

# Beneficios de rendimiento de NVMe™ por canal de fibra - Un protocolo paralelo, nuevo y eficiente

NVMe™ (memoria no volátil expresa) por canal de fibra proporcionó un **58% más de IOPS (operaciones de entrada/salida por segundo)** y un **34% menos de latencia** que el FCP (protocolo de canal de fibra) SCSI (interfaz pequeña de sistema de cómputo).  
(Fantástico, ¿verdad?)



## Resumen ejecutivo

ONTAP 9.4 de NetApp es la primera oferta de almacenamiento empresarial disponible de forma general que permite una solución **NVMe™ por canal de fibra (NVMe/FC)** completa. Las soluciones NVMe/FC se basan en el reciente estándar de almacenamiento de bloques **FC-NVMe** de la comisión T11/INCITS, la cual especifica la forma de extender el juego de comandos NVMe por canal de fibra de acuerdo con las directrices NVMe por Redes™ (NVMe-oF™) producidas por la organización NVM Express™.

El canal de fibra se ha **diseñado específicamente para dispositivos y sistemas de almacenamiento** y es el estándar de facto para SAN (red de áreas de almacenamiento) en centros de datos empresariales. El canal de fibra funciona sin pérdidas con los adaptadores de canal de fibra de descarga de hardware, con gestor de congestión basado en hardware, proporcionando un mecanismo de control de flujos y entrega fiable basado en créditos que cumple con los requisitos técnicos de NVMe/FC.

Los adaptadores de canal de fibra de hoy en día tienen el beneficio añadido de poder ejecutar el protocolo de canal de fibra (FCP SCSI) tradicional que utiliza el juego de comandos SCSI **simultáneamente** con el juego de comandos de NVMe por canal de fibra en el mismo adaptador, la misma red de canal de fibra y los mismos AFA (conjuntos totalmente flash) empresariales. NetApp AFF A700s es el primer conjunto que admite tanto FCP SCSI como NVMe/FC de forma simultánea en el mismo puerto. Esto proporciona **protección de inversión** para los adaptadores de FC existentes ofreciendo a la vez los **beneficios de rendimiento de NVMe/FC con una simple actualización de software**. Los conmutadores de canal de fibra modernos y los HBA (adaptadores de bus de host) también admiten tanto el FCP SCSI tradicional como el NVMe/FC de forma simultánea.

Para este informe de las pruebas, Demartek trabajó con NetApp y Broadcom (divisiones Brocade y Emulex) para demostrar los

beneficios de NVMe por canal de fibra en el NetApp AFF A700s, los adaptadores de canal de fibra Emulex Gen 6 y los conmutadores SAN de canal de fibra Brocade Gen 6.

## Hallazgos clave y conclusiones

- > **NVMe/FC permite nuevas cargas de trabajo SAN:** El análisis de macrodatos, el IoT (Internet de las cosas) y la IA (inteligencia artificial)/el aprendizaje profundo (Deep Learning) se beneficiarán del rendimiento más veloz y la menor latencia de NVMe/FC.
- > **NVMe/FC acelera las cargas de trabajo existentes:** Las aplicaciones empresariales como Oracle, SAP y Microsoft SQL Server, entre otras, pueden aprovechar de inmediato los beneficios de rendimiento de NVMe/FC.
- > **Resultados de las pruebas:** En nuestras pruebas, observamos hasta un **58% más de IOPS** para NVMe/FC en comparación con el FCP SCSI **en el mismo hardware**. También hemos observado diferencias mínimas, en función de las pruebas, del 11% al 34% menos de latencia con NVMe/FC.
- > **NVMe/FC es fácil de adoptar:** Todas las ganancias de rendimiento que observamos fueron posibles mediante una actualización de software.
- > **NVMe/FC protege su inversión:** Los beneficios que observamos fueron con el hardware existente que admite 32GFC.
- > **Consolidación del centro de datos NVMe/FC:** Se puede completar más trabajo en el mismo espacio de hardware con mayor densidad de IOPS.

# Beneficios de rendimiento de NVMe™ por canal de fibra - Un protocolo paralelo, nuevo y eficiente

## ¿Qué es NVMe por canal de fibra?

NVMe por canal de fibra es una solución definida por dos estándares: NVMe-oF y FC-NVMe. NVMe-oF es una especificación de la organización NVM Express que es de transporte generalizado y FC-NVMe es un estándar INCITS T11. Estos dos se combinan para definir la forma en que NVMe aprovecha el canal de fibra. NVMe por canal de fibra fue diseñado para que sea retrocompatible con la tecnología de canal de fibra existente, admitiendo tanto el protocolo SCSI tradicional como el nuevo protocolo NVMe utilizando los mismos adaptadores de hardware, los conmutadores de canal de fibra y los AFA empresariales.

## Creado específicamente para sistemas de almacenamiento

Las plataformas de almacenamiento de canal de fibra proporcionan un rendimiento consistente y altamente fiable y son una red dedicada e independiente de almacenamiento que aísla por completo el tráfico de almacenamiento. Las plataformas FC (canal de fibra) tienen un **método incorporado y probado para descubrir iniciadores de host y dispositivos de almacenamiento** y sus propiedades en la plataforma. Estos dispositivos pueden ser iniciadores, como los servidores de aplicación de host con HBA (adaptadores de bus de host) FC, y sistemas de almacenamiento, también conocidos como destinos de almacenamiento.

El acceso rápido a los datos es de importancia crítica en los centros de datos empresariales de hoy en día. Las plataformas de canal de fibra tradicionales se implementan normalmente con conmutadores y puertos redundantes que admiten **I/O (entradas/salidas) multirruta** para que, en el caso de un fallo de enlace, haya disponible una ruta alternativa con el fin de mantener constante el acceso a los datos. NVMe/FC también admite I/O multirruta y admite la ruta preferida con la adición del ANA (**acceso al espacio de nombre asimétrico**). ANA se añadió a la especificación NVMe y se ratificó en marzo de 2018 como una propuesta técnica (TP 4004). Esto requiere que tanto los iniciadores como los destinos implementen ANA. Demartek cree que la admisión de la ruta preferida (a través de mecanismos ANA) estará disponible en algunas soluciones NVMe durante este año civil.

Nota: ANA se aplica solo a NVMe; otros protocolos de almacenamiento tienen sus propios métodos para implementar la multirruta y la admisión de ruta preferida.

La tecnología utilizada en las plataformas FC es retrocompatible, al menos, con dos generaciones previas. Esto

proporciona **protección de la inversión** a largo plazo para las herramientas de datos críticos de una organización y ayuda en la planificación de presupuestos de capital a largo plazo.

Las plataformas de canal de fibra están diseñadas para admitir protocolos múltiples, incluyendo NVMe por canal de fibra de forma simultánea con SCSI por canal de fibra. Esto brinda a las organizaciones la posibilidad de implementar con facilidad NVMe por canal de fibra en sus servidores actuales con tarjetas de canal de fibra Emulex, conmutadores de canal de fibra Brocade y conjuntos totalmente flash NetApp.

## ¿Por qué pasar a NVMe por canal de fibra?

La amplia mayoría de centros de datos empresariales utilizan SAN de canal de fibra para almacenar datos críticos. Muchos de los clientes que utilizan estos centros de datos ya tienen el hardware necesario para ejecutar NVMe/FC, incluyendo conmutadores, adaptadores y almacenamiento de canal de fibra. Con esta solución, el cambio a NVMe/FC con este hardware existente solo requiere una actualización de software en los iniciadores de host y los destinos de almacenamiento. Dado que FCP SCSI y NVMe/FC pueden ejecutarse en el mismo cable al mismo tiempo, se pueden crear espacios de nombre NVMe según se necesite para sustituir los LUN (número de unidad lógica) SCSI y las aplicaciones pueden hacer referencia a los espacios de nombre NVMe para obtener beneficios de rendimiento inmediatos.

## Beneficios del NVMe/FC - Sistema de almacenamiento NetApp

En esta prueba, la mayor parte de la mejora de rendimiento viene de la adición de NVMe por canal de fibra al conjunto de almacenamiento. **El beneficio de rendimiento principal es AFA más veloces**. Dado que NVMe es más eficiente que los protocolos más antiguos, con las plataformas NVMe/FC se dispone de una gran cantidad de beneficios. Estos beneficios se relacionan con el tráfico transportado por la plataforma y son independientes del tipo de dispositivo de almacenamiento contenido dentro del sistema de almacenamiento conectado a través de NVMe/FC.

ONTAP 9.4 de NetApp incluye varias funciones nuevas con respecto al escalonamiento automático de nube de datos inactivos, admite SSD (unidad de almacenamiento de estado sólido) de 30 TB y nuevas funciones de conformidad y seguridad incluyendo la conformidad con la GDPR (regulación general de protección de datos). Sin embargo, la nueva característica principal que se resalta en este informe es admitida por NVMe/FC.

# Beneficios de rendimiento de NVMe™ por canal de fibra - Un protocolo paralelo, nuevo y eficiente

## Beneficios en IOPS

Un juego de comandos más eficiente puede proporcionar más IOPS. En nuestras pruebas, observamos hasta un 58% de aumento en IOPS simplemente al pasar del juego de comandos de FCP SCSI tradicional al de NVMe/FC.

## Beneficios en latencia

NVMe/FC tiene menos latencia que el FCP SCSI tradicional. También hemos observado diferencias mínimas, en función de las pruebas, del 11% al 34% menos de latencia con NVMe/FC.

## Mejor rendimiento con el hardware existente

NetApp logra estos beneficios simplemente aplicando una licencia de actualización de software a los A700s. Al pasar a NVMe/FC con el mismo hardware de almacenamiento, se dispone de un aumento sustancial del rendimiento. Las SSD flash de back-end utilizan las interfaces existentes.

## Beneficios del NVMe/FC - Conmutadores FC

Las plataformas de canal de fibra Brocade Gen 6 transportan tráfico tanto NVMe como SCSI (FCP SCSI) de forma simultánea con la misma gran anchura de banda y baja latencia. En general, los beneficios de rendimiento de NVMe se encuentran en los nodos de extremo: iniciadores y destinos. NVMe/FC proporciona la misma seguridad probada que el protocolo de canal de fibra tradicional ha proporcionado durante muchos años. El canal de fibra proporciona servicios completos de plataforma para NVMe/FC y FCP SCSI como descubrimiento y asignación de recursos. Finalmente, NVMe por FC es el primer transporte NVMe-oF que alcanza el mismo gran nivel que SCSI por FC con la prueba de matriz completa como activador y esencial para el apoyo a nivel empresarial.

Los conmutadores Brocade incluyen **IO Insight**, que monitoriza de forma proactiva el rendimiento y comportamiento de I/O a través de sensores de red integrados para obtener una visión en profundidad de los problemas y asegurar los niveles de servicio. Esta capacidad no disruptiva y no intrusiva recoge estadísticas de I/O del tráfico tanto SCSI como NVMe de cualquier puerto del dispositivo en una plataforma de canal de fibra Gen 6, luego aplica esta información dentro de una suite intuitiva de monitorización y alerta basada en la política para configurar umbrales y alarmas.

## Beneficios del NVMe/FC - HBA FC

Los datos de prueba en este informe representan la mejora de rendimiento de NVMe por canal de fibra para la solución completa. Para explicar mejor los beneficios de rendimiento de NVMe por canal de fibra, sirve de ayuda describir las mejoras de rendimiento de las cargas de trabajo en el servidor. NVMe por canal de fibra aporta paralelismo nativo y eficiencia para bloquear el almacenamiento que FCP SCSI no puede aportar y proporciona una mejora de rendimiento significativa para las cargas de trabajo de aplicación. Hemos revisado los resultados de las pruebas de Broadcom (división Emulex).

Cuando se prueban las características de rendimiento del iniciador como IOPS máximas, es esencial utilizar un destino extremadamente rápido o múltiples destinos para eliminar cualquier cuello de botella que pueda distorsionar los resultados de las pruebas.

Los datos muestran los siguientes resultados:

- > La eficiencia en el lado de destino del NVMe permite que un iniciador simple supere 1 millón de IOPS con menos destinos que con los destinos de FCP SCSI.
- > Mejora 2x en IOPS en I/O de 4 KB con cargas de trabajo moderadas.
  - > Mejora 2x en la tasa de transacción PostgreSQL
  - > 50% o más de reducción de la latencia
  - > IOPS al menos 2x más alta cuando se normaliza a la utilización de CPU

# Beneficios de rendimiento de NVMe™ por canal de fibra - Un protocolo paralelo, nuevo y eficiente

## Configuración de prueba - Hardware

Esta sección describe la configuración de los servidores, el almacenamiento y la red de almacenamiento para este estudio. Es importante que tenga en cuenta que aunque todos los elementos en la configuración son capaces de admitir NVMe/FC y SCSI/FC **simultáneos**, para este estudio fueron configurados de forma independiente con el fin de simplificar la modificación y optimización de parámetros específicos de un protocolo sin que afecte al comportamiento del otro protocolo.

### Servidores (cant.: 4)

- > Fujitsu RX300 S8
- > 2x Intel Xeon E5-2630 v2, 2,6 GHz, 6c/12t
- > 256 GB RAM (16 x 16 GB)
- > BIOS V4.6.5.4 R1.3.0 para D2939-B1x
- > SLES12SP3 4.4.126-7.ge7986b5-default

### Conmutador de canal de fibra

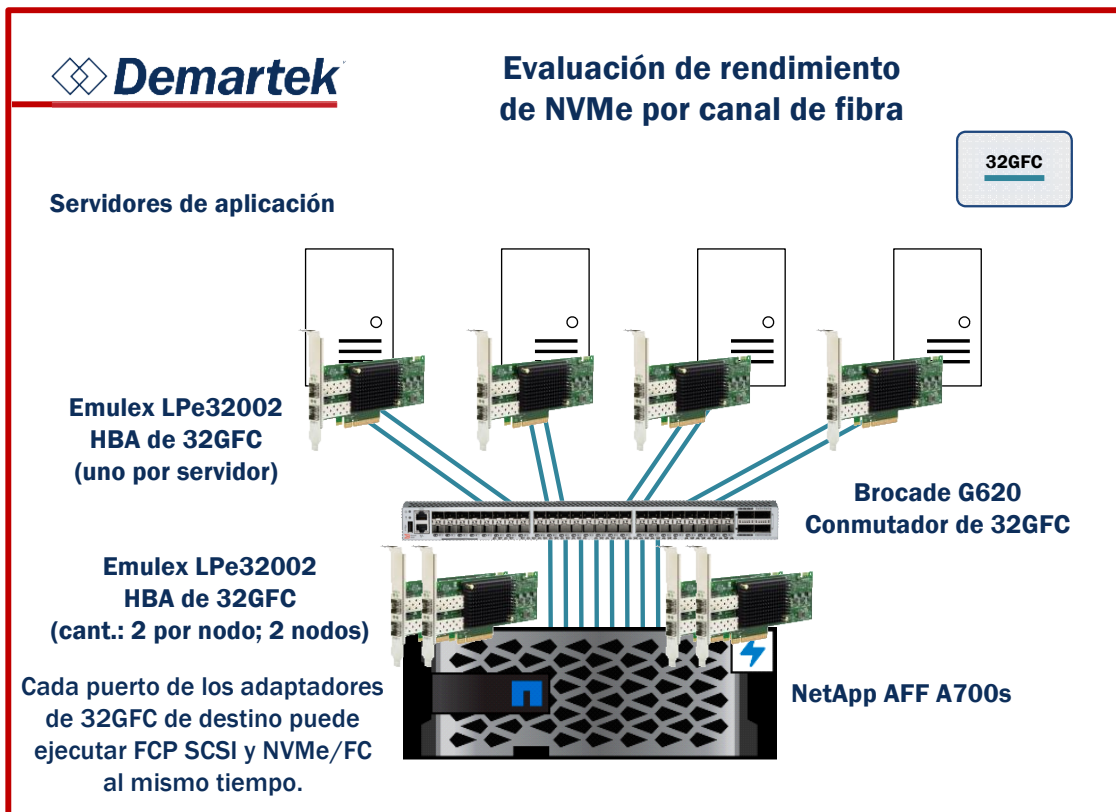
- > Brocade G620, 48 puertos, 32GFC
- > FOS 8.1.0a

### Sistema de almacenamiento

- > NetApp AFF A700s
- > ONTAP 9.4
- > 4 puertos de destino en cada uno de los dos nodos, 32GFC
- > 24x SAS SSD, 960 GB cada uno

### HBA de canal de fibra

- > Emulex LPe32002 32GFC que admite FCP SCSI y NVMe/FC
- > Versión de firmware: 11.4.204.25
- > Driver versión 11.4.354.0



# Beneficios de rendimiento de NVMe™ por canal de fibra - Un protocolo paralelo, nuevo y eficiente

## Metodología de prueba

El propósito de nuestra prueba fue comparar las mediciones de rendimiento de NVMe/FC frente al FCP SCSI en el sistema de almacenamiento AFF A700s. La valoración de IOPS máxima general del sistema de almacenamiento no fue un objetivo de este estudio. Las secciones siguientes describen la metodología de prueba y las consideraciones de diseño que se utilizaron para medir el rendimiento de estos dos protocolos mientras se ejecutaba una suite de cargas de trabajo sintéticas.

En nuestro estudio, configuramos cuatro servidores que ejecutaban SUSE Enterprise Linux 12.3 para un controlador de almacenamiento HA de 2 nodos A700s simple a través del conmutador de red Brocade G620.

En nuestro banco de pruebas, el controlador de almacenamiento A700s contuvo dos nodos de almacenamiento. A efectos de esta prueba, se usó un nodo de almacenamiento para albergar el almacenamiento de contenedores NVMe/FC y el otro para contenedores FCP SCSI. Se usó este diseño de prueba para garantizar el rendimiento a pleno de cada protocolo.

La tabla 1 proporciona los detalles de configuración del controlador de almacenamiento NetApp.

Par activo del sistema de almacenamiento	AFF A700s configurado como par activo-activo de HA (alta disponibilidad)
Versión de ONTAP	ONTAP 9.4 (prelanzamiento)
Número total de unidades de almacenamiento por nodo	24
Capacidad de la unidad de almacenamiento	960 GB
Tipo de unidad de almacenamiento	SSD SAS
Puertos de destino de FCP SCSI	4 puertos de 32 Gb
Puertos de destino de NVMe/FC	4 puertos de 32 Gb
Puertos Ethernet	4 puertos de 10 Gb (2 por nodo)
LIF (Interfaz lógica) de Ethernet	4 LIF de gestión de 1 Gb (2 por nodo conectadas a VLAN privadas independientes)
LIF de FCP	8 LIF de datos de 32 Gb

Durante nuestra prueba, solo un protocolo y una carga de trabajo estuvieron activos en un momento dado. Tenga en cuenta que, aunque cada componente en esta prueba (servidores, HBA, el conmutador y el AFF A700s) es capaz de admitir tráfico de producción FC-NVMe y FC-SCSI simultáneo, los protocolos se aislaron durante la prueba con el fin de permitir la recopilación de mediciones independientes para cada protocolo y simplificar el ajuste detallado de los parámetros independientes específicos de cada protocolo.

Creamos un agregado en ONTAP en cada uno de los dos nodos de almacenamiento con el nombre de NVMe\_aggr y FCP\_aggr, respectivamente. Cada agregado consumió 23 particiones de datos, abarcando 23 de los 24 SSD acoplados a SAS, dejando una partición libre para cada agregado de datos.

NVMe\_aggr contenía cuatro espacios de nombre de 512 GB. Cada espacio de nombre de 512 GB se asignó a un host SUSE único para operar IO. Cada espacio de nombre se contuvo en su propio FlexVol. Cada espacio de nombre se asoció a su propio subsistema.

FCP\_aggr contenía 16 LUN, cada uno contenido dentro de su propio FlexVol. El tamaño de contenedor total fue el mismo que el de espacios de nombre de NVMe. Cada LUN se asignó a cada uno de los cuatro hosts SUSE para recibir tráfico IO por igual.

Utilizamos la herramienta de generación de carga Vdbench para generar combinaciones de cargas de trabajo contra un destino de almacenamiento A700s. Vdbench es un generador de cargas de trabajo de código abierto proporcionado por Oracle que se puede encontrar en <http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/vdbench-downloads-1901681.html>. Vdbench genera una variedad de combinaciones de IO, como pequeñas IO aleatorias, IO secuenciales largas y cargas de trabajo combinadas diseñadas para emular un tráfico de aplicación real.

Primero realizamos una fase inicial de escritura para llenar los LUN de aprovisionamiento fino y los espacios de nombre. Esta fase escribe a través de cada LUN/espacio de nombre exactamente una vez con datos distintos de cero. Esto garantiza que no estemos leyendo porciones de LUN o de espacio de nombre sin inicializar que puedan satisfacerse desde el A700s sin el debido procesamiento.

Hemos diseñado nuestras cargas de trabajo de Vdbench para resaltar una gama de casos de uso. Estos casos de uso proporcionaron una descripción general del rendimiento y demostraron las diferencias de rendimiento entre FCP SCSI y NVMe/FC en el ONTAP 9.4.

# Beneficios de rendimiento de NVMe™ por canal de fibra - Un protocolo paralelo, nuevo y eficiente

1. Prueba de “4 esquinas” sintética: 16 máquinas virtuales Java (JVM), 128 hilos para FCP SCSI, 512 hilos para NVMe/FC
  - a. **Lecturas secuenciales largas (64K)**
  - b. Escrituras secuenciales largas (64K)
  - c. **Lecturas secuenciales moderadas (32K)**
  - d. Escrituras secuenciales moderadas (32K)
  - e. **Lecturas aleatorias pequeñas (4K)**
  - f. Escrituras aleatorias pequeñas (4K)
  - g. Lecturas y escrituras aleatorias combinadas (4K)
2. Cargas de trabajo OLTP (procesamiento de transacciones en línea) Oracle emuladas: 16 JVM, 100 hilos
  - a. **Combinación 80/20 de lectura/escritura de 8K**
  - b. Combinación 90/10 de lectura/escritura de 8K
  - c. **Combinación 80/20 de lectura/escritura de 8K con una cadena independiente de escrituras secuenciales de 64K emulando la escritura de registros redo**

Nota: los resultados de rendimiento se proporcionan para los elementos indicados anteriormente con **texto en negrita**.

## Diseño de la carga de trabajo

Utilizamos Vdbench 5.04.06 y Java 1.8.0\_66-b17 para operar diferentes combinaciones de IOPS frente al almacenamiento FCP SCSI y NVMe/FC. Estas combinaciones incluyen una emulación de cargas de trabajo SLOB2 utilizando perfiles que imitan la carga de almacenamiento de una base de datos Oracle 12c que ejecutan una combinación 80/20 de selección/actualización. Incluimos otros patrones IO sintéticos para dar una indicación general de la diferencia de rendimiento entre el FCP SCSI y NVMe/FC.

Nota: En estos pasos de la prueba nos ocupamos de simular cargas de trabajo reales de base de datos y del cliente, pero reconocemos que las cargas de trabajo varían entre bases de datos. Además, estos resultados de las pruebas se obtuvieron en un ambiente de laboratorio cerrado sin cargas de trabajo que compitan en la misma infraestructura. En una típica infraestructura de almacenamiento compartido, las otras cargas de trabajo comparten recursos. Sus resultados podrían variar con respecto a los que se encuentran en este informe.

## Diseño de la red

Esta sección proporciona los detalles de conectividad de red de las configuraciones probadas.

El esquema de red muestra que la SAN FCP se implementó con un conmutador de FCP Brocade G620 de 32 Gb. Cada nodo de almacenamiento tiene cuatro puertos conectados al conmutador de FCP. Cada servidor tiene dos puertos conectados al conmutador. La conectividad de red no creó cuello de botella alguno en ningún punto de esta prueba.

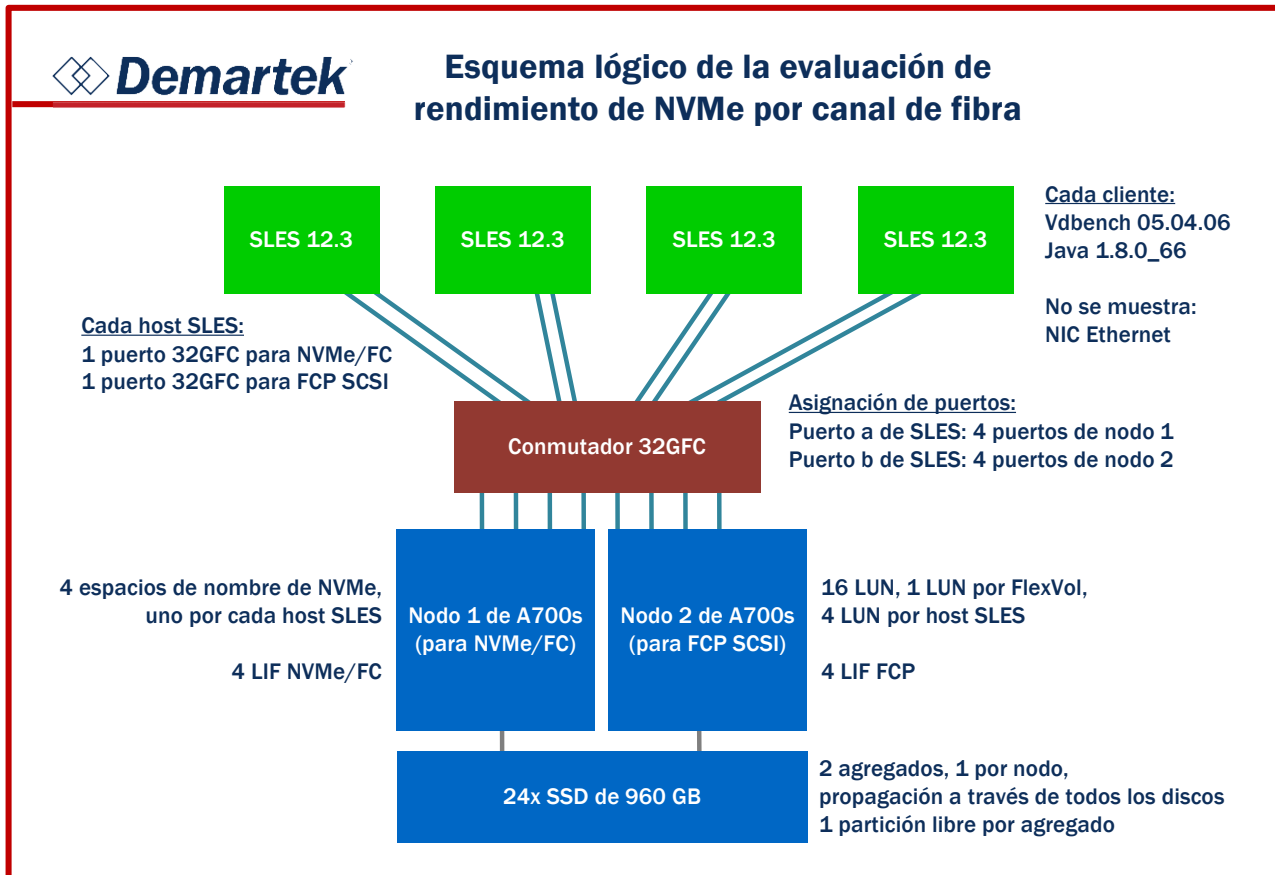
Para la conectividad Ethernet, cada uno de los cuatro hosts tiene un enlace de 1 Gbps para acceso externo y para gestionar la coordinación de Vdbench entre nodos.

Utilizamos un igroup por servidor para contener los iniciadores de FCP. Luego utilizamos el perfil ajustado de “latencia-rendimiento” para gestionar los hosts SUSE. Modificamos manualmente los dispositivos DM (asignador de dispositivo) de FCP para usar el programador de “vencimientos” que mejora el rendimiento del FCP SCSI.

Cada uno de los cuatro servidores SUSE tuvo un HBA de FC de puerto dual que admite ambos protocolos de forma simultánea. Ambos puertos se conectaron al conmutador Brocade. Cada nodo de A700s tuvo cuatro puertos de FC conectados también al mismo conmutador, alcanzando un total de ocho puertos conectados. Configuramos el conmutador Brocade con asignación de puertos para asignar el puerto 1 de cada host SUSE a los cuatro puertos del nodo de almacenamiento 1 del A700s. De manera similar, asignamos el puerto 2 de cada host SUSE a los cuatro puertos del nodo de almacenamiento 2 del A700s.

# Beneficios de rendimiento de NVMe™ por canal de fibra - Un protocolo paralelo, nuevo y eficiente

## Esquema lógico del entorno de prueba



# Beneficios de rendimiento de NVMe™ por canal de fibra - Un protocolo paralelo, nuevo y eficiente

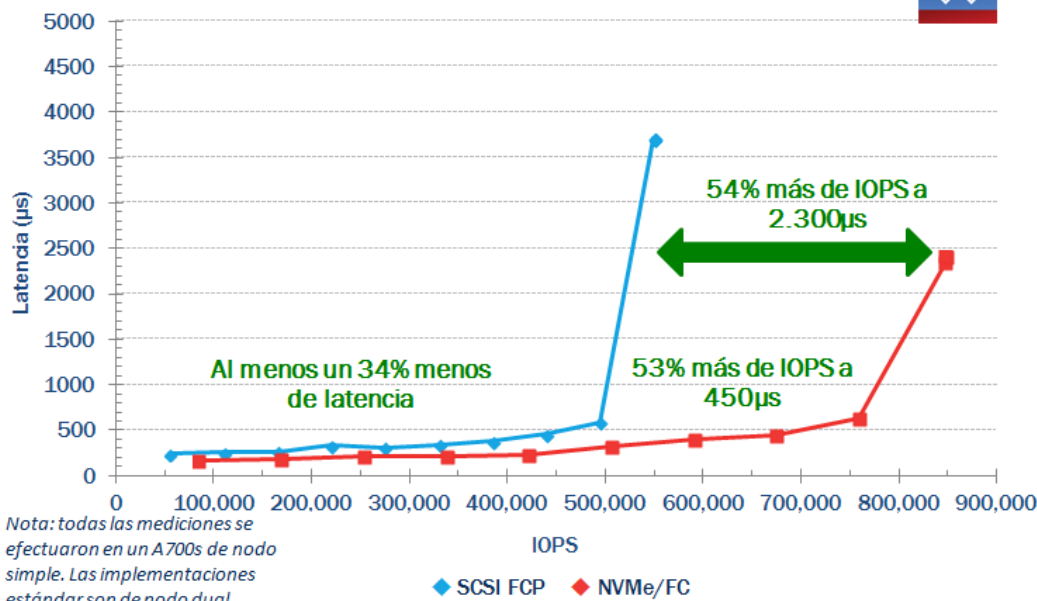
## Resultados de rendimiento

Los resultados seleccionados se muestran en esta página y en las dos siguientes. Todas las mediciones se efectuaron en un A700s de nodo simple. Las implementaciones estándar utilizan una configuración de nodo dual.

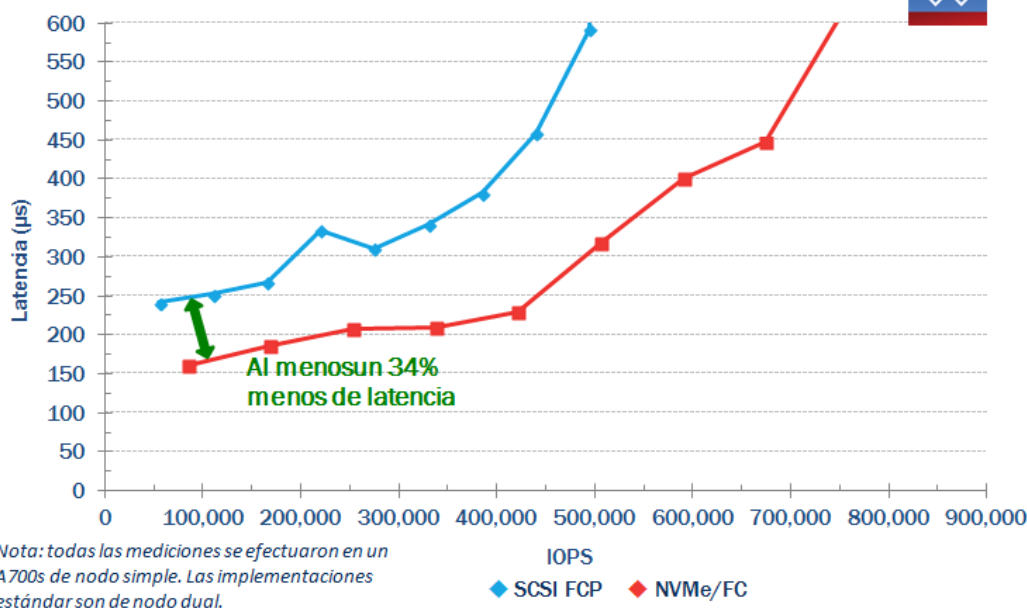
## Lectura aleatoria de 4 KB

Para lecturas aleatorias de 4 KB, NVMe/FC alcanzó un **53% más de IOPS** a 450  $\mu$ s de latencia. La latencia fue al menos un 34% más baja (mejor) para NVMe/FC. La segunda tabla en esta página "se acerca" a las latencias inferiores a 600  $\mu$ s.

### Lectura aleatoria de 4 KB Latencia frente a IOPS



### Lectura aleatoria de 4 KB Latencia frente a IOPS (acercamiento)



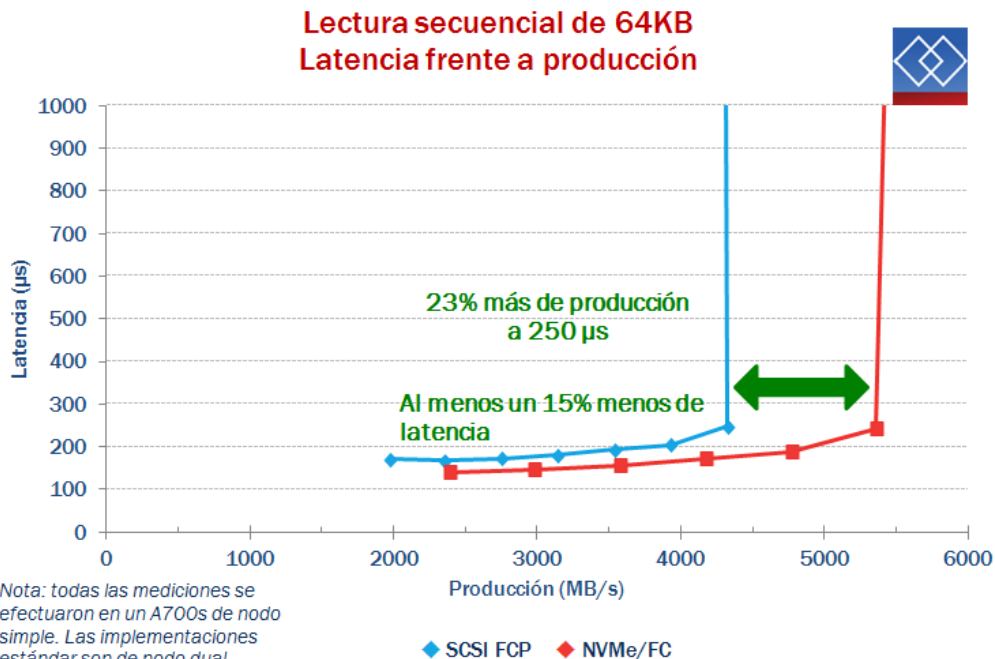
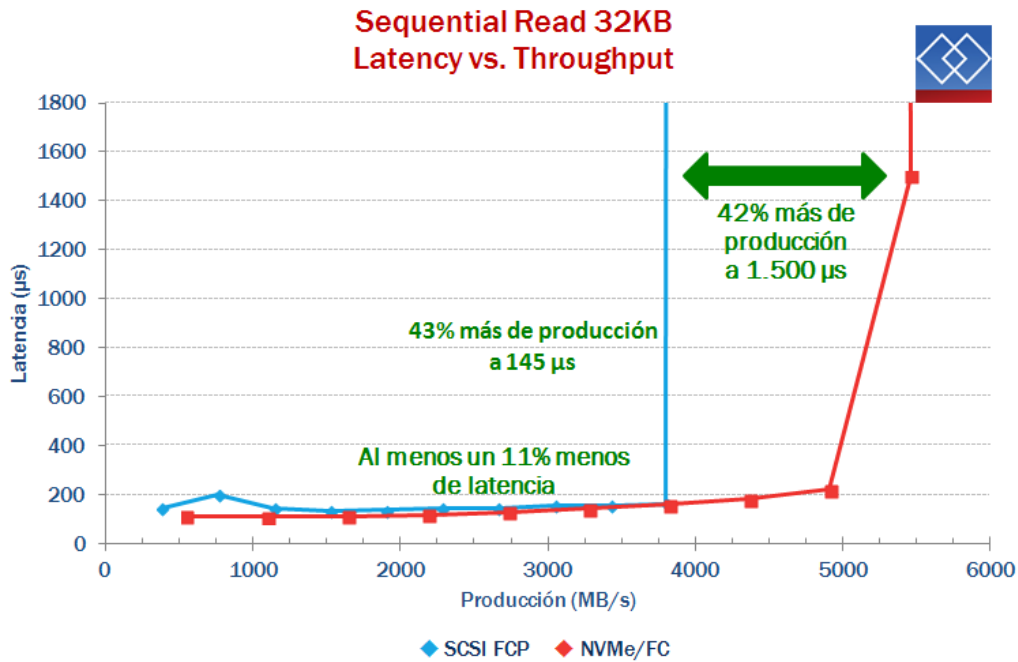


# Beneficios de rendimiento de NVMe™ por canal de fibra - Un protocolo paralelo, nuevo y eficiente

## Lectura secuencial: 32 KB y 64 KB

Para lecturas secuenciales a tamaño de bloque de 32 KB, NVMe/FC alcanzó un 43% más de producción a 145  $\mu$ s. La latencia fue al menos del 11% para NVMe/FC.

Para lecturas secuenciales a tamaño de bloque de 64 KB, NVMe/FC alcanzó un 23% más de producción a 250  $\mu$ s. La latencia fue al menos un 15% más baja para NVMe/FC.



Nota: todas las mediciones se efectuaron en un A700s de nodo simple. Las implementaciones estándar son de nodo dual.

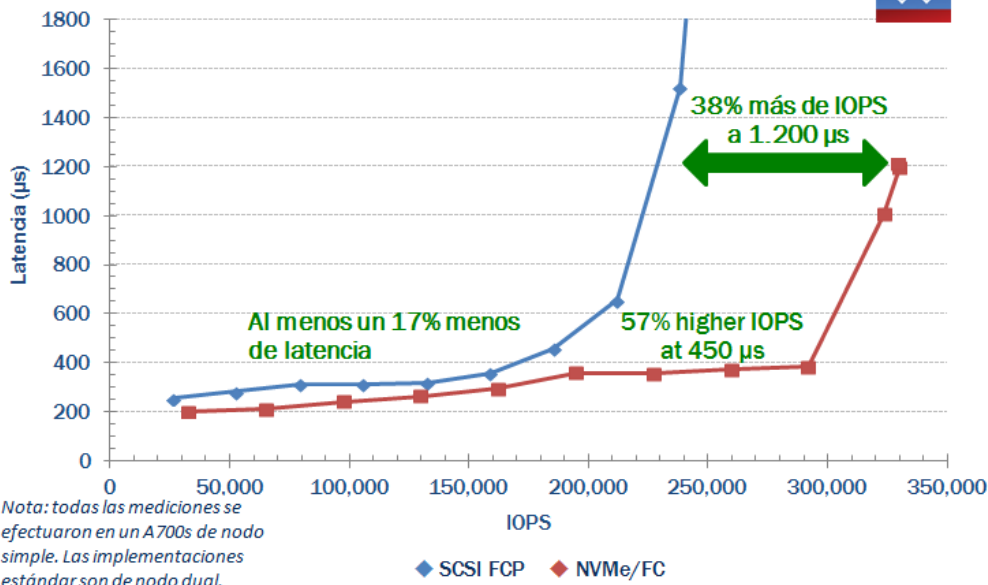
# Beneficios de rendimiento de NVMe™ por canal de fibra - Un protocolo paralelo, nuevo y eficiente

## Cargas de trabajo Oracle 80-20 de 8 KB simuladas

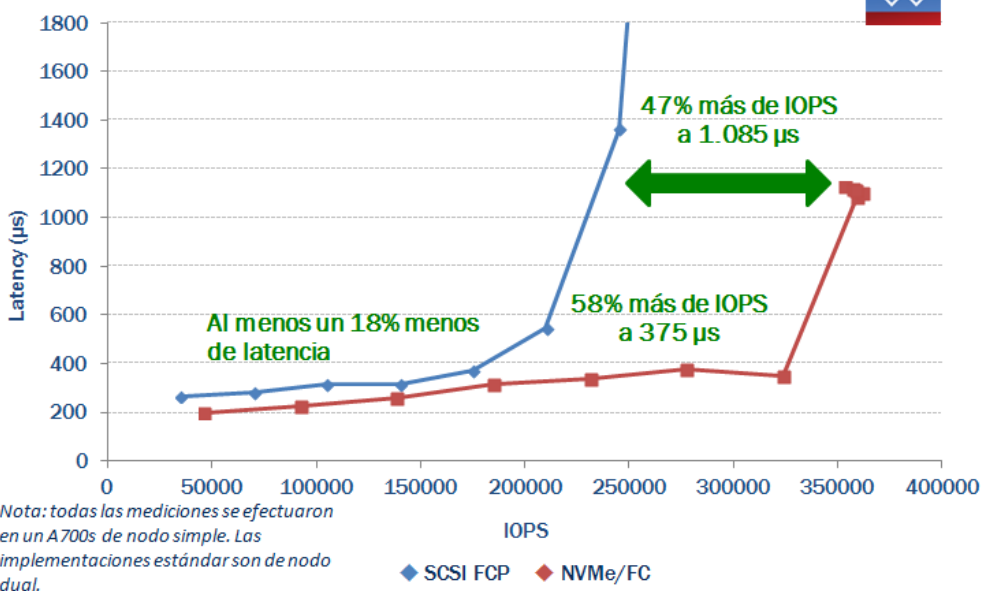
Para las cargas de trabajo Oracle simuladas con una combinación 80/20 de lectura/escritura a 8 KB (I/O de base de datos OLTP típica) más una pequeña cantidad de escrituras secuenciales de 64 KB (registros redo típicos), NVMe/FC alcanzó un **57% más de IOPS** a 450 µs de latencia. La latencia fue al menos un 17% más baja para NVMe/FC.

Para las cargas de trabajo Oracle simuladas con una combinación 80/20 de lectura/escritura a 8 KB (I/O de base de datos OLTP típica), NVMe/FC alcanzó un **58% más de IOPS** a 375 µs de latencia. La latencia fue al menos un 18% más baja para NVMe/FC.

### Oracle 80-20 de 8 KB con 3% de escrituras secuenciales de 64 KB Latencia frente a IOPS



### Oracle 80-20 de 8 KB Latencia frente a IOPS

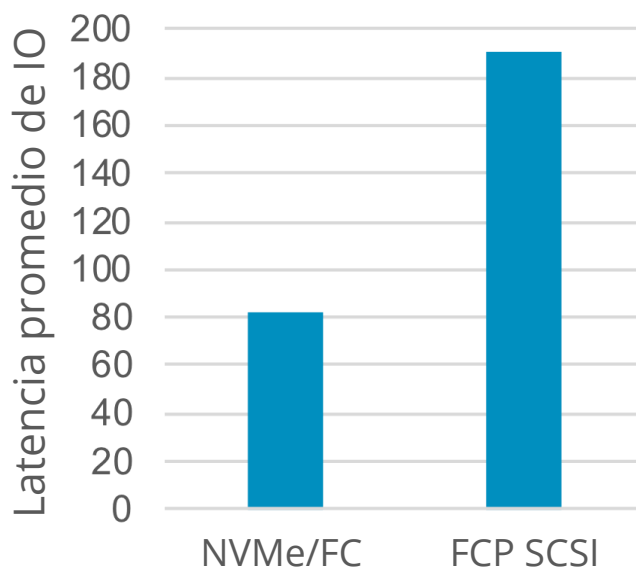


# Beneficios de rendimiento de NVMe™ por canal de fibra - Un protocolo paralelo, nuevo y eficiente

## Demostraciones de rendimiento de NetApp

En este informe, examinamos la mejora de rendimiento en el NetApp AFF A700s para un nodo simple. NetApp puede demostrar cómo funciona NVMe/FC en un A300 con ONTAP 9.4 para sus clientes empresariales. NetApp demostró a Demartek los siguientes datos de rendimiento con IO de lectura aleatoria de 4 KB, ocho hilos y una profundidad de cola de 1. Esta configuración de prueba de FIO (entrada/salida flexible) simula múltiples tipos de cargas de trabajo, que en este ejemplo son transacciones de lotes.

### Transacción de lotes Prueba de latencia



Fuente: NetApp

Los datos de la demostración de NetApp muestran que su latencia de NVMe/FC se reduce a la mitad en el NetApp A300: un nivel de latencia solo visto anteriormente en SSD SATA y SAS internas. NetApp le invita a que se ponga en contacto hoy mismo con su representante NetApp para programar su demostración de NVMe por canal de fibra.

# Beneficios de rendimiento de NVMe™ por canal de fibra - Un protocolo paralelo, nuevo y eficiente

## Resumen y conclusión

NVMe/FC aprovecha los beneficios de paralelismo y rendimiento de NVMe con la robusta y fiable tecnología de red de área de almacenamiento a nivel empresarial de canal de fibra.

En nuestras pruebas, utilizando NVMe/FC, observamos hasta un 58% de mejora de IOPS frente al FCP SCSI tradicional con el mismo hardware. Para la configuración que se probó, solo fue necesaria una actualización de software en los iniciadores de host y los destinos de almacenamiento. Esto significa que la inversión ya hecha en tecnología de canal de fibra se puede adoptar con facilidad sin necesidad de adquirir hardware nuevo. Esto también significa que es posible más rendimiento por pie cuadrado, lo cual proporciona oportunidades de consolidación. Más aún, con la adopción de NVMe/FC puede haber oportunidades de retrasar la compra de servidores y hardware de almacenamiento nuevos, con el posible ahorro de costos de licencia de hardware y software.

NVMe/FC permite que las aplicaciones existentes aceleren el rendimiento y que las organizaciones aborden nuevas aplicaciones exigentes, como el análisis de macrodatos, IoT e IA/aprendizaje profundo con su infraestructura existente. Para la configuración que se probó, todo esto fue posible con una actualización de software en los iniciadores de host y los destinos de almacenamiento. Esto hace que NVMe/FC sea fácil de adoptar, al ritmo propio de una organización, sin necesidad de una gran modernización ni de aprender los matices de una tecnología de plataforma totalmente nueva.

Demartek cree que NVMe/FC es una tecnología excelente (y quizá obvia) para adoptar, especialmente para quienes ya tienen infraestructura de canal de fibra y un buen motivo para considerar la tecnología de canal de fibra para aquellos que examinan NVMe por redes.

La versión más reciente de este informe está disponible en el sitio web de Demartek

[https://www.demartek.com/Demartek\\_NetApp\\_Broadcom\\_NVMe\\_over\\_Fibre\\_Channel\\_Evaluation\\_2018-05.html](https://www.demartek.com/Demartek_NetApp_Broadcom_NVMe_over_Fibre_Channel_Evaluation_2018-05.html).

Brocade y Emulex son marcas comerciales de Broadcom y/o sus filiales en los Estados Unidos, algunos otros países y/o la UE.

NetApp y ONTAP son marcas comerciales registradas de NetApp, Inc.

NVMe, NVM Express, NVMe por Redes y NVMe-oF son marcas comerciales de NVM Express, Inc.

Demartek es una marca comercial registrada de Demartek, LLC.

Todas las demás marcas comerciales son propiedad de sus respectivos propietarios.