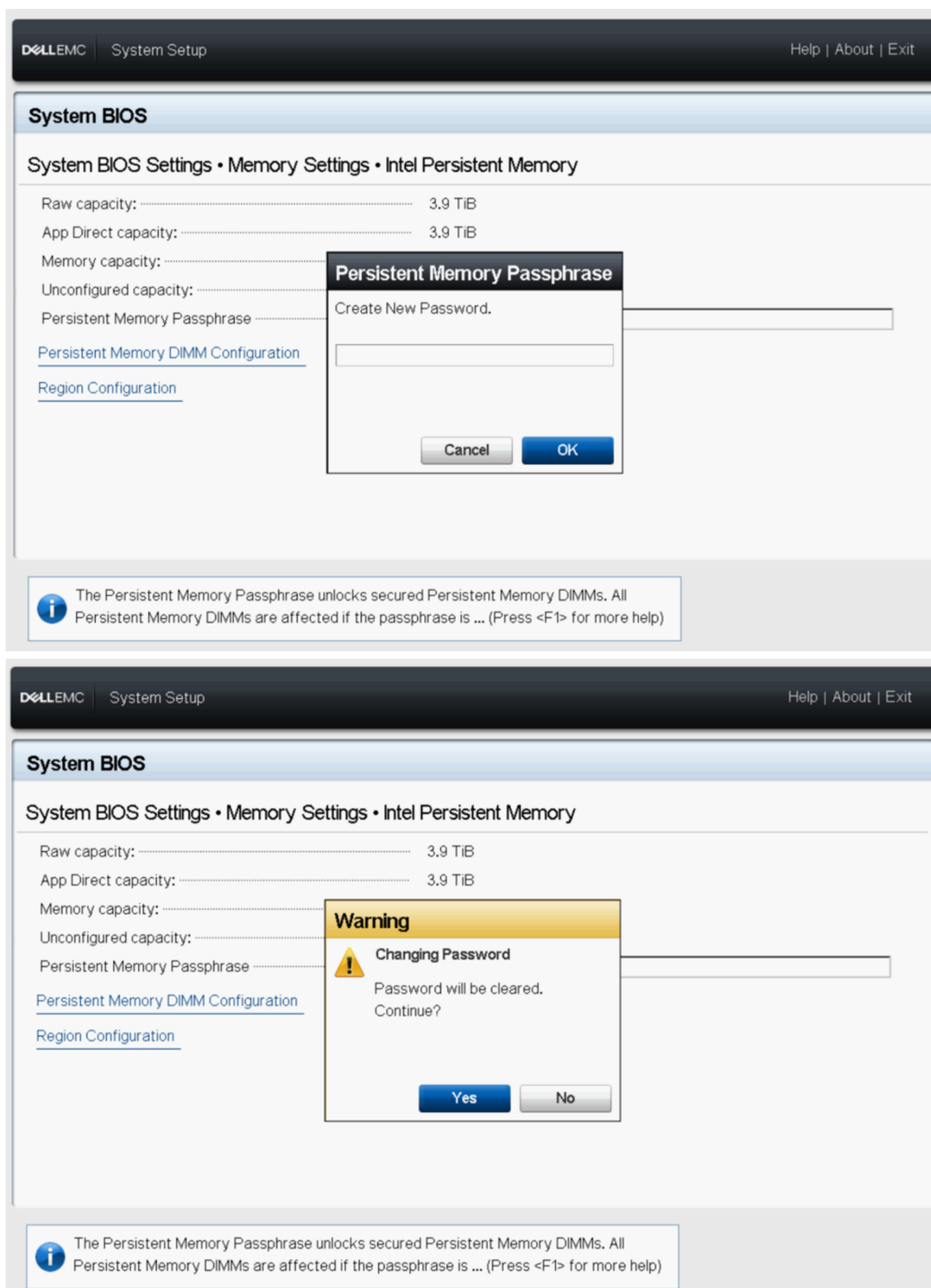


Ilustración 13. Borrado de frase de contraseña

Borrado criptográfico y saneamiento de PMem

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

- 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 todas las PMem o en un subconjunto de las PMem instaladas.

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

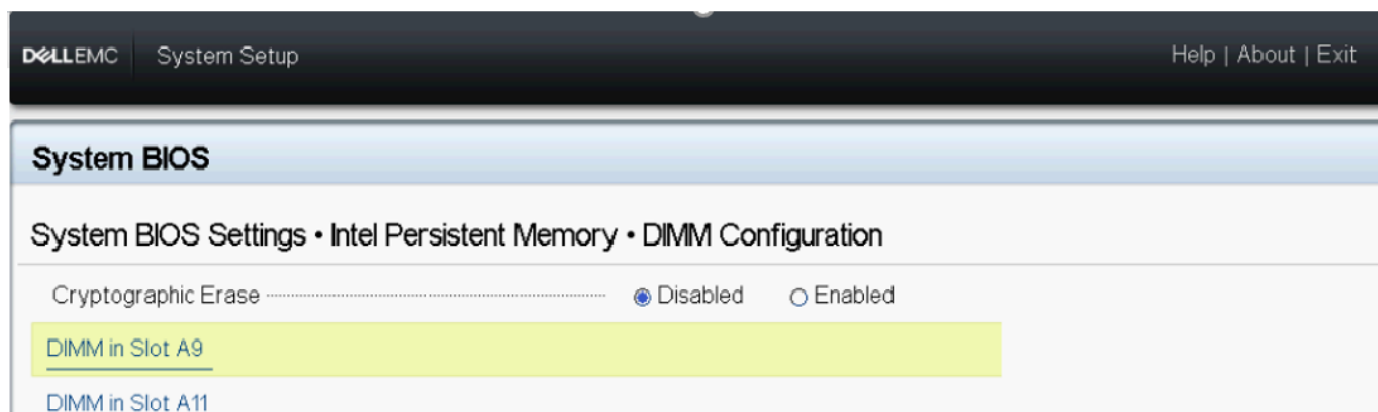
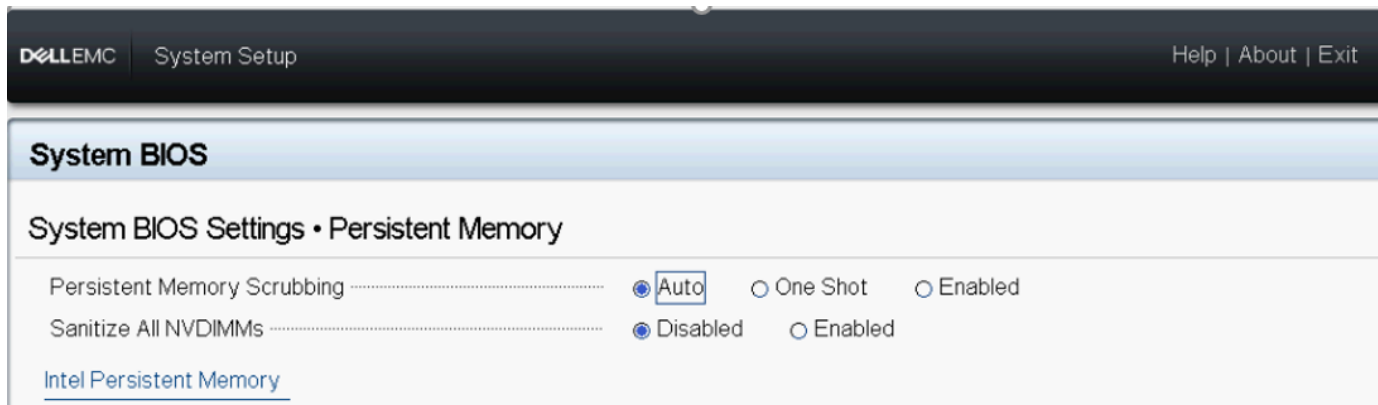


Ilustración 14. Borrado criptográfico

NOTA: No se recomienda borrar parte de las PMem instaladas en el sistema cuando se configura la región de intercalado de aplicación directa. Esta operación hace que todos los datos en el conjunto de intercalado dejen de ser válidos.

Saneamiento

El saneamiento de PMem 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 la PMem. Además, destruye cualquier contenido de objetivo de memoria existente.

La región de la PMem en la que está configurado el objetivo estará vacía y, en el próximo inicio, 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 PMem, 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 > Memoria persistente**

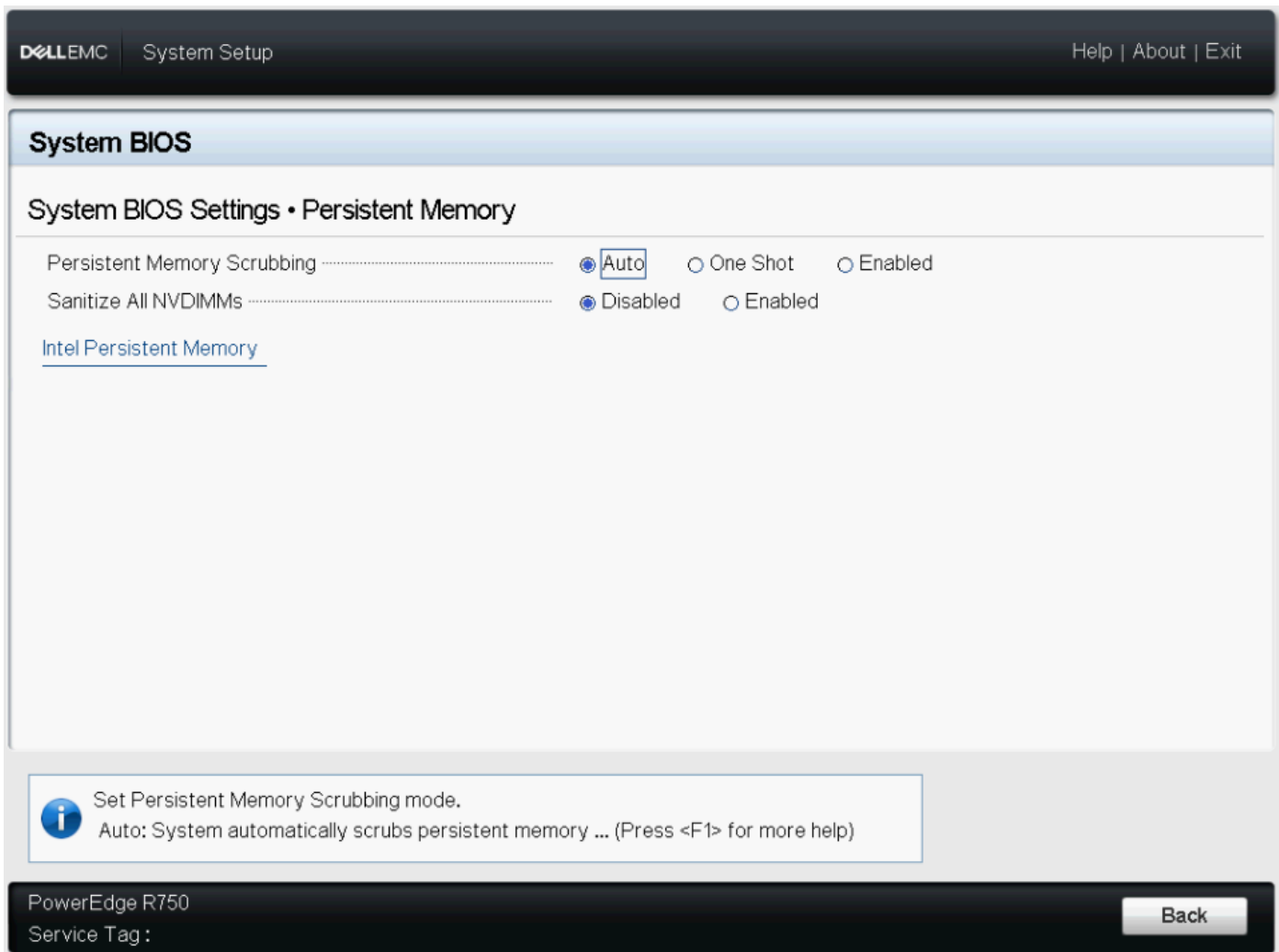


Ilustración 15. Saneamiento

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: 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 PMem 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 PMem 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 PMem, si está establecida.

- Reemplazo de DIMM dañado

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

NOTA: Se debe realizar un respaldo de los datos de memoria persistente restantes en el PMem 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 PMem 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 PMem del sistema.

NOTA: Agregar o quitar PMem de una configuración de PMem existente **no es compatible** y no se validará. Se recomienda que los clientes respalden todos los datos de PMem en otro dispositivo de almacenamiento antes de realizar cualquier cambio en la configuración de PMem. Una vez que el servidor se vuelva a configurar para la nueva configuración de PMem, el cliente puede crear una configuración de objetivo y restaurar los datos nuevamente a los PMem.

Windows

Dell EMC es compatible con el PMem de Intel Optane 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 intercalado](#)
- [PMem en modo de memoria](#)
- [Solución de problemas y monitoreo de eventos de Windows](#)
- [Errata de Windows](#)

PMem en modo de aplicación directa

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

- 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.

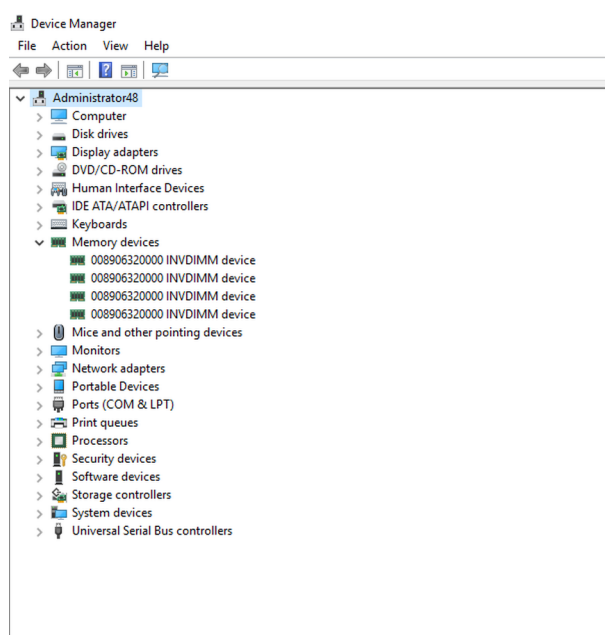


Ilustración 16. Dispositivos de memoria en el administrador de dispositivos

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

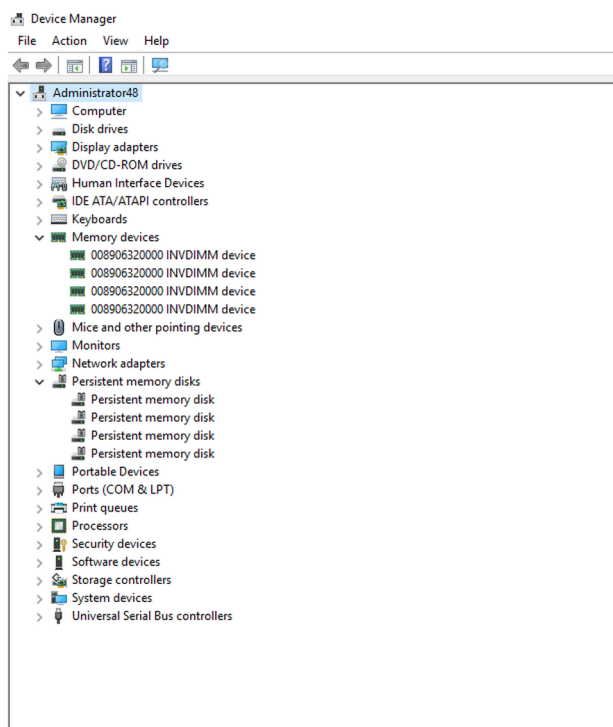


Ilustración 17. Dispositivos de memoria en el administrador de dispositivos

Administración de discos de PMem

Actualmente, Windows admite solo un espacio de nombres por conjunto intercalado (esto es independiente de la cantidad de dispositivos físicos en el conjunto intercalado). La opción de intercalar PMem se puede seleccionar durante la creación del objetivo, como se describe en las configuraciones del modo de aplicación directa y memoria.

Los discos de PMem se deben crear con la ayuda del comando "New-Pmemdisk" proporcionando las 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 el tamaño, 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
1001	008906320000	INVDIMM device	Healthy	{Ok}	B7	102005375	126 GB
1011	008906320000	INVDIMM device	Healthy	{Ok}	B8	102005375	126 GB
11	008906320000	INVDIMM device	Healthy	{Ok}	A8	102005375	126 GB

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

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

Ilustración 18. 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 las PMem 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

Ilustración 19. 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.
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
```

Ilustración 20. 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 intercalado

A menudo, se pueden crear conjuntos de intercalado 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 intercalado establecido, se debe seleccionar "Intercalación de aplicación directa" durante la configuración del objetivo.

Creación de discos de PMem con conjuntos de intercalado

Cuando el conjunto de intercalado está habilitado, el BIOS asigna una ID de región única para las PMem conectadas 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}
```

Ilustración 21. Creación de discos de PMem con conjuntos de intercalado

En el ejemplo anterior, se crearon dos conjuntos de intercalado: un conjunto de intercalado mediante las ranuras A7 y A8, y otro conjunto de intercalado 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>

```

Ilustración 22. Creación de discos de PMem mediante la ID de región

PMem en modo de memoria

Cuando la PMem de Intel se configura en modo de memoria, el sistema operativo la 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 PMem.

```

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>

```

Ilustración 23. 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).

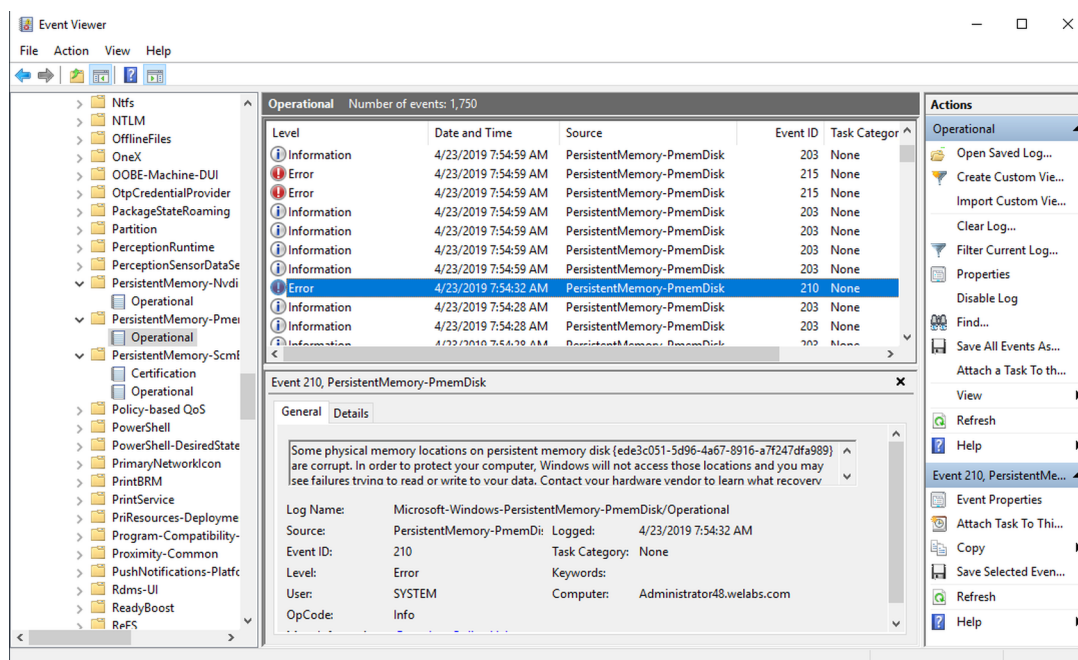


Ilustración 24. Solución de problemas y monitoreo de eventos de Windows

Errata de Windows

La siguiente errata afecta los SO Windows y se espera que se corrija en un parche futuro del SO.

- Cuando se crea un espacio de nombres en Windows Server 2019 (WS2019), el mensaje registrado aparece como "The driver for persistent memory disk encounters internal error". El error es esperado y puede ocurrir durante la prueba del dispositivo de memoria de clase de almacenamiento (SCM). Esto significa que se crea el espacio de nombres y se lo considera como WAD para WS2019.

Solución alternativa: ninguna.

Temas:

- [Identifique y configure el dispositivo de memoria persistente](#)
- [Utilidad de administración](#)
- [Errata de Linux](#)

Identifique y configure el dispositivo de memoria persistente

Enumeración de dispositivos de PMem

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 las PMem. La replanificación incluye la migración de PMem, 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 -m reflink=0 /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.

Comprobar el estado de la PMem

El siguiente comando de NDCTL muestra el estado de cada PMem instalada en el sistema:

```
ndctl list -DH
```

La información de estado incluye:

Tabla 12. Información de estado

Campos de estado	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

1. Si se produce un error que no se puede corregir en la región de metadatos temprana de la PMem, 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.

2. El inicio de Linux falla al modo de emergencia cuando la PMem está configurada para el montaje automático durante el inicio 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 inicio desde PMem. 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 Intel Optane PMem de VMware ESXi 7.0, actualización 2 y posteriores. El soporte está disponible para el modo de memoria de PMem 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** creados en ESXi.



Ilustración 25. Módulos de memoria persistentes ocupados en el sistema

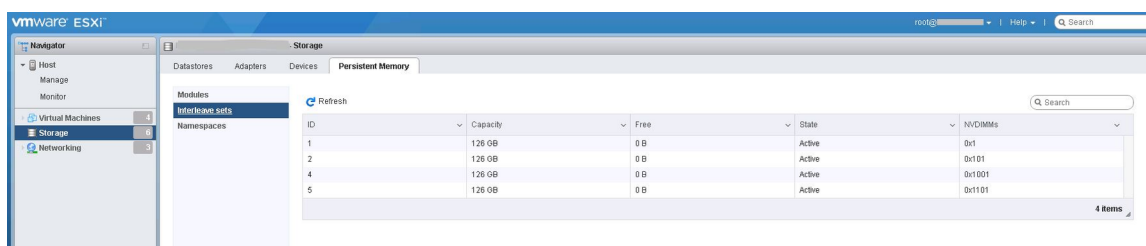


Ilustración 26. Cantidad de conjuntos de intercalado creados en el sistema

Seleccione **Intercalado** al crear un objetivo. La cantidad de conjuntos intercalados que se exponen será igual a la cantidad de conectores de CPU en el sistema. A diferencia de Linux, ESXi crea espacios de nombres automáticamente en los conjuntos de intercalado expuestos. Dell EMC no es compatible con los objetivos de aplicación directa **No intercalada** con ESXi.

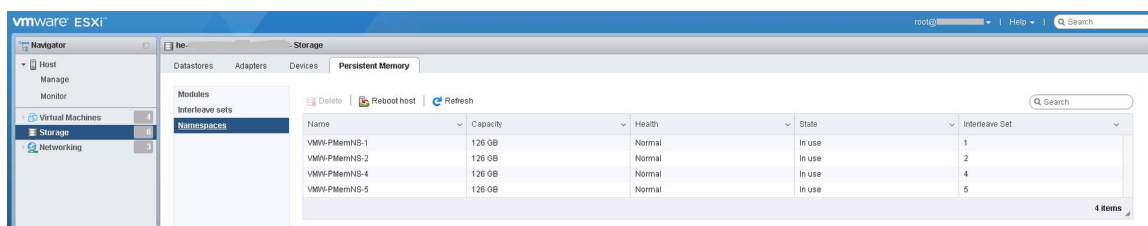


Ilustración 27. Espacios de nombres creados en ESXi de los conjuntos de intercalado expuestos

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



Ilustración 28. Almacén de datos de PMem

PMem en modo de memoria

Cuando la PMem de Intel está configurada en **modo de memoria**, ESXi la ve como la memoria del sistema.

NOTA: Los detalles de inventario en el cliente HTML de vSphere no estarán disponibles si la PMem de Intel está establecida 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 PMem 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 las PMem específicas como "Se requiere mantenimiento" cuando se produce un error de estado.

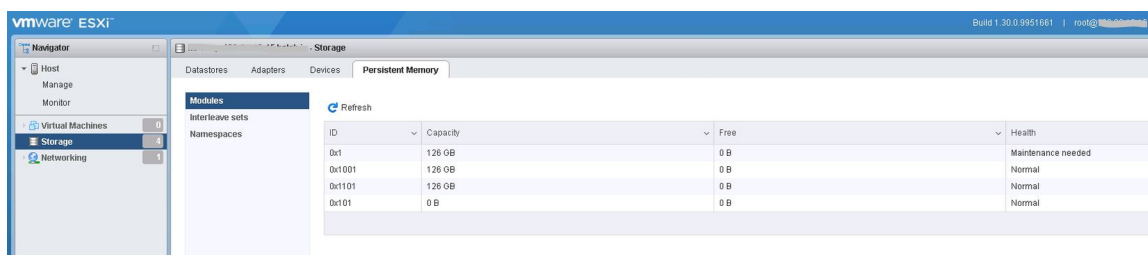


Ilustración 29. Advertencia de estado de PMem

ESXi informa el estado de las PMem específicas como "Pérdida de todos los datos" cuando se produce un error fatal.

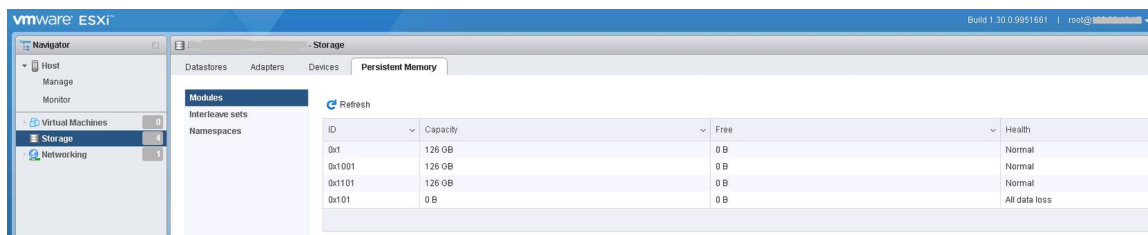


Ilustración 30. Error de varios bits de PMem

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 o IntelNVDimm.

- La configuración de PMem de Intel 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* PMem de Intel de 128 GB configurada en el modo de memoria proporciona una memoria del sistema de 506,8 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 para apagar el contador relacionados con asas de DIMM.
 - Cuando se produce un error crítico en cualquiera de los PMem de Intel, ESXi no monta el almacén de datos.
- El inicio de ESXi demora más cuando los PMem de Intel se configuran como aplicación directa **No intercalada**. Dell EMC no es compatible con los objetivos de aplicación directa **No intercalada** con ESXi.
- Si los PMem contienen un error crítico, la GUI del cliente de host 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 las PMem 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 PMem 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>.
- Cuando se cambian los objetivos de la memoria persistente en secuencia del modo de aplicación directa al modo de memoria y de regreso al modo de aplicación directa, el área de almacén de datos de PMem no se monta automáticamente en ESXi. Esto ocurre cuando ESXi no puede formatear ni montar los espacios de nombres cuando se vuelve a crear el modo de aplicación directa. Para solucionarlo, realice una operación de saneamiento antes de crear un nuevo objetivo.

Diagnósticos del sistema

Los diagnósticos del sistema en Lifecycle Controller no prueban la PMem 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 PMem de Intel en el modo de memoria, debido a que el tiempo de prueba es muy prolongado.

Actualización del firmware

Temas:

- Actualización de DUP de Dell

Actualización de DUP de Dell

Descargue el DUP de PMem desde www.dell.com/support/drivers.

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

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:
 - i. Vaya a la carpeta que contiene el archivo bin de DUP
 - ii. Otorgue permisos de lectura y escritura al archivo bin de DUP (Chmod 777)
 - iii. 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. The top navigation bar includes links for Dashboard, System, Storage, Configuration, Maintenance, and iDRAC Settings. The 'Maintenance' section is expanded, showing sub-links for Lifecycle Log, Job Queue, System Update (which is selected), System Event Log, Troubleshooting, Diagnostics, and SupportAssist. Under 'System Update', there are three tabs: Manual Update (selected), Automatic Update, and RollBack. The 'Manual Update' section contains a 'Location Type' dropdown menu set to 'Local'. Below this is a 'Single Update Location' section. It features an 'Update Path*' label, a 'Choose File' button, and the text 'No file chosen'. At the bottom of this section is an 'Upload' button.

Ilustración 31. 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: *Guía del usuario de Lifecycle Controller* disponible en <https://www.dell.com/idracmanuals>.