

1 Conectores para dispositivos de almacenamiento masivo

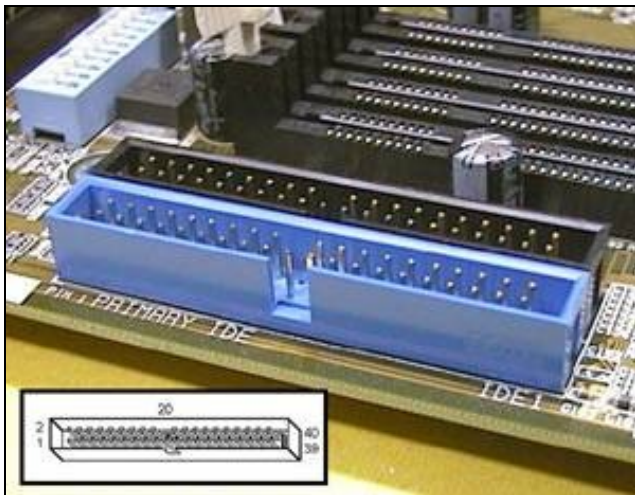
1.1 Sumario

- 1 Introducción
- 2 Conectores (E)IDE (*Integrated Drive Electronics*)
- 3 Conectores SATA
- 4 Conectores mSATA
- 5 SATA Express
- 6 Conector M.2
- 7 SCSI (*Small Computer Systems Interface*)
- 8 SAS (*Serial Attached SCSI*)
- 9 Conector para disquetera (*floppy*)

1.2 Introducción

Nunha placa base temos, en xeral, dous tipos de conectores para dispositivos de almacenamento masivo (Discos Duros, lectores e gravadoras de CDs e DVDs) son os conectores **(E)IDE** e os **SATA**. Pero, ademais destes, tamén poderemos conectar dispositivos de almacenamento masivo (e algún periférico) empregando unha interface máis avanzada e profesional, a interface **SCSI**. Aparte destes non se hai que esquecer dos antigos pero aínda empregados disquetes, estes van aparte e teñen o seu propio conector:

1.3 Conectores (E)IDE (*Integrated Drive Electronics*)



- Tamén denominado ATA (*AT Attachment*).
- Nun principio só Discos Duros e velocidades de 8,3 MB/s
- Aparición da norma ATAPI (*ATA Packet Interface*): CD-ROM, DVD, ...
- EIDE (*Extended IDE*) = IDE + ATAPI
- Normalmente nas placas temos dous conectores e dous dispositivos por conector (*Master - Slave*)
- Tipos de Acceso:

- ◊ PIO (*Programed Input Output*)
- ◊ DMA (*Direct Memory Access*)

- Hoxe: ATA-6 ou Ultra-DMA/100 e ATA-7 ou Ultra-DMA/133
- Conector de 40 Pines.

Estándar	Período	PIO	DMA	UDMA	MB/s
ATA-1	1986 ? 1994	0 ? 2	0	-	8,33

Estándar	Período	PIO	DMA	UDMA	MB/s
ATA-2	1995 ? 1996	0 - 4	0 - 2	-	16,67
ATA-3	1996 ? 1997	0 ? 4	0 ? 2	-	16,67
ATA-4	1997 ? 1998	0 ? 4	0 ? 2	0 - 2	33,33
ATA-5	1998 ? 2000	0 ? 4	0 ? 2	0 ? 4	66,67
ATA-6	2000 - 2001	0 ? 4	0 ? 2	0 ? 5	100
ATA-7	2001 ? Act.	0 ? 4	0 ? 2	0 ? 6	133

1. Faixas (E)IDE

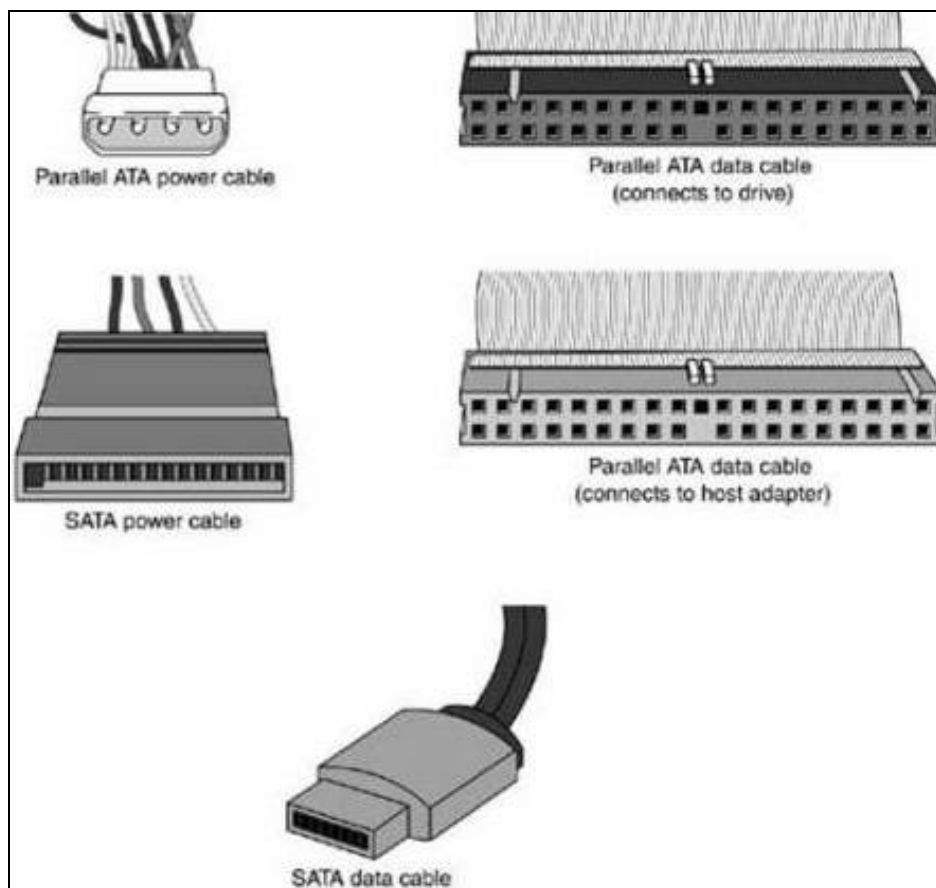
2. Conectar os dispositivos IDE á placa base

1.4 Conectores SATA

SATA vs PATA : Os conectores (E)IDE, tamén chamados *Parallel* ATA, substituíronse polos novos conectores *Serial* ATA, as melloras que presentan son as seguintes.

Paralell ATA	Serial ATA	Vantaxes SATA
Ata 133 MB/s	Mais de 150 MB/s	Máis rápido e en evolución
Jumpers de configuración (MA / SL)	Sen Jumpers (punto a punto)	Fácil de instalar
Faixa de 45 cm de longo	Cable de ata 1 metro de longo	Mellor integración
Faixa de 5 cm de ancho	Cable estreito de 0,5 cm	Mellor movemento de aire
Faixa de 80 fíos	7-wire differential (eliminación de ruído)	Elimínanse os problemas de ruído na transferencia de datos
Conector de 40 pines	Conector sen pines e dun só xeito	Fácil de instalar
Conector de 5 cm de ancho	Conector de 1,25 cm de ancho	Mellor integración
Controlador DMA na placa nai	Soporta DMA	Mellora do funcionamento
Tolerancia de ata 5 V	Tolerancia baixa da voltaxe (0,25 V)	Mellora do deseño
-----	<i>Hot Swap</i>	Mellor integración e uso
CRC só de datos	CRC de datos, comandos e estado	Mellor protección dos datos

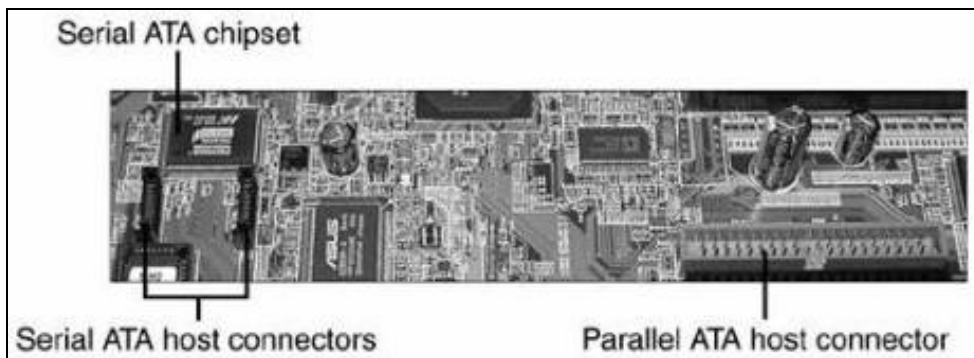
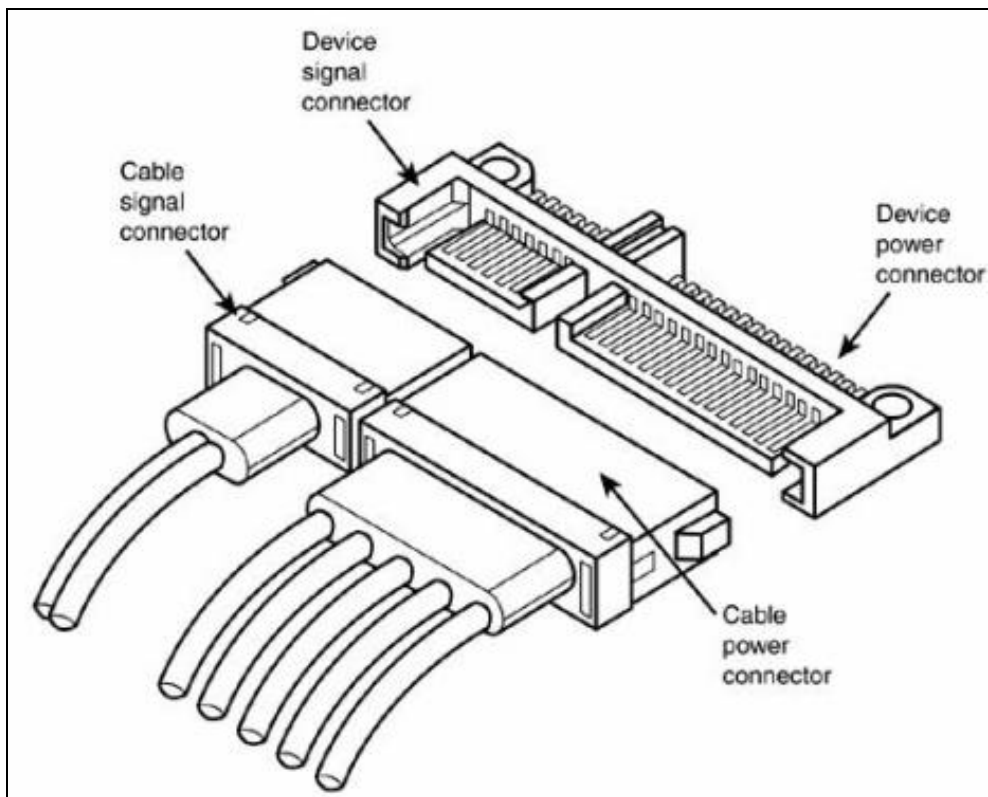
No que se refire aos conectores de alimentación e datos vemos as seguintes diferenzas:



Os novos conectores SATA abarcan os seguintes estándares:

Estándar	Ancho de Banda
SATA-150	150 MB/s
SATA-300	300 MB/s
SATA-600	600 MB/s

E, a aparencia dos conectores é a que vemos nas seguintes imaxes:

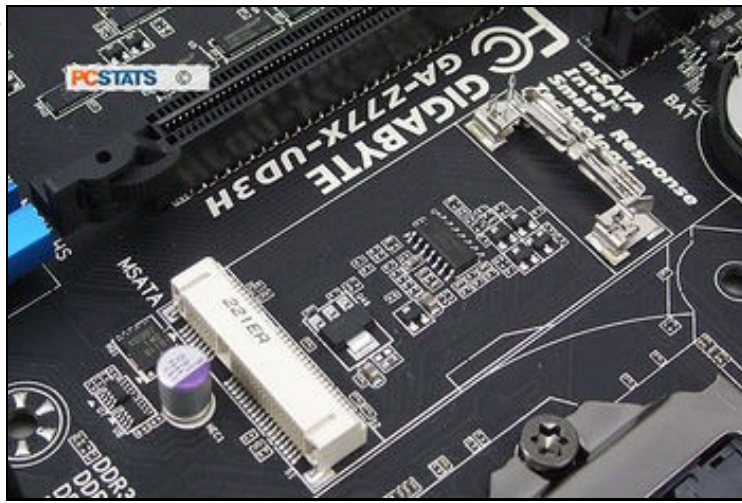


1. Conectar os dispositivos SATA á placa base
2. Modos de comportamento da controladora SATA
3. Conexión de dispositivos SATA externos:

- Conexión **eSATA** ou tamén chamado **external SATA**
- **eSATAp** ou tamén chamado:
 - **eSATA/USB combo port** (fabricantes de portátiles).
 - **Power over eSATA** (MSI, Delock).
 - **eSATAp** (Delock, Addonics, Dynex, Lindy).

1.5 Conectores mSATA

- É a **revisión 3.1** de SATA.
- Trátase dunha conexión SATA para discos de estado sólido en dispositivos móbiles que tamén o veremos en moitas placas para torres.
- A máxima transferencia de datos segue sendo a do estándar SATA3, **600 MB/s**.
- A conexión física non é outra que unha *Mini PCI Express*.
- O conector mSATA quedou obsoleto e foi reemplazado polo conector M.2.
- Conectar dispositivos mSATA



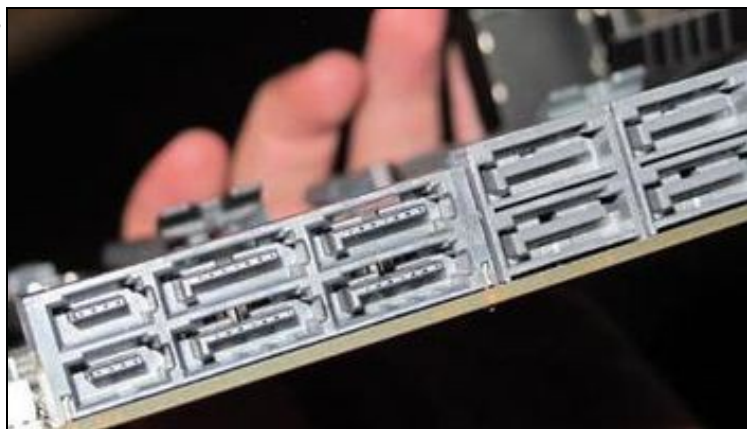
Conexión mSATA



Disco de estado sólido con conexión mSATA para o conector anterior

1.6 SATA Express

- É a **revisión 3.2** de SATA.
- A máxima transferencia de datos deste novo estándar é duns **2000 MB/s** empregando 2 LANEs PCI Express 3.0.
- A especificación *SATA Express* define unha interface que combina os buses *SATA* e *PCI Express*, facendo posible a conexión *SATA* de sempre e a conexión de dispositivos de almacenamento *PCI Express*.
- Podemos configurar os dispositivos de almacenamento dos mesmos tres xeitos que o conector M.2:
 - **Legacy SATA.** Empregado para SSDs *SATA*. O interface é ao través do *driver AHCI* e *legacy SATA* 3.0 a 600 MB/s.
 - **SATA Express empregando AHCI.** Usado por SSDs *PCI Express* sendo o interface ao través do *driver AHCI*, cunha velocidade de transferencia máxima de 600 MB/s.
 - **SATA Express empregando NVMe.** Usado por SSDs *PCI Express* sendo o interface ao través do *driver NVMe*, cunha velocidade de transferencia máxima duns 2000 MB/s.
- Conectar dispositivos *SATA Express*



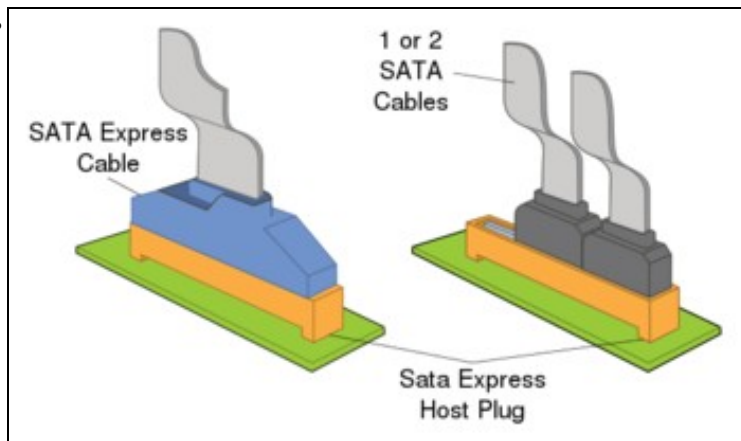
Placa base con dous conectores SATA Express.



Un dispositivo SATA Express conectado.



Disco SSD SATA Express, fixarse nos cables de datos e de alimentación.



Conector SATA Express.

- SATA Express
- Exemplo de disco SATA Express ASUS
- Que é SATA Express?

1.7 Conector M.2

- **M.2**, orixinalmente chamado **NGFF (Next Generation Form Factor)**, é unha especificación que **rempraza ao estándar mSATA**. mSATA emprega a conexión física Mini PCIe, agora M.2 busca unha especificación moito máis flexible que permita anchos e longos de módulos de distinto tamaño, xunto con características máis avanzadas, pensando, sobre todo, en conectar dispositivos de almacenamento SSD, tanto para dispositivos tipo ultrabooks e tablets como equipos de sobremesa.
- Esencialmente, o estándar M.2 é un factor de forma pequeno da implementación do interface SATA Express, polo que con el temos soporte para:

◊ 4 LANEs de PCIe [NVMe] :

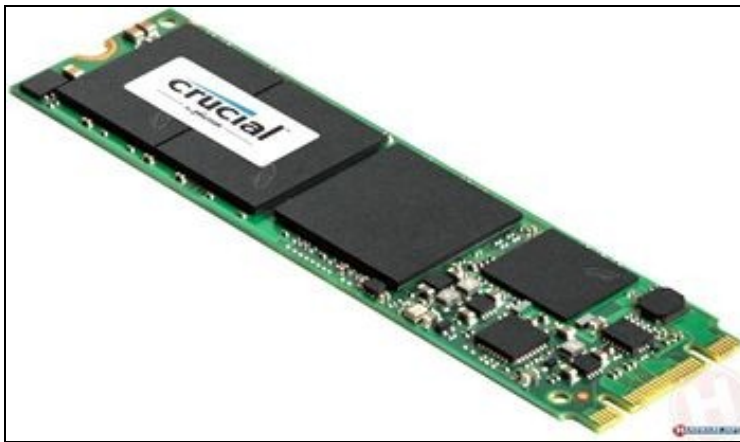
- PCIe Gen3 : 4 * 1GB/s = 4GB/s
- PCIe Gen4 : 4 * 2GB/s = 8GB/s

◊ SATA 3.0 (6 Gbps)

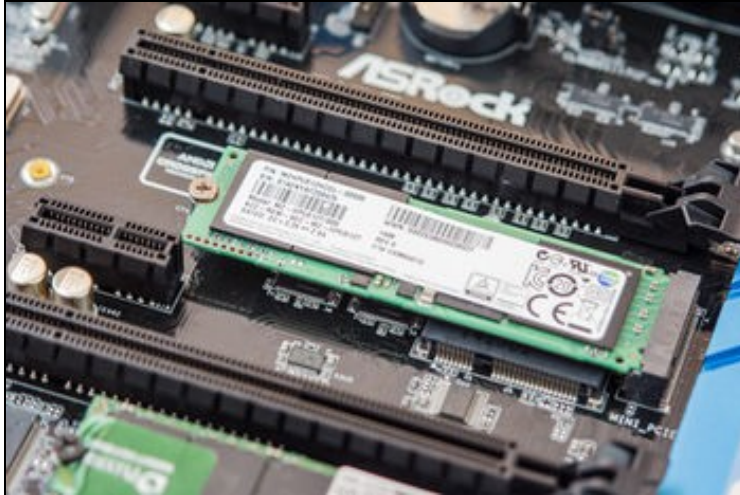
- ◊ Adición dunha interface interna de **USB 3.0 (5 Gbps)**.

- O factor de forma M.2 aplícase a múltiples tipos de tarxetas: Wi-Fi, Bluetooth, *near field communication* (NFC), radio digital, *Wireless Gigabit Alliance* (WiGig), *wireless WAN* (WWAN) e discos SSD.
- M.2 ten un subconxunto específico de factores de forma só para SSDs.
- Cando se instala un disco M.2, este conéctase ao socket correspondente e non é necesario cable de alimentación.
- A revisión 3.2 de SATA, na súa revisión de agosto do 2013, estandariza o M.2 SATA M.2 como un novo formato para dispositivos de almacenamento e especifica as características do seu hardware.
- Podemos configurar os dispositivos de almacenamento M.2 de tres xeitos:
 - **Legacy SATA**. Empregado para SSDs SATA. O interface é ao través do *driver* AHCI e *legacy* SATA 3.0 a 6 Gbit/s (600MB/s).
 - **SATA Express empregando AHCI**. Usado por SSDs PCI Express sendo o interface ao través do *driver* AHCI a 6 Gbit/s (600MB/s).
 - **SATA Express empregando NVMe**. Usado por SSDs PCI Express sendo o interface ao través do *driver* NVMe a 4 GB/s con Gen 3 ou 8 GB/s con Gen 4.

- Conectar dispositivos M.2



Disco SSD M.2.



Disco SSD M.2 conectado no slot.

M.2 é un factor de forma físico. A interface dun conector M.2 pode ser SATA ou PCIe. A principal diferenza é en rendemento e o protocolo de comunicación.

A especificación do estándar M.2 foi deseñada para soportar tanto a interface SATA como a PCIe para SSDs. Un SSD M.2 SATA usará o mesmo controlador que un SSD SATA. Un SSD PCIe usará un controlador especificamente deseñado para soportar o protocolo PCIe. Un SSD M.2 só pode soportar un protocolo, sen embargo algúns sockets M.2 poden soportar tanto o protocolo SATA como o protocolo PCIe.

A interface PCIe é máis rápida que a interface SATA 3.0 (limitada a 600 MB/s). Unha interface PCIe Gen 2 x2 está limitada a 1000 MB/s, unha PCIe Gen 2 x4 está limitada a 2000 MB/s e unha PCIe Gen3 x4 está limitada a 4000 MB/s.

Os formatos máis usados do conector M.2 e as interfaces proporcionadas, son os seguintes ([Explicación en Kingston](#)):

Nomenclatura	Muesca en pins	Medidas tarxetas anchoLongo (milímetros)	Interfaces proporcionadas	Uso frecuente
A	8–15	1630, 2230, 3030	PCIe x2, USB 2.0, I ² C and DisplayPort x4	Wi-Fi/Bluetooth
B	12–19	3042, 2230, 2242, 2260, 2280, 22110	PCIe x2, SATA, USB 2.0 and 3.0, audio, User identity module, HSIC , SSIC , I²C and SMBus	SATA and PCIe x2 SSDs
E	24–31	1630, 2230, 3030	PCIe x2, USB 2.0, I ² C, Secure Digital Input Output, UART and PCM	Wi-Fi/Bluetooth
M	59–66	2242, 2260, 2280, 22110	PCIe x4, SATA and SMBus	PCIe x4 SSDs

Dos formatos anteriores, só o B e o M se usan para SSDs.

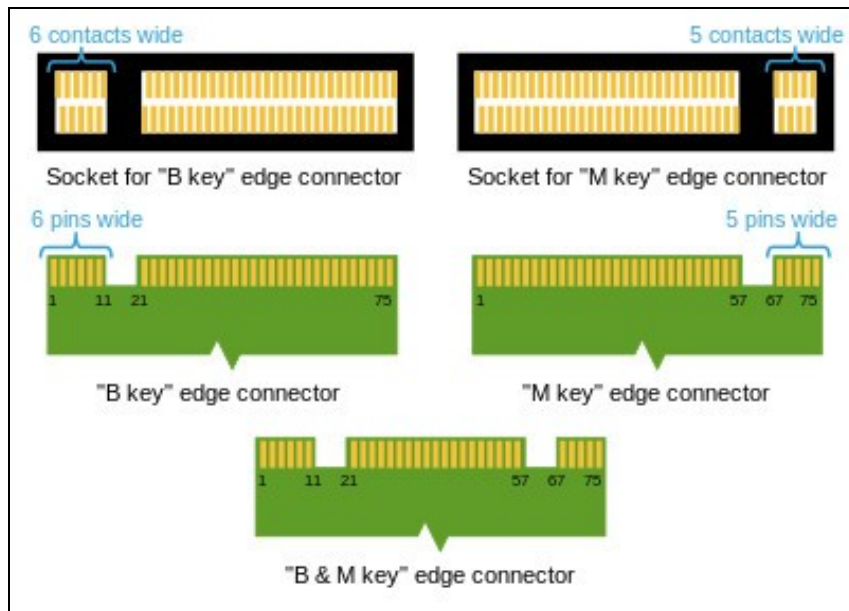
- O formato B pode soportar os protocolos SATA e/ou PCIe, dependendo do dispositivo. Como máximo soporta PCIe x2 (1000MB/s) no bus.
- O formato M soporta os protocolos Sata e/ou PCIe, dependendo do dispositivo. Como máximo soporta PCIe x4 (2000MB/s) no bus.

- O formato B+M soporta os protocolos SATA e/ou PCIe, dependendo do dispositivo. Como máximo soporta PCIe x2 (2000MB/s) no bus.

Para o conector M.2 hai diferentes tipos de sockets

- Socket 1 foi deseñado para WiFi, Bluetooth, NFC e Wi Gig.
- Socket 2 foi deseñado para WWAN, SSD (caching) e GNSS.
- Socket 3 foi deseñado para SSDs (SATA e PCIe ata x4)

Os dispositivos deseñados para soportar SATA e PCIe x2 son tamén chamados **socket 2** e os dispositivos deseñados para soportar PCIe x4 chámanse **socket 3**.



Muestras do conector M.2 para os formatos B e M

Os SSDs M.2 non foron deseñados para ser hot-pluggable. Hai que instalar e quitar os SSDs M.2 cando o sistema estea apagado.

Moi bo exemplo de placa base con moita variedade de conectores a [Gigabyte GA-X99-SOC Force](#).

Para facernos unha idea, tamén podemos ver prezos de varios discos M.2 e a grande diferenza de velocidade de lectura/escritura dos M.2 por SATA e os M.2 por NVME:

- Ano 2016:

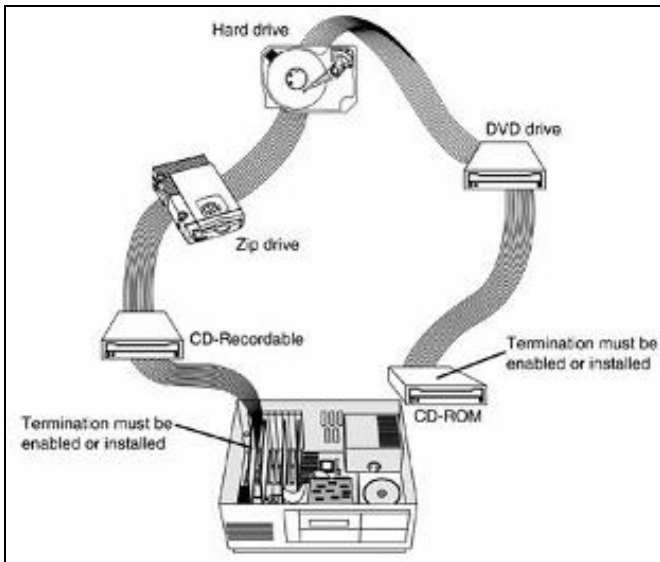
◊ M.2 SATA-600 (lectura: 530 MB/s ? escritura: 510 MB/s) : 275 GB a 80? = 0,3 ?/GB

◊ M.2 PCIeX4 NVMe (lectura: 2,2GB/s ? escritura: 900MB/s) : 256 GB a 190? = 0,74 ?/GB

- Ano 2017:

◊ Samsung 960 EVO NVMe M.2 (lectura: 3,2 GB/s - escritura: 1,9 GB/s) : 500 GB a 240? = 0,58 ?/GB

1.8 SCSI (*Small Computer Systems Interface*)



- Interface de Alta Velocidade para: HD, CD-ROM, Escáner, ...
- Uso Profesional. Alto Prezo.
- Necesidade de tarxeta controladora (LUN): PCI ou ISA.
- Varios dispositivos en Cadea (ID): Normalmente 7
- Normalmente cables de 50 fíos e conectores de 50 pins.
- Os máis modernos FC-AL e SCSI-FCP: Fibra Óptica; 266 Mb/s e 4 Gb/s e ata 10 Km de lonxitude.
- Firewire tamén é un estándar SCSI

Estándar SCSI-3	Tamén Coñecido	Transferencia (MB/s)
SPI	Ultra SCSI	20/40
SPI-2	Ultra2 SCSI	40/80
SPI-3	Ultra3 SCSI	160
SPI-4	Ultra4 SCSI	320
SPI-5	Ultra5 SCSI	640

1.9 SAS (*Serial Attached SCSI*)

Serial Attached SCSI ou **SAS**, é unha interface de transferencia de datos en serie sucesora de SCSI (*Small Computer System Interface*) paralelo.

	<i>Parallel SCSI</i>	<i>Serial Attached SCSI (SAS)</i>
Arquitectura	Todos los dispositivos están conectados a un bus compartido	Los dispositivos se conectan punto a punto
Funcionamento	320 MB/s (Ultra320 SCSI); velocidade compartida polos dispositivos conectados ao bus	Dende 3 Gb/s ata 12 Gb/s; velocidade mantida aínda que se agreguen discos ao bus
Nº de Discos	15 discos	16384 discos
Compatibilidade	Incompatible coas demais interfaces de discos	Compatible con <i>Serial ATA</i> (SATA)
Tamaño máximo do cable	12 metros en total (máxima lonxitude entre todos os discos)	8 metros por cada unha das conexións disco - controladora
Factor de forma do cable	Faixas de moitos condutores ocupan moito e teñen alto custo	Conectores compactos que ocupan pouco espazo e baixo custo
Hot Plug e Hot Swap	Non	Si

	<i>Parallel SCSI</i>	<i>Serial Attached SCSI (SAS)</i>
Identificación dos Dispositivos	Manualmente, o usuario lles configura un número ID distinto	Os dispositivos teñen un ID distinto de fábrica
Terminación	Configuración manual cando se instala	Configuración automática

- Na seguinte imaxe vemos dous discos duros, o da esquerda é un disco duro SAS e o da dereita un SATA:



- Na seguinte imaxe vemos un conector de dispositivo SAS a interface SATA:



- [No seguinte enlace](#) podedes ver un documento do fabricante Adaptec onde fai unha comparativa moi interesante entre SATA e SAS.

1.10 Conector para disquetera (*floppy*)

- En xeral, temos un conector por placa, aínda que, xa as últimas placas non teñen ningún conector.
- Hoxe en día, se precisamos utilizar disquetes nun equipo, o normal é comprar un [dispositivo externo USB](#).
- Trátase do mesmo conector sexa unha disquetera de 31/2" como de 51/4".
- Poden conectarse dous dispositivos por cinta (**A:** e **B:**).
- Hai que activalos/desactivalos na BIOS (*Standard CMOS Setup*).
- Trátase dun conector de 34 pines.
- A faixa é de 34 fíos, esta ten un "xiro" que distingue entre que conector é para a disquetera A: e cal é para a disquetera B:
- [Conectar as disquetes á placa base](#)

