

Comparativa sobre discos HDD y SSD en servidores

Ingeniería de Servidores

Universidad de Granada

1. Introducción

Nuestro proyecto se basa en la comparativa de rendimiento respecto a discos HDD y discos SSD a nivel de uso en servidores. Para nuestra comparativa hemos utilizado Benchmarks que analizan la parte de I/Ops (Operaciones de entrada/salida) y la de latencia en un tipo concreto de servidor, además de información general sobre cada tipo de disco y de cómo se componen internamente, sus tipos de conexiones y arquitecturas.

2.1 Discos HDD (SATA)

Un disco duro (hard disk (HD)) es un disco magnético en el que puedes almacenar datos. Es el componente hardware del ordenador que contiene la información electrónica y donde se almacenan todos los programas.

Los más actuales utilizan conexión Serial ATA, que consiste en una comunicación en serie. Se utiliza una ruta para transmitir los datos y otra para transmitir las confirmaciones de recepción.

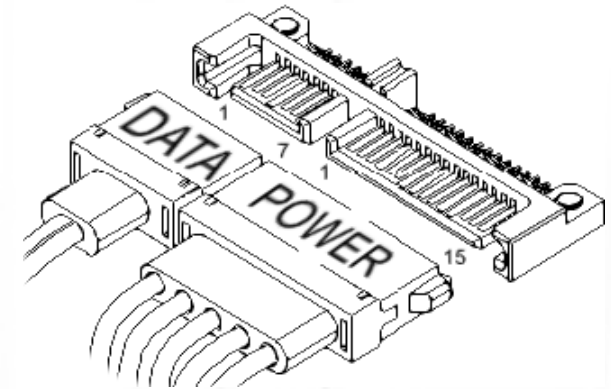
Los datos transmitidos en dichas rutas se realizan en modo LVDS (Señal diferencial de alto voltaje), que consiste en transferir una señal a un hilo referente a los datos y a otro hilo lo referente a las confirmaciones de recepción.

Conectores Serial ATA, es un cable redondeado que contiene 7 hilos con un conector de 8 mm en su extremo, los 7 hilos están compuestos por 3 para conexión a tierra y 4 para transmisión de datos.

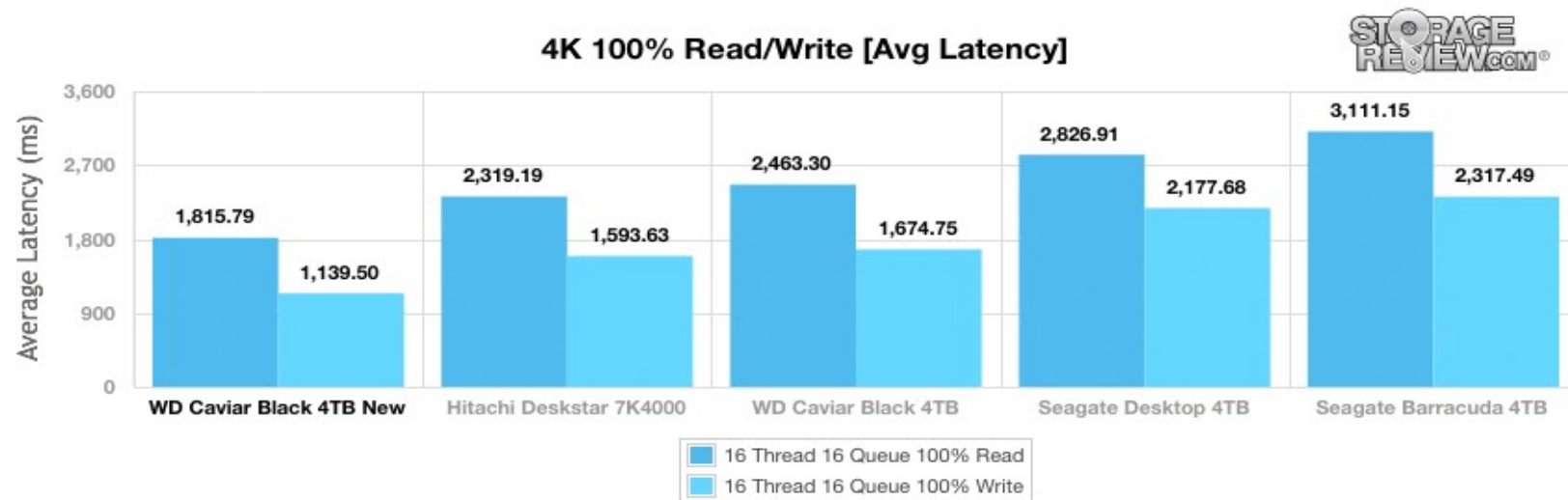
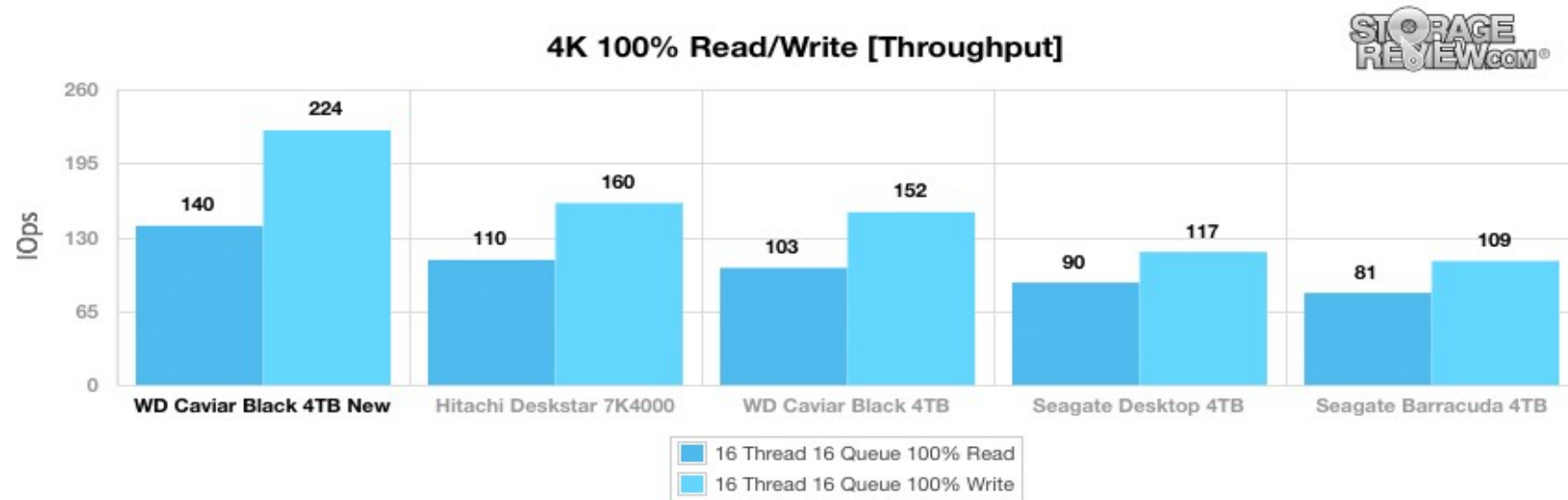
El conector de la fuente de alimentación se compone de 15 clavijas que alimentan al periférico con una potencia de 3,3 V, 5 V o 12 V.

Existen tres tipos de conectores SATA:

	SATA I	SATA II	SATA III
Frecuencia	1500 MHz	3000 MHz	6000 MHz
Velocidad real	150 MB/s	300 MB/s	600 MB/s

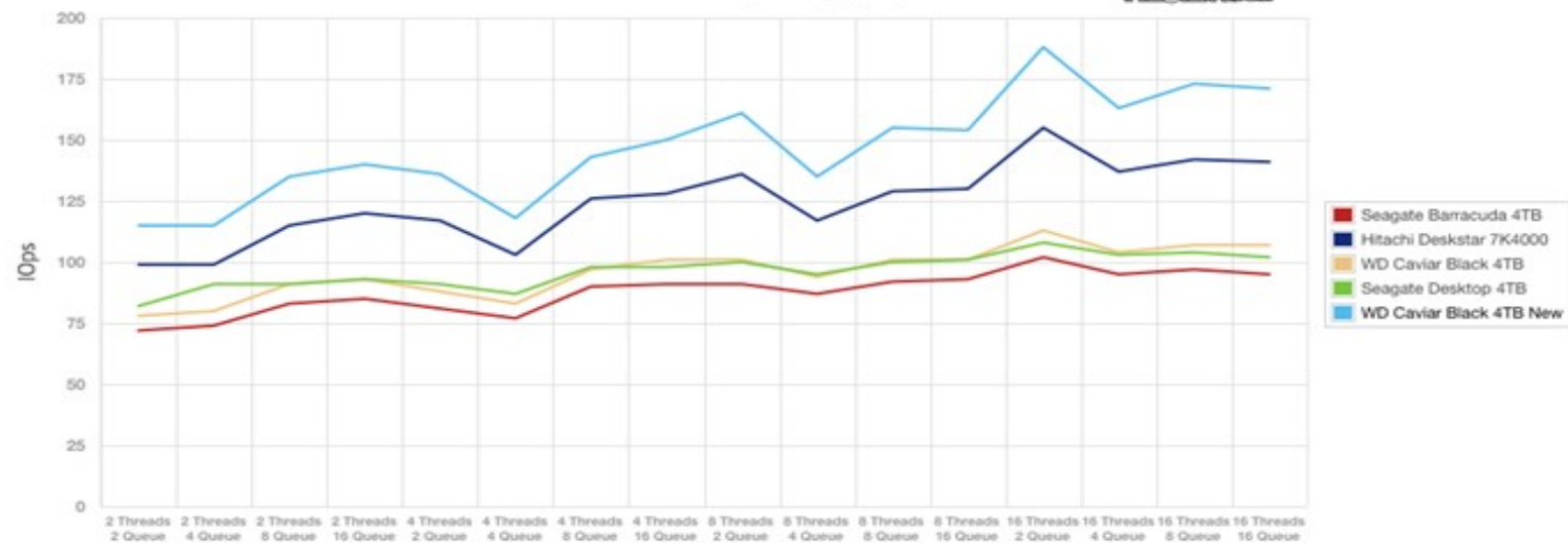


2.2 Discos HDD – Datos Técnicos



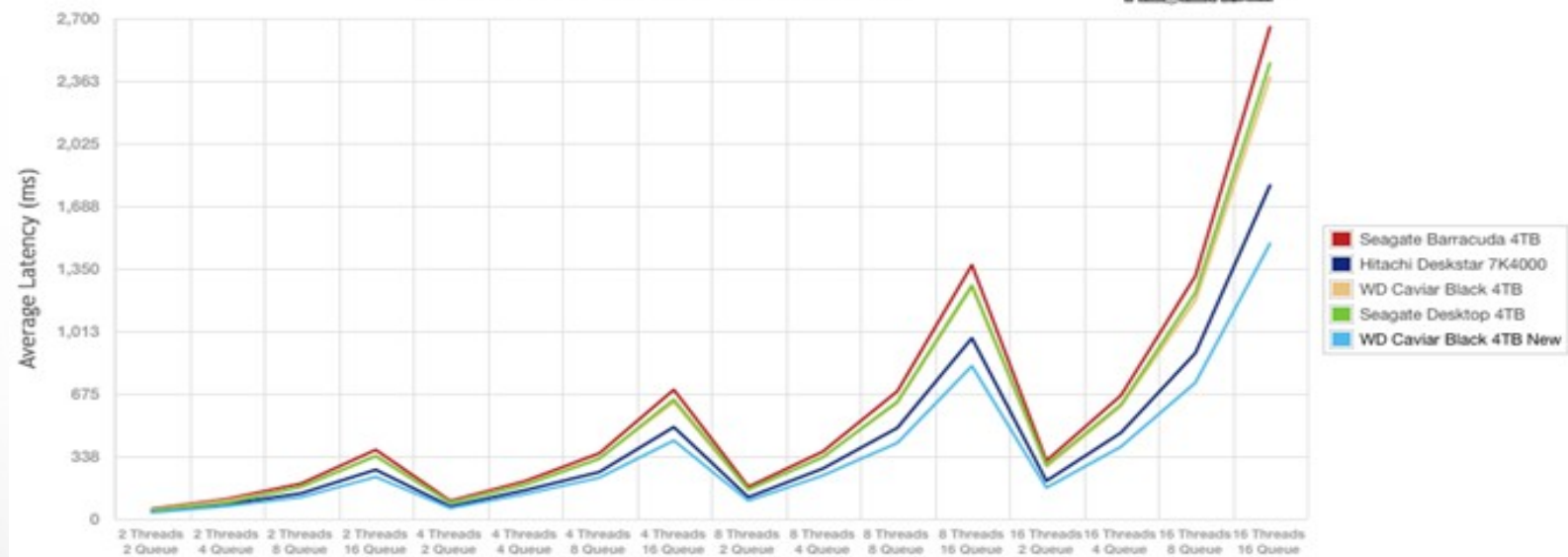
8K 70% Read 30% Write [Throughput]

STORAGE
REVIEW.com



8K 70% Read 30% Write [Avg Latency]

STORAGE
REVIEW.com



3.1 Discos SSD

Las siglas SSD provienen de (“Solid State Drive”), son dispositivos basados en chips de memoria Flash (similares a las memorias USBs), también existe otra tecnología alternativa pero menos conocida que utiliza memoria DRAM alimentada por baterías. Internamente se compone en su totalidad de piezas electrónicas, por lo que no posee partes mecánicas en movimiento, esto nos da la ventaja de reducir el tiempo de búsqueda y latencia.

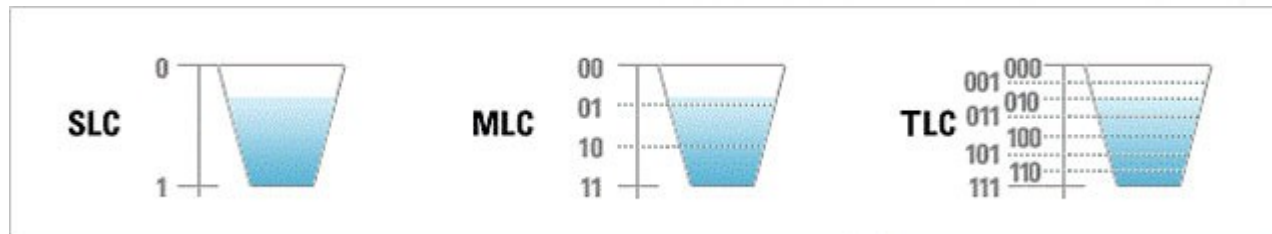
-Basados en NAND Flash, este tipo de SSD son más lentos que las DRAM, pero en cambio poseen la ventaja de que no necesitan de una batería o fuente de alimentación para no perder los datos.

Este tipo de arquitectura posee tres tipos de tecnologías en función de la composición de sus celdas.

-Celda de nivel individual (SLC), este proceso tiene la ventaja de que los chips son considerablemente más rápidos que los de la tecnología opuesta (MLC) lo que a transferencias se refieren, mayor longevidad, menor consumo, un menor tiempo de acceso a los datos. En cambio (MLC) puede almacenar dos bit y (SLC) solamente uno.

-*Celda de nivel múltiple (MLC)*, las ventajas referente a SLC es la capacidad como anteriormente hemos comentado, en este tipo de celdas se almacenan dos bit en cada una de ellas, cada bit tiene dos estados pues se consigue cuatro estados, por tanto esto hace reducir las operaciones de lectura y escritura a disco, también posee un menor coste de fabricación.

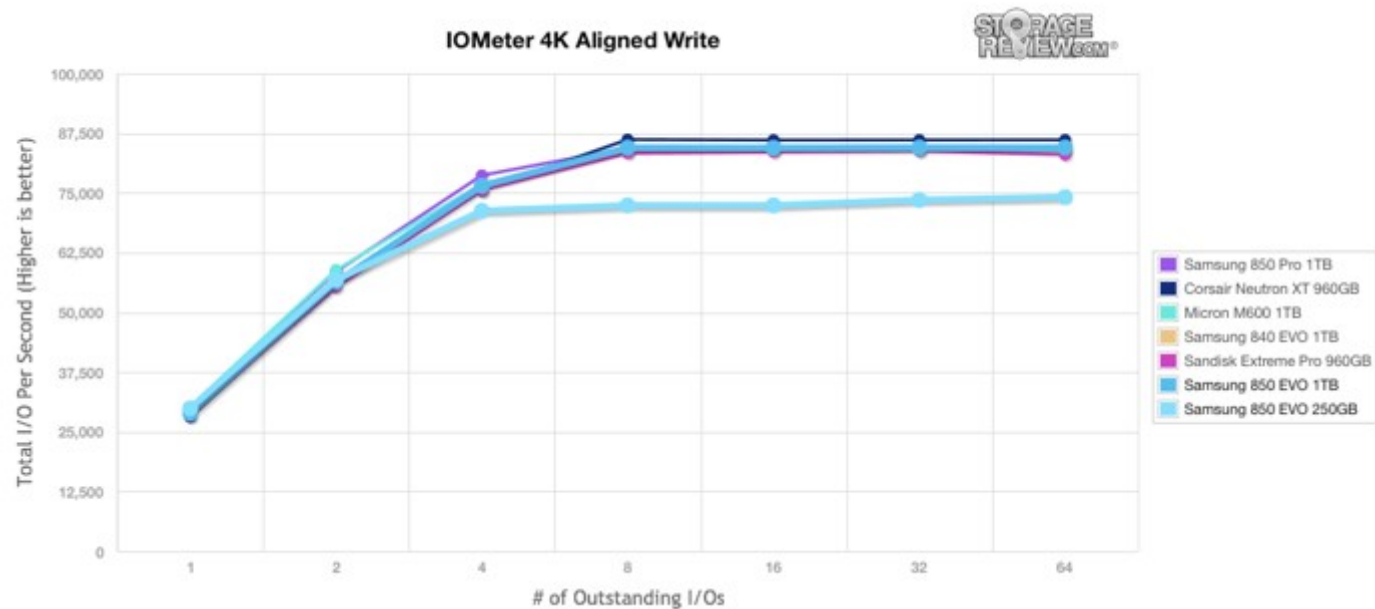
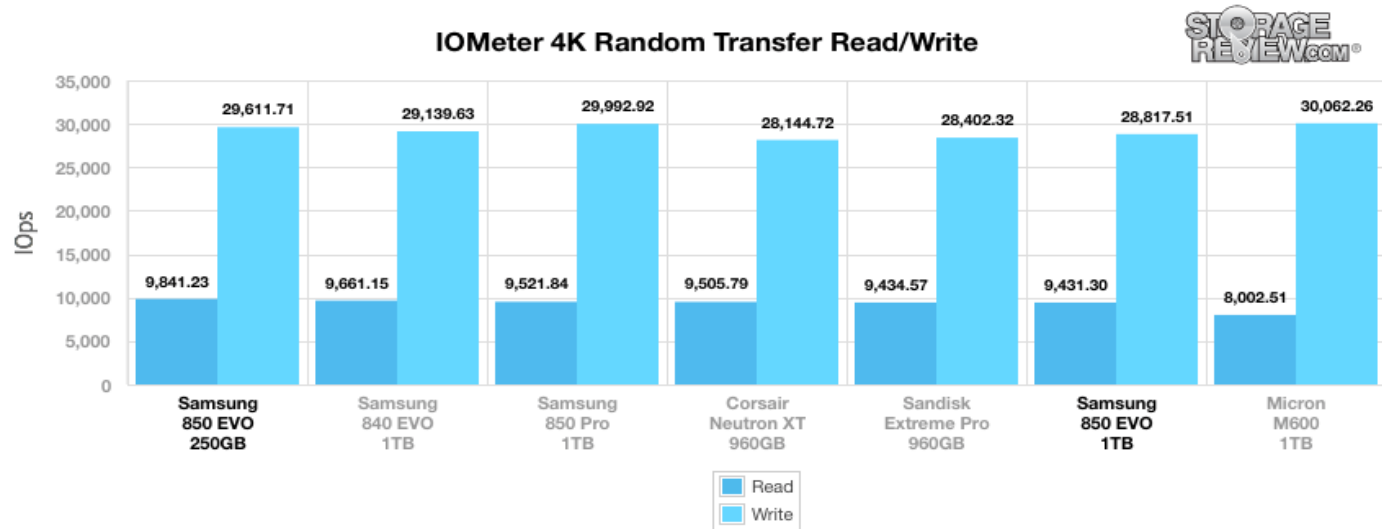
-*Triple bit por celda (TLC)*, como en el caso anterior hablábamos de que se poseían dos bit por celda, en este caso tenemos tres, por tanto nueve estados. Este tipo de celdas cuentan con velocidades de transferencia menores, mayores tasas de error y menor resistencia. Las ventajas son que físicamente son más pequeñas por tanto requiere menos energía para funcionar y son más baratas de producir.

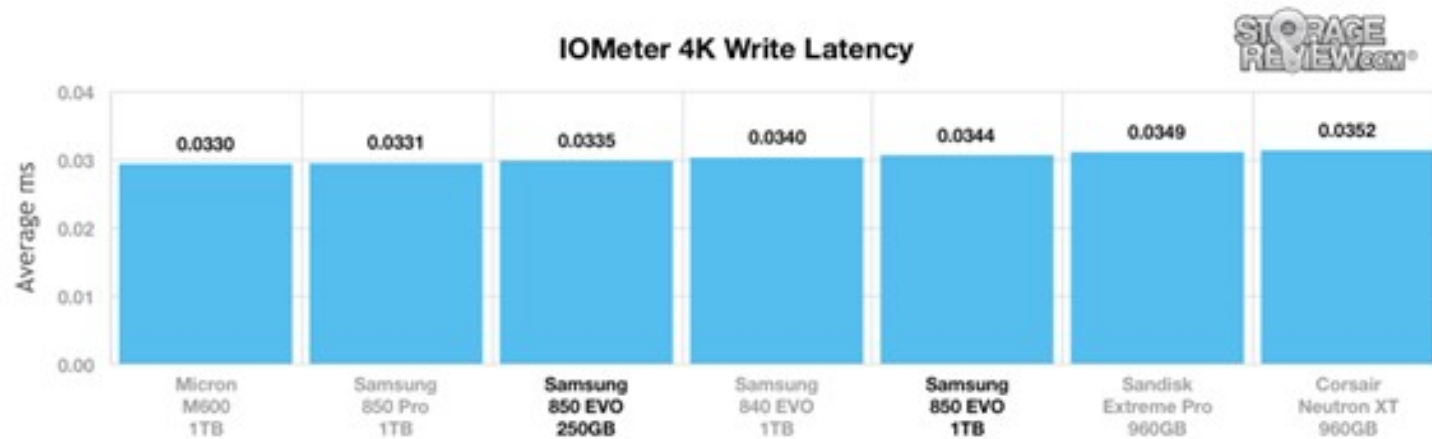


-Basados en DRAM, los SSD basados en este tipo de almacenamiento disponen de una velocidad de acceso a los datos en torno a 10 μ s. Suelen ser utilizados para acelerar aplicaciones específicas, incorporan una batería o un adaptador de corriente continua, y por tanto es protegido mediante un sistema de copia de seguridad anda desconexiones abruptas.

Las unidades de disco SSD utilizan una interfaz de conexión SATA que ofrece una excelente estabilidad a la hora de transferir información, a unos 300 MB/s.

3.2 Discos SSD – Datos Técnicos





4. Comparativa HDD vs SSD

Tiempos de latencia para escritura:

SATA - 1139.5ms / SSD - 0.033ms

La diferencia de más de un 1 segundo de acceso a la dirección de memoria cada vez que se quiera leer un dato, hace que los discos SSD sean la opción a elegir si deseamos velocidad.

Tasa de IOPS para escritura:

SATA - 224 / SSD - 29611.71

La diferencia de este dato es abismal, es 180 veces mayor, otro punto más para los discos SSD en el apartado de velocidad.

Precio: actualmente los discos SSD son más costosos de fabricar y son la última tecnología en el mercado por eso siempre serán más caros que los discos SATA, los precios pueden rondar los 10 céntimos por GB en discos SSD y 5 céntimos por GB en discos SATA.

Capacidad: los discos HDD actualmente multiplica por 4 la capacidad de los discos SSD, que también valoraremos junto con el precio para un gran servidor de datos.

Partes móviles: debido al ruido que producen las partes móviles, los servidores suelen estar en habitaciones aparte e incluso insonorizadas. Lo más importante de este apartado es que las partes móviles producen calor, si hablamos de un disco duro, es inapreciable, pero si tenemos 200 discos en una habitación la temperatura será bastante elevada y tendremos que gastar dinero en refrigeración constante.

Velocidad de transferencia: en un disco SSD es normalmente de 200MB/s, mientras que en un disco SATA puede llegar a máximos de 120MB/s. Esto es muy útil para hacer cambios de discos RAID en caliente, ya que la copia de contenido al nuevo disco se hará en la mitad de tiempo.

Potencia consumida: un disco SSD puede llegar a consumir 3W y un SATA 7W. Volvamos al caso de que tenemos un data center de 200 discos. Si todos fueran SSD el gasto sería de 0,6kW/h. Sin embargo si esos discos fueran SATA el gasto es de 1,4kW/h.

Referencias

- [1] https://es.wikipedia.org/wiki/Serial_ATA
- [2] http://www.storagereview.com/samsung_ssd_850_evo_ssd_review
- [3] http://www.storagereview.com/wd_black_4tb_desktop_hard_drive_review_wd4003fzex
- [4] <https://es.wikipedia.org/wiki/IOPS>
- [5] <http://www.userbenchmark.com/Faq/What-is-4K-random-write-speed/29>
- [6] http://www.informaticamoderna.com/Unidades_SSD.htm#par
- [7] <http://mundo.pccomponentes.com/comparativa-discos-ssd/>
- [8] <http://computernewage.com/2014/09/14/todo-sobre-los-discos-ssd-conoce-sus-ventajas-y-desventajas/>
- [9] http://www.informaticamoderna.com/Unidades_SSD.htm
- [10] http://www.pcactual.com/articulo/laboratorio/especiales/7423/discos_ssd_informacion_los_discos_mas_solidos.html
- [11] https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco_duro
- [12] http://www.storagereview.com/hp_z620_workstation_review
- [13] http://www.storagereview.com/ssd_vs_hdd
- [14] https://en.wikipedia.org/wiki/Flash_memory_controller