

Seminario – Almacenamiento en discos duros

Grado en Ingeniería Informática

Luciano Sánchez Ramos

Curso 2017-2018

Índice

- Discos para ordenador personal, para servidor y para NAS
- Tecnologías
 - Discos mecánicos
 - Discos de estado sólido
 - Discos M.2
 - Intel Optane
- Interfaces SATA y conectores
- Interfaces SAS

Discos de grado empresarial / doméstico

- Existen discos duros con una hoja de características similar pero diferente garantía (3 años o 5 años)
- Los discos para servidores están diseñados para durar más años en un funcionamiento continuo, mientras que los discos de uso doméstico no soportan un uso continuado 24/7
- También hay discos para NAS (optimizados para vibraciones) y para vigilancia (lentos pero con un gran número de horas de uso)

Ejemplo: WD

- <https://www.wdc.com/products/internal-storage.html>

Tecnologías

- Los discos duros más recientes buscan mejorar la capacidad de almacenamiento y el rendimiento de los discos. Los discos de estado sólido tienen mejor rendimiento, y los discos mecánicos mayor capacidad, a costa de una menor velocidad y de un mayor consumo de energía.
- Hay avances en diferentes tecnologías:
 - Discos mecánicos
 - Discos de estado sólido (SSD) de primera generación
 - Discos SSD de segunda generación (conector M.2)
 - Tecnologías híbridas (Intel Optane)

Discos mecánicos

Hard Drive Failure Rates by Manufacturer

For 2016, as of 12/31/2016

MFG	Drive Count	Drive Days	Drive Failures	Failure Rate
HGST	24,545	8,028,068	132	0.60%
Seagate	45,531	14,194,485	1,029	2.65%
Toshiba	237	86,308	3	1.27%
WDC	1,626	573,321	61	3.88%
Totals	71,939	22,882,182	1,225	1.95%

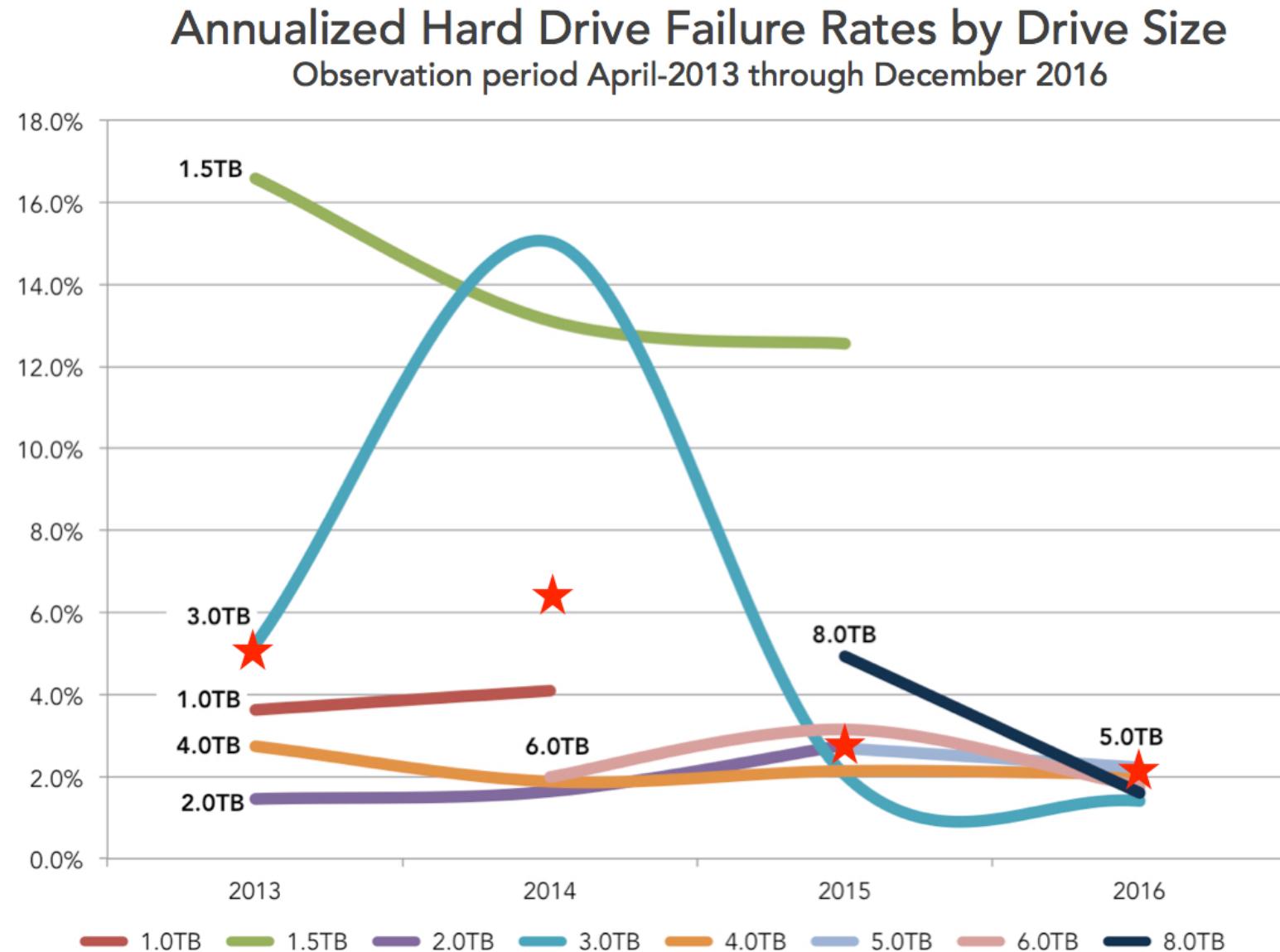
Hard Drive Failure Rates by Drive Size

For 2016, as of 12/31/2016

Drive Size	Drive Count	Drive Days	Drive Failures	Failure Rate
3 TB	6,605	2,416,353	93	1.40%
4 TB	54,189	18,504,977	1,042	2.06%
5 TB	45	16,425	1	2.22%
6 TB	2,335	850,992	41	1.76%
8 TB	8,765	1,093,435	48	1.60%
Totals	71,939	22,882,182	1,225	1.95%

- Usados cuando la capacidad es más importante que la velocidad
- Populares en la configuración de servidores con RAID
- Pueden combinarse con SSD (más tarde se verá Intel Optane)
- Generan más calor, consumen más espacio y más energía y tienen menor rendimiento y menor fiabilidad
- Hay variaciones de fiabilidad entre marcas y entre capacidades

Discos mecánicos



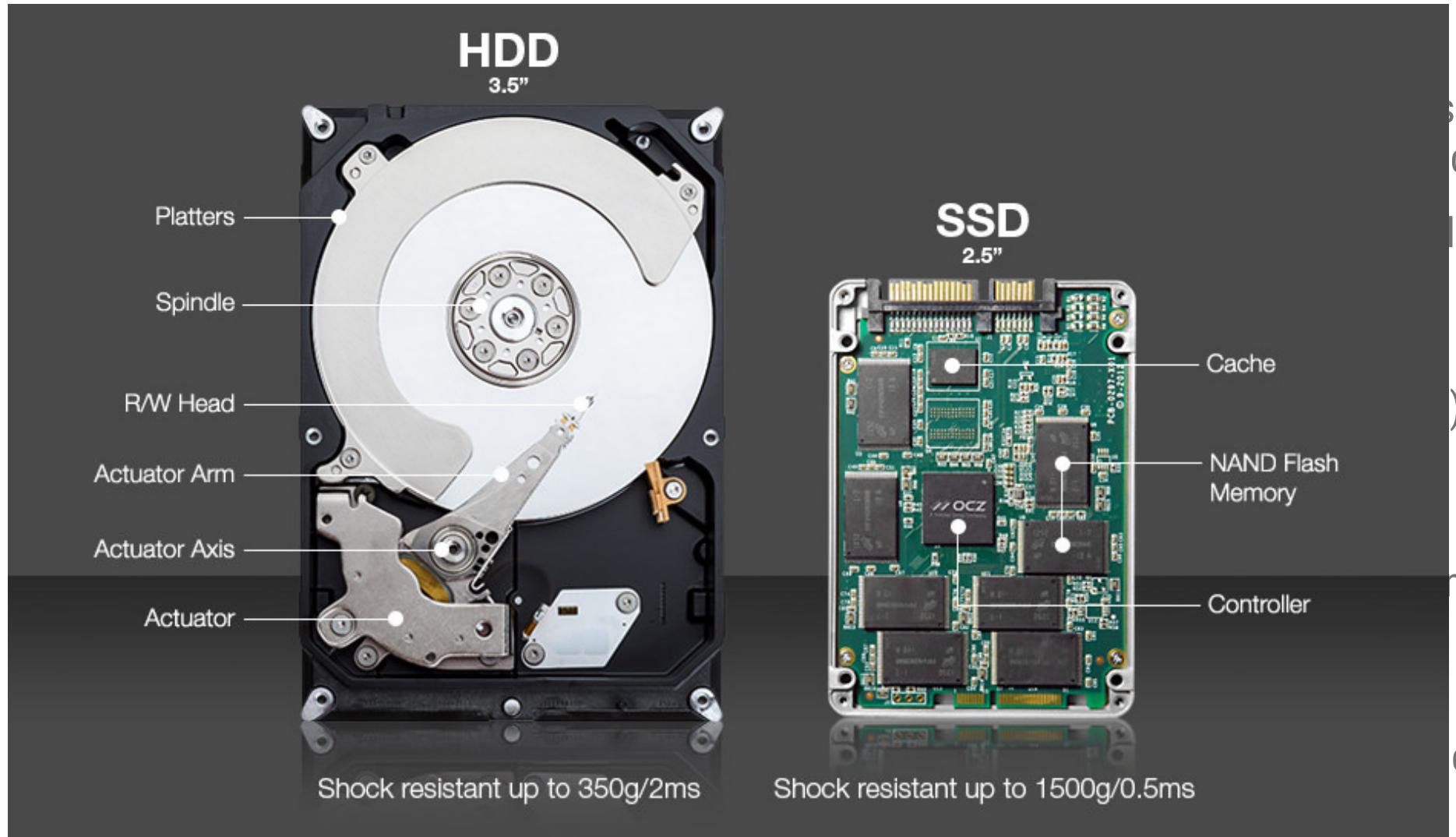
Discos mecánicos

Hard Drive Annualized Failure Rates for Q4 2016

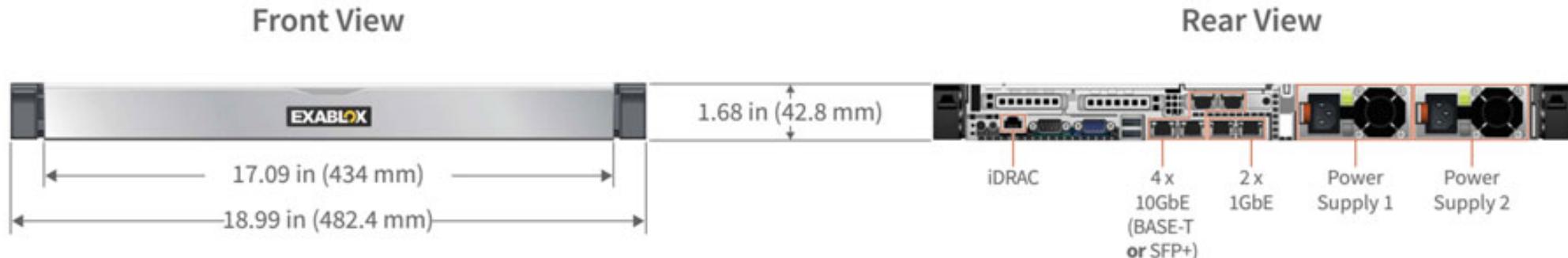
Reporting period 10/1/2016 - 12/31/2016 inclusive

MFG	Model	Drive Size	Drive Count	Avg. Age (months)	Drive Days	Drive Failures	Failure Rate
HGST	HDS723030ALA640	3 TB	978	61.21	90,415	9	3.63%
HGST	HDS5C3030ALA630	3 TB	4,476	55.87	412,752	13	1.15%
HGST	HDS5C4040ALE630	4 TB	2,625	45.35	241,665	4	0.60%
Toshiba	DT01ACA300	3 TB	46	44.12	4,232	-	0.00%
Seagate	ST4000DX000	4 TB	184	38.54	17,354	7	14.72%
WDC	WD30EFRX	3 TB	1,105	30.39	100,259	9	3.28%
HGST	HMS5C4040ALE640	4 TB	7,014	29.48	648,393	9	0.51%
WDC	WD60EFRX	6 TB	446	24.14	41,304	5	4.42%
HGST	HUH728080ALE600	8 TB	45	22.99	4,140	-	0.00%
Toshiba	MD04ABA500V	5 TB	45	22.15	4,140	-	0.00%
Seagate	ST4000DM000	4 TB	34,738	21.73	3,196,552	234	2.67%
Seagate	ST6000DX000	6 TB	1,889	21.48	173,720	8	1.68%
Toshiba	MD04ABA400V	4 TB	146	20.61	13,432	-	0.00%
WDC	WD40EFRX	4 TB	75	17.16	4,232	-	0.00%
HGST	HMS5C4040BLE640	4 TB	9,407	15.51	809,119	14	0.63%
Seagate	ST8000DM002	8 TB	8,660	4.72	663,697	30	1.65%
Seagate	ST8000NM0055	8 TB	60	1.44	1,560	-	0.00%
Totals		71,939		6,426,966	342	1.94%	

Discos de estado sólido (SSD)



Discos de estado sólido (SSD)



- Funcionan sobre conexiones SATA estándar, por lo que son una mejora inmediata sobre los discos mecánicos (no requieren actualizar placa madre ni RAM)
- Hay carcasa de almacenamiento con espacio para varios SSD, con hasta 36 TB en chasis 1U (enero 2018)

Discos M.2



- Segunda generación de SSD
- Los discos con interfaz M.2 pueden ser o bien SATA o PCI Express, pero no las dos cosas; las placas madres tampoco.
- No están limitados a velocidades SATA III cuando se conectan a puertos PCI-Express
- Entre 5 y 7 veces más rápidos que los mejores SSD de primera generación

Intel Optane

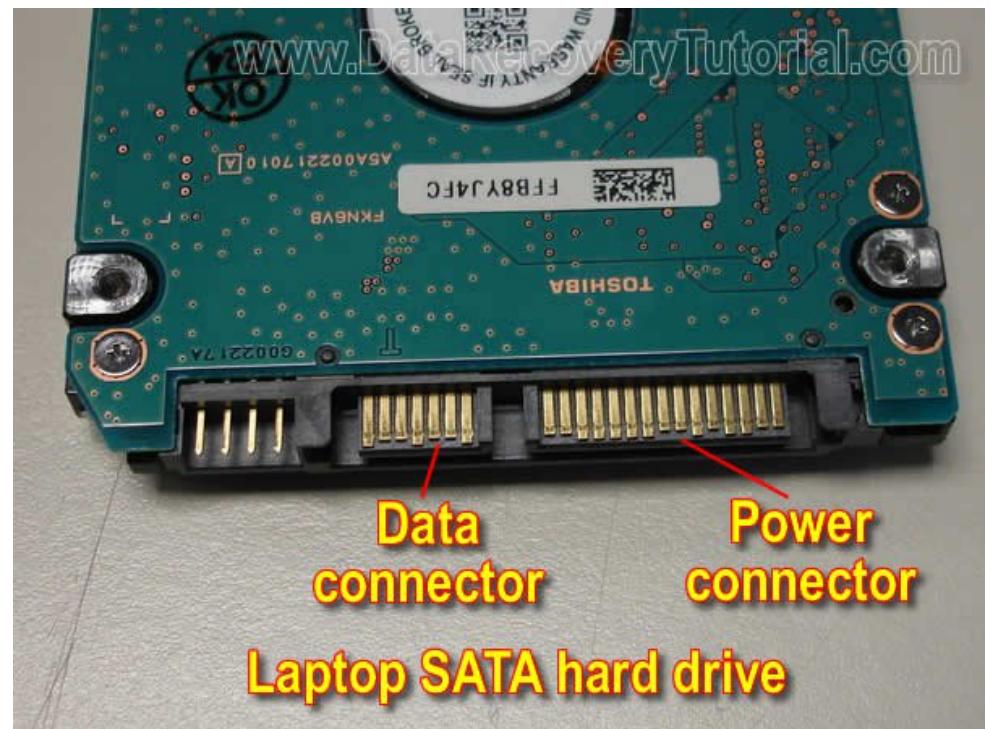
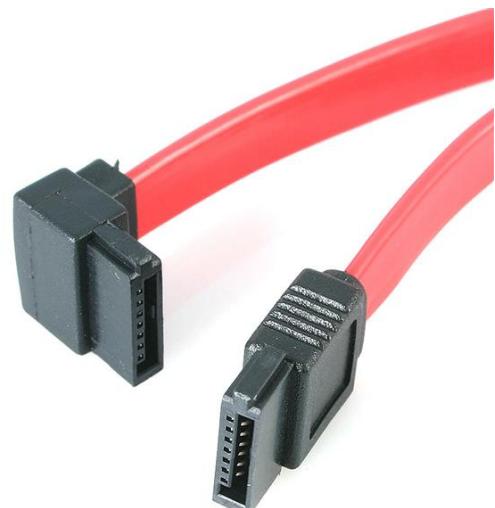


- Memoria no volátil 3D Xpoint, que sustituye a la NAND de los SSD
- En lectura mejora a NAND y en escritura no
- Van en slot M.2 y requieren al menos Kaby Lake
- Se usan como caché virtual de discos duros mecánicos

Interfaces SATA y conectores

- SATA 1.0 (2003) 1.5Gps. SATA 2.0 (2004) 3Gps
- SATA 3.0: 6.0Gps o 750MB/s, en la práctica 600MB/s. Los SSD son más rápidos que el interfaz
- SATA 3.1: conector mSATA para SSD pequeños
- SATA 3.2: 16 Gps. permite el uso directo del bus PCI-Express. Un disco con SATA Express (parte del estándar SATA 3.2) puede usar 2 canales PCI-Express. Por lo tanto, soporta SATA y PCI Express (este último con controladores AHCI y NVMe)
- M.2: conector SATA express para SSD pequeños + USB 3.0 interno.
- U.2: usa cuatro canales PCI-Express (32 Gps)

Conektor SATA



Laptop SATA hard drive

Data
connector

Power
connector

Conektor mSATA



KINGRICH

KM3 Series
SATA II 3Gbps

P/N:KRMS20604520001
S/N:KRMS20150302046

Warranty void if label removed

SERIAL
15

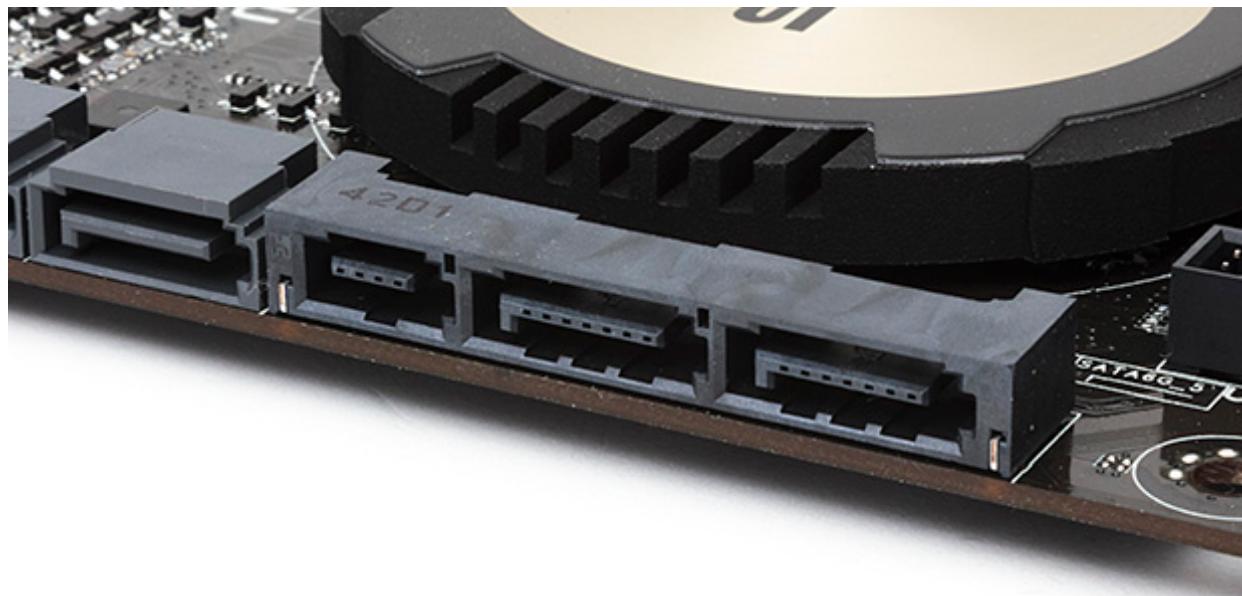
CE KC RoHS

www.kingrich-tech.com

Made in China



Conecotor SATA Express



Conektor M.2



Conecotor U.2



Interfaces SAS

- SAS (Serial Attached SCSI) es sucesor de SCSI (Small Computer System Interface)
- SAS-1: 3Gps (2003)
- SAS-2: 6Gps (2009)
- SAS-3: 12Gps (2013)
- SAS-4: 22.5Gps (estándar en 2017)
- Suelen ser discos mecánicos rápidos para servidores. Actualmente están cayendo en desuso frente a SATA.