

# Fundamentos de Hardware

## UF2 - Arquitectura del PC

### UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Objetivos

- Conocer qué son los Buses de Datos y Conectores principales de un PC.
- Tipos de Buses de Datos de Comunicación
- Tipos de Conectores



# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Contenidos

- ✓ Carcasas y Fuentes de Alimentación
- ✓ Placa Base
- ✓ Microprocesadores
- ✓ Memorias
- ✓ Buses y Tarjetas de Expansión
- ✓ Almacenamiento: Discos Duros y Ópticos
- ✓ E/S
- ✓ Periféricos



# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores

## Contenidos

- ✓ Carcasas y Fuentes de Alimentación
- ✓ Placa Base
- ✓ Microprocesadores
- ✓ Memorias
- ✓ **Buses y Tarjetas de Expansión**
  - ✓ Tarjetas Gráficas y de Expansión
  - ✓ **Buses de Datos y Conectores**
- ✓ Almacenamiento: Discos Duros y Ópticos
- ✓ E/S
- ✓ Periféricos

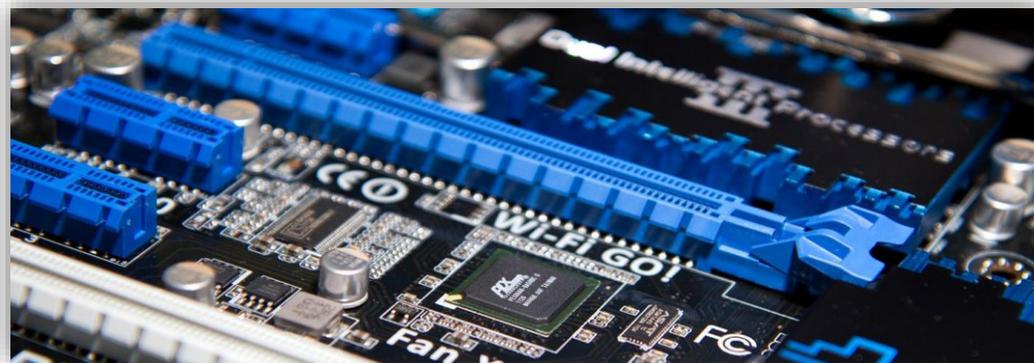


# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Introducción

- Los sistemas informáticos requieren interactuar con el usuario por lo que se necesitarán unidades especiales que se denominan **puertos de entrada/salida (E/S)**, que son las encargadas de conectar a la CPU con el exterior.
- La conexión de dispositivos periféricos a un microprocesador no puede llevarse a cabo de forma directa haciendo uso del **bus del sistema**. Esta restricción es debida a que existe una gran variedad de dispositivos con distintos modos de operación, ritmo de transferencia y formato de datos.
- Veremos los diferentes tipos de puertos, conectores, etc.

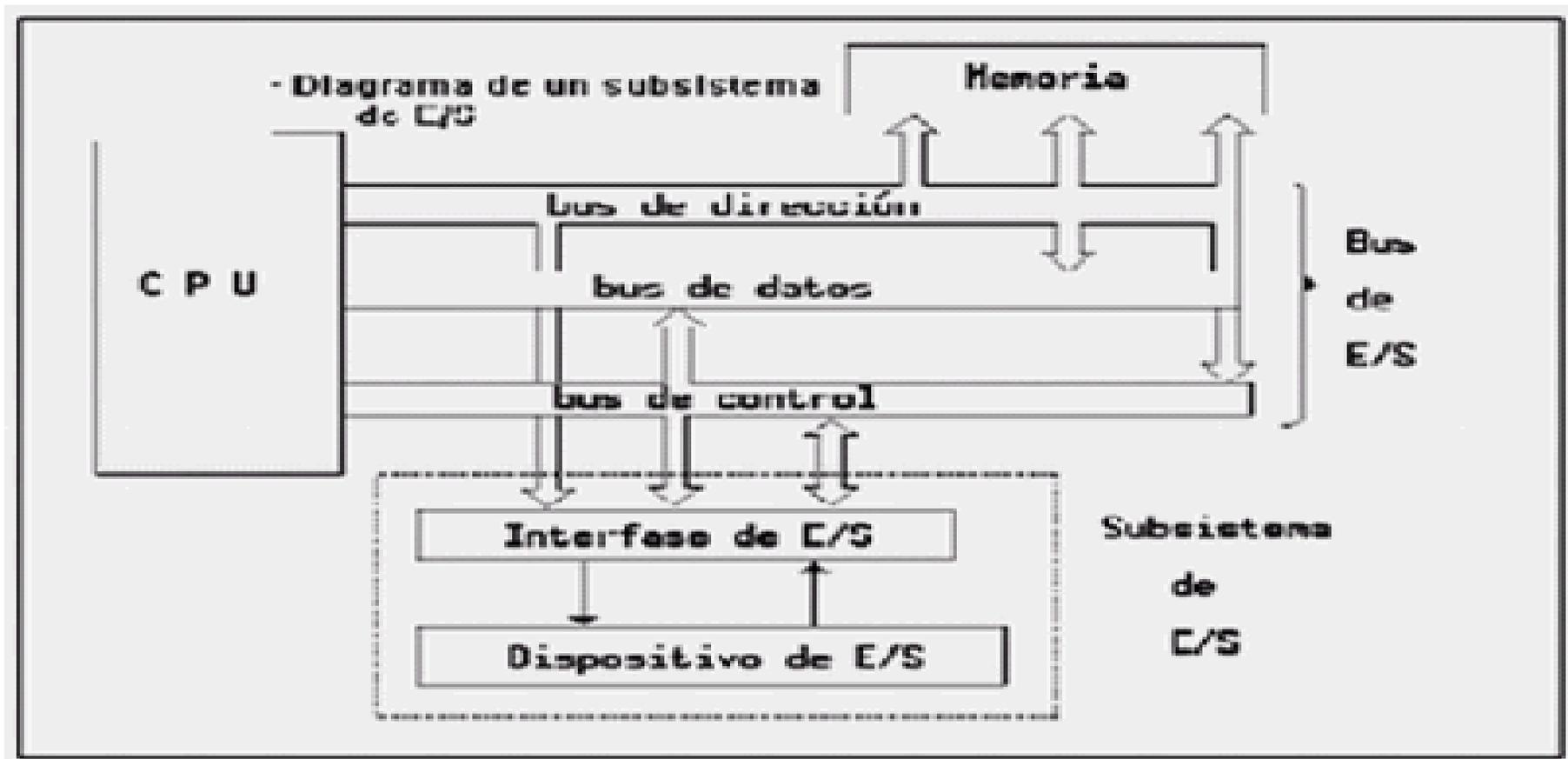


# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Buses de Entrada / Salida

- Las **unidades de entradas salidas** son los circuitos electrónicos que sirven de intermediarios entre la CPU y los periféricos: adaptan señales y códigos, sincronizan con el periférico y descargan a la CPU.

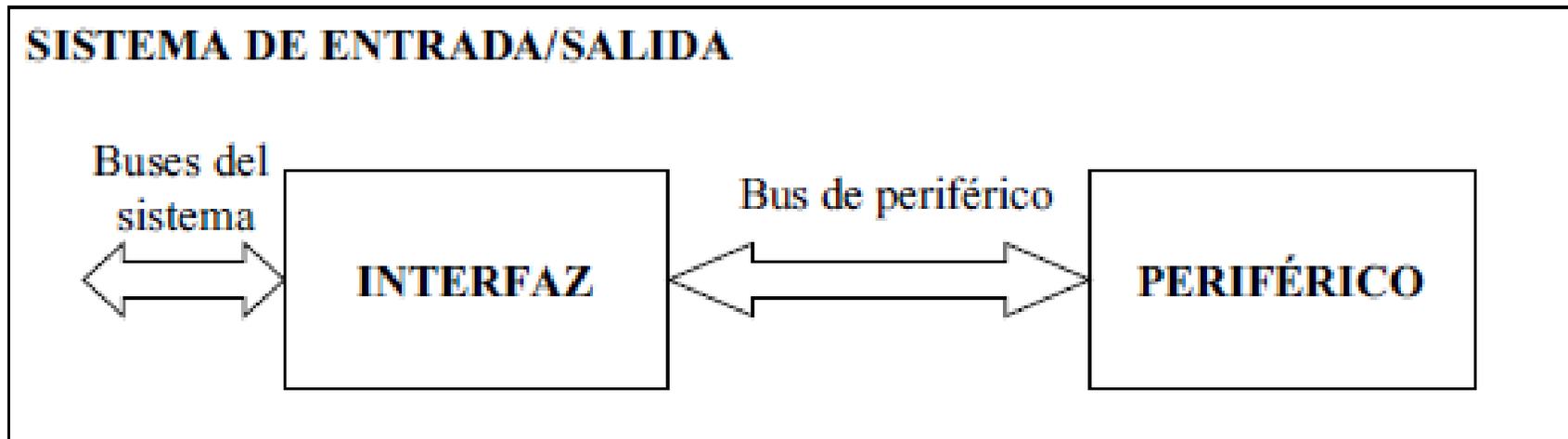


# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Buses de Entrada / Salida: Elementos Básicos

- Interfaz o Controlador del Periférico: Sistema Mixto hardware/Software que permite la comunicación entre la CPU/Memoria y el periférico.
- Periférico: Dispositivo hardware (electrónico, mecánico u óptico) que posibilita la comunicación con el exterior. Puede ser de almacenamiento o de E/S de datos.



# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Comunicación CPU-Unidades E/S

- Las unidades de E/S se comunican con la CPU a través de buses que pueden estar compartidos o no con la memoria, dando lugar a dos posibles conexiones o configuraciones:
  - ✓ **Buses dedicados:** buses diferentes para memoria y unidades E/S. Más caro y complejo pero mayor velocidad.
  - ✓ **Buses compartidos:** es más barato y sencillo de implementar pero no se puede acceder simultáneamente a la memoria y los periféricos. Extendido en la mayoría de PCs, podrá ser de mapa de memoria compartido (se pierden direcciones de memoria) o separados, por lo que hay que añadir una línea de control M/IO.

## UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores

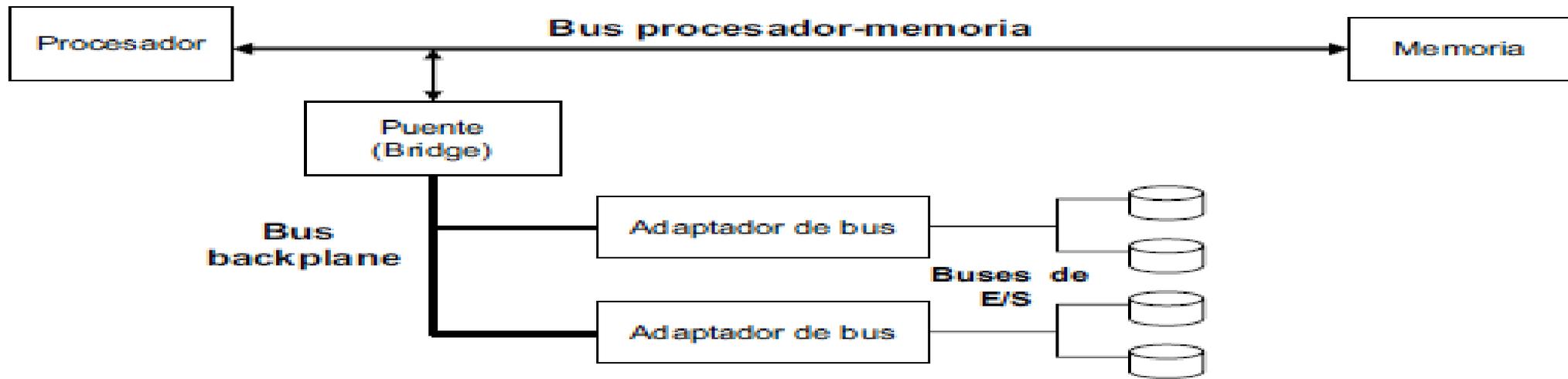
### Buses del PC según qué conectan

- **Bus Procesador-Memoria** (diseño específico)
  - Corto y de alta velocidad
  - Sólo necesita adaptarse al sistema de memoria
    - Su objetivo es maximizar el ancho de banda procesador-memoria
  - Conecta directamente al procesador
- **Bus de Entrada/Salida** (estándar de la industria)
  - Normalmente más largo y lento
  - Necesita adaptarse a un rango variado de dispositivos de E/S
  - Se conecta al bus procesador-memoria o un bus backplane
- **Bus Backplane** (estándar de la industria)
  - Backplane: Estructura de interconexión (conectores) sobre un chasis.
  - Permite la coexistencia de procesador, memoria y E/S
  - Ventajas en el coste: Un único bus para todos los componentes.

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Buses del PC: Sistemas Mixtos



- Bus backplane dotado de varios conectores (slots) se conecta a través de un puente (bridge) al bus procesador-memoria.
  - Bus procesador-memoria para el tráfico entre procesador-memoria.
  - Los buses de E/S conectados a través de los adaptadores al backplane.
- Ventaja: La carga o tráfico sobre el bus procesador-memoria fuertemente reducida (disminución del cuello de botella).

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Buses de E/S o Expansión

- Los buses de E/S sirven como vía de expansión de la máquina y conexión de nuevos periféricos.
- **Estandarización de los buses**
  - Un estándar proporciona especificaciones tanto al fabricante del computador como al fabricante del periférico asegurando la compatibilidad.
  - Propuestas de buses, ¿quién las realiza?
    - Organismos e instituciones como ANSI o IEEE aprueban estándares.
    - Fabricantes que hacen muy populares algunos de sus diseños y que luego son aprobados por los organismos anteriores (buses PC-AT bus, HP-IB)
    - Grupos de personas que tratan un aspecto común (buses SCSI, Ethernet)
- **Ejemplos de buses estándar**
  - **PCI (Peripheral Component Interconnect)**
    - Bus tipo backplane de propósito general
  - **SCSI (Small Computer Systems Interface)**
    - Bus tipo E/S paralelo para diferentes periféricos, fruto de la cooperación de varios fabricantes
  - **ATA-IDE (Integrated Device Electronics)**
    - Bus tipo E/S paralelo para discos duros
  - **USB (Universal Serial Bus)**
    - Bus tipo E/S serie para diferentes periféricos
  - **Firewire – IEEE 1394**

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Conectores PCs

- Los ordenadores disponen de una serie de conexiones, llamados «puertos», que permiten al usuario conectar diferentes dispositivos hardware al equipo.
- Algunos de estos puertos están integrados en la placa base; otros, en cambio, están en las tarjetas que se colocan en las ranuras de expansión, y ofrecen funcionalidades específicas o amplían la cantidad de puertos del equipo; y otros incluso pueden encontrarse en dispositivos externos que se conectan al ordenador a través de otras conexiones.
- Por otra parte, los cables ofrecen conectores que se insertan en los puertos, estableciéndose una correspondencia entre unos y otros.



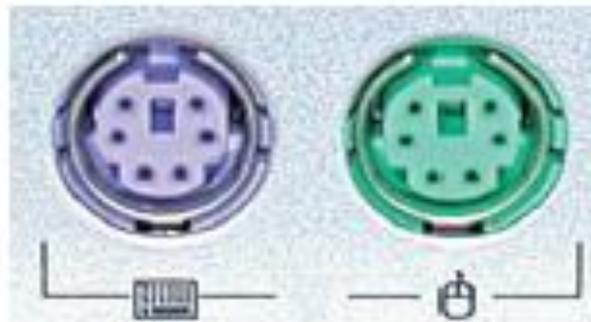
# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Puertos Serie y Paralelo

### ▪ Puertos PS/2

- ✓ Son los destinados para el ratón y teclado. Ambos son exactamente iguales, por lo que podrían dar lugar a confusión si no fuera porque, tanto el puerto como conector del cable, se suelen encontrar coloreados, siendo el verde claro para el ratón y el violeta para el teclado. En la actualidad, cada vez se utilizan menos, ya que se ha extendido el uso de ratones y teclados con conexiones USB.
- ✓ El puerto PS/2 es hembra, de tipo Mini-DIN6F, y suelen encontrarse pequeños adaptadores con conector macho PS/2 y conector hembra USB.



↑ Puerto PS/2.



↑ Conectores PS/2 macho y hembra.

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Puertos Serie y Paralelo

### ▪ Puerto Serio

- ✓ El puerto serie, también conocido como puerto **COM**, se emplea generalmente en las comunicaciones. Utiliza una conexión de tipo DE-9M.
- ✓ Es un puerto macho con dos filas de 5 y 4 pines, respectivamente. Suele ser de color azul, pero también aparece en color negro en algunos equipos.
- ✓ Inicialmente, este tipo de puerto se utilizó para el manejo de ratones, pero con posterioridad ha sido sustituido por los puertos PS/2 y posteriormente por los USB, para realizar esta tarea. Se utiliza sobre todo para configurar y actualizar algunos dispositivos, como routers o consolas de comunicaciones.



↑ Puerto serie.



↑ Conectores serie hembra y macho.

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



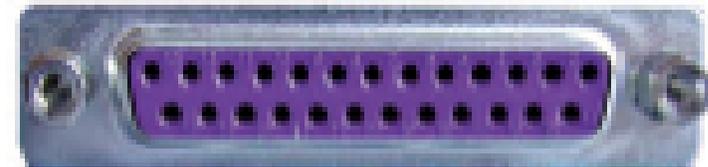
## Puertos Serie y Paralelo

### ▪ Puerto Paralelo

- ✓ El puerto paralelo es también de comunicaciones. Utiliza una conexión de tipo DB-25F.
- ✓ El puerto tiene 25 pines hembra, distribuidos en dos filas de 13 y 12, y puede ser de varios colores, aunque los más habituales son el rosa, el violeta, el azul marino, e incluso el negro.
- ✓ La transmisión a través de este puerto se realiza de forma **paralela**, es decir, transmite un grupo de datos simultáneamente por varios canales.
- ✓ Convencionalmente, este puerto se ha destinado a la conexión de la impresora o el escáner al equipo, aunque también se ha visto desplazado por la aparición del USB.



↑ Conectores paralelo hembra y macho.



↑ Puerto paralelo.

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Puertos USB

- ✓ Las siglas USB provienen del inglés *Universal Serial Bus*, Puerto Serie Universal.
- ✓ Se trata de un sistema ampliamente utilizado en la interconexión de multitud de **dispositivos periféricos** al ordenador, gracias a su bajo coste y a las características que ofrece.
- ✓ Utiliza un sistema de *plug-and-play*, o enchufar-y-funcionar
- ✓ El puerto USB es hembra y disponen de 4 pines de conexión (5 en Mini-USB y Micro-USB): dos destinados al flujo de datos, otro destinado a la alimentación eléctrica, que puede alimentar dispositivos de hasta 5 voltios, y el último es la conexión a masa.
- ✓ Hay varias versiones de conexión USB en función de la velocidad que ofrecen:
  - **USB-1.0** = los datos viajan a 12Mb/s
  - **USB-2.0** = Los datos viajan a 480Mb/s.
  - **USB-3.0** = Los datos viajan a 5Gb/s. (Gigabits por segundo). El 3.1 alcanza velocidades de 10Gb/s.
  - **USB 4.0** = El futuro puerto USB. Velocidades de hasta 20-30Gb/s

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Puertos USB

Símbolo

USB 2.0



USB 3.0



Universal Serial Bus  
(USB)

USB 1.1 - 12Mb/s  
USB 2.0 - 480Mb/s  
USB 3.0 - 5Gb/s

2.0

Macho

3.0

USB STANDAR



Hembra

2.0

3.0



Otros Puertos USB



USB A



USB B



USB Micro A



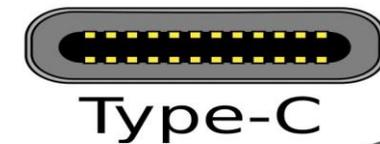
USB Micro B



USB Mini A



USB Mini B



Type-C

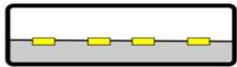


# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores

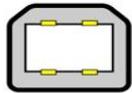


## Puertos USB

USB 1.0  
12mbps



Type A



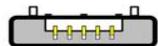
Type B



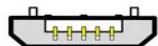
Mini-A



Mini-B

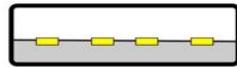


Micro-A

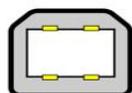


Micro-B

USB 2.0  
480mbps



Type A



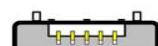
Type B



Mini-A



Mini-B

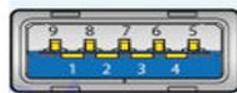


Micro-A



Micro-B

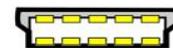
USB 3.1  
Gen1  
(Previously 3.0)  
5gbps



Type A



Type B



Mini-B



Micro-B

USB 3.1  
Gen2  
10gbps



Type A



Type-C

USB 3.2  
20gbps

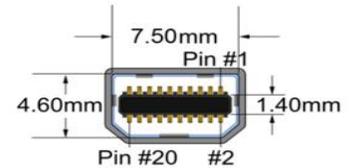


Type-C

Thunderbolt  
2  
20gbps



Mini DisplayPort  
Connector



Thunderbolt  
3  
40gbps



Type-C

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Puertos Firewire

- También conocido como **IEEE 1394**, que es la norma que lo define, o como **High Performance Serial Bus**, Puerto Serie de Altas Prestaciones.
- Es uno de los estándares de comunicación de alta velocidad más utilizado para los **dispositivos multimedia**: cámaras digitales, reproductores de música, etc.
- Son puertos que son **plug-and-play**



# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Puertos Thunderbolt

- Son un tipo de conexión desarrollado por Intel en colaboración con Apple.
- Su principal característica, es que van por Fibra Óptica, ofreciendo velocidades de hasta 20Gbps y que pueden alcanzar hasta los 100Gbps (nuevas versiones)
- Es considerado como el sustituto de los HDMI y Firewire, y se conoce por usar la tecnología Light Peak de Intel, A 10 Gbit/sg se puede transferir un reproductor blue- Ray.
- Es el sustituto natural de HDMI y Firewire, y Se le conoce por la tecnología *Light Peak* de Intel: conecta varios estándares y dispositivos a la vez utilizando para ellos la transmisión de información a través de pul

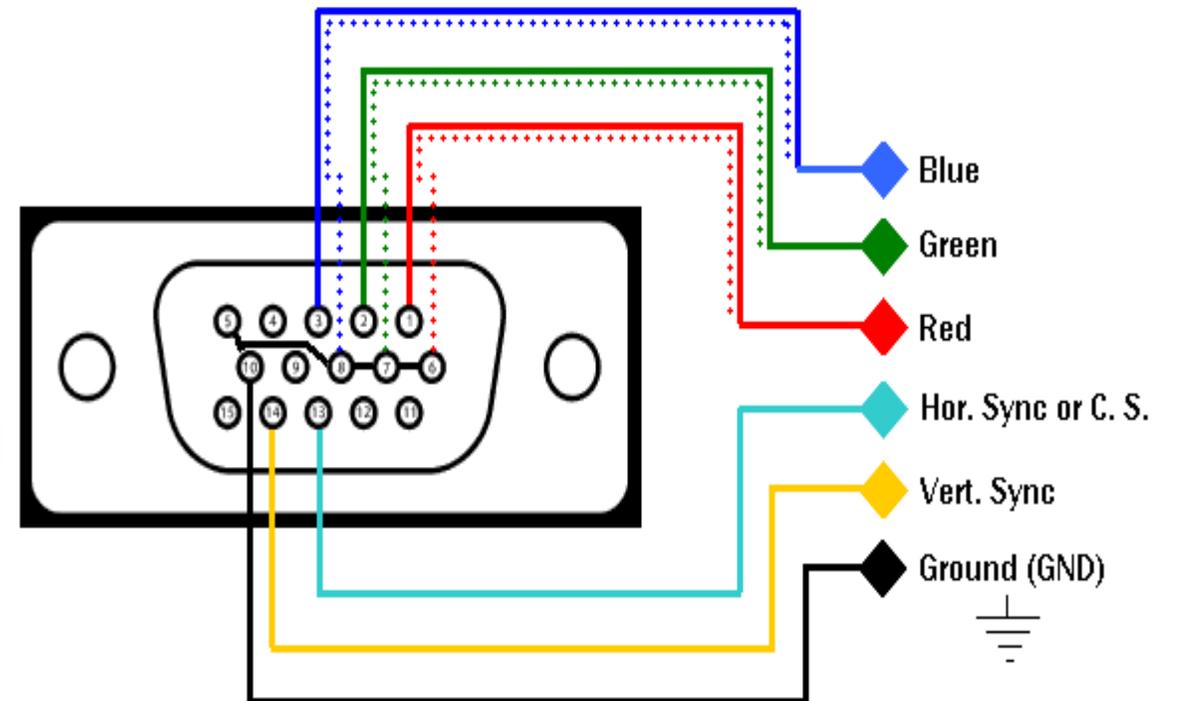


# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Puertos para Video

- **VGA:** Es el puerto más común, y se utiliza para dar salida de **vídeo analógica** (normalmente a través del monitor), mediante la tarjeta gráfica, permitiendo así transmitir las señales de color y sincronismo necesarias para una correcta visualización de la imagen. El VGA es de tipo DE-15F, por tanto consta de 15 pines.

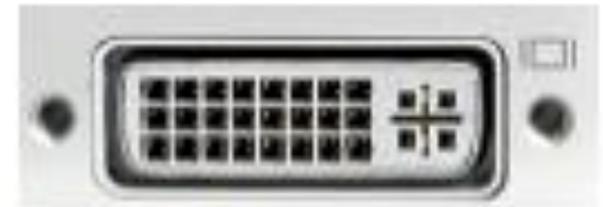


# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Puertos para Video

- **DVI:** El DVI se trata de una variante del puerto VGA, que da la salida a la señal de vídeo digital en lugar de analógica. Tiene un número variable de pines en función del modelo y las características del dispositivo.
- El puerto es hembra y tiene color blanco. Así, pueden encontrarse.
  - ✓ **Digital:** en función de la señal digital puede ser:
    - DVI-D SL: señal digital simple.
    - DVI-D DL: señal digital doble.
  - ✓ **Analógico:** DVI-A: señal analógica.
  - ✓ **Digital y analógico:** tienen señal dual, y en función de esta, puede ser:
    - DVI-I SL: Señal dual simple.
    - DVI-I DL: Señal dual doble.



↑ Puerto DVI.

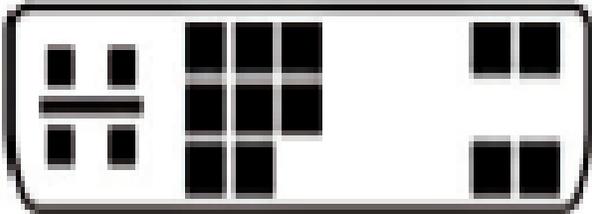
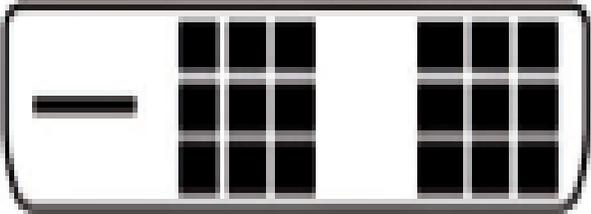
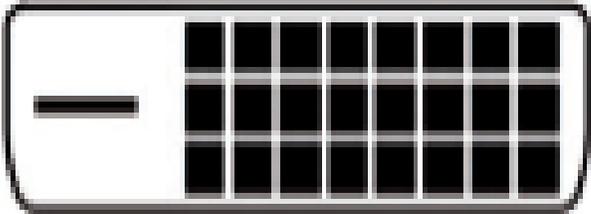
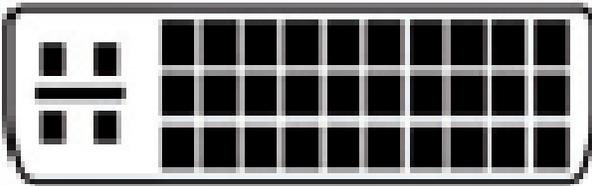
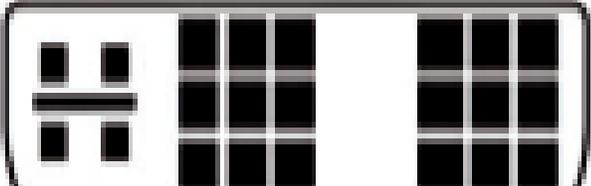
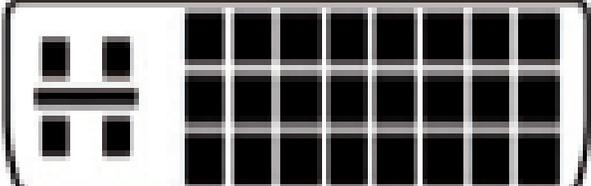


↑ Conector DVI.

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Puertos para Video

DVI-A (solo analógico)	DVI-D Single Link (solo digital)	DVI-D Dual Link (solo digital)
		
P & D (analógico y digital)	DVI-I Single Link (analógico y digital)	DVI-I Dual Link (analógico y digital)
		

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Puertos para Video

### ▪ HDMI:

- ✓ Las siglas HDMI provienen del inglés *High Definition Multimedia Interface*, Interfaz Multimedia de Alta Definición. Se trata de un puerto que se utiliza para la interconexión de **dispositivos de vídeo y de audio**, y que ofrece una señal de alta definición.
- ✓ En la actualidad, se encuentra en dispositivos de audio y vídeo digital, como televisores, reproductores de vídeo, sintonizadores, cada vez más en ordenadores portátiles, y en otros dispositivos multimedia de última generación, como la Play Station 3/4. Es el sustituto del antiguo **euroconector**.
- ✓ El puerto HDMI es hembra. Tiene 19 pines, y su color es negro y dorado. Por su parte, pueden encontrarse conectores hembra y macho.



*HDMI 2.0 (2013) - 18 Gbit/sg - 4K - 32 canales 2 streamings para video 4 streaming para audio*

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Puertos para Video

### ▪ RCA de Video

- ✓ Se utilizan en la transmisión de la **señal de vídeo analógica** a un televisor, proyector o similar.
- ✓ El puerto RCA de vídeo compuesto es de tipo hembra de color amarillo, utiliza una señal analógica en la que se codifica la imagen, y dispone de todas las componentes del vídeo.
- ✓ Sin embargo, en ocasiones la señal se transmite con las componentes separadas, denominada «YPbPr», a través de tres cables con el mismo formato que el anterior, pero de colores rojo, azul y verde:
  - **Verde:** transporta el brillo o luminancia de la señal (Y).
  - **Rojo:** transporta la diferencia entre la componente azul y la Y (Pb).
  - **Azul:** transporta la diferencia entre la componente roja y la Y (Pr).
- ✓ Es posible encontrar adaptadores de cables RCA, que reciben los tres conectores macho de colores (rojo, azul y verde), y los transforman en uno, también macho (amarillo).

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Puertos para Video

- RCA de Video



↑ Puerto y conectores RCA de video.

Video analógico		Comp.	
YPbPr	Y		
	Pb		
	Pr		
RGB	R		
	G		
	B		



www.mundoaudioyvideo.com.ar

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Puertos para Video

### ▪ S-Video

- ✓ El puerto S-Vídeo cumple la misma función que los conectores RCA anteriores, ofreciendo más calidad de vídeo que el conector RCA amarillo.
- ✓ El puerto es hembra, de tipo Mini-DIN de 4 o 7 pines. Cada tipo de conector tiene una función definida:
  - **S-Vídeo IN:** tiene 7 pines, y se utiliza para recibir la señal de vídeo.
  - **S-Vídeo OUT:** tiene 4 pines, y se utiliza para dar salida a la señal de vídeo. Es el más común en los ordenadores, sobre todo en los portátiles, aunque cada vez más es sustituido por el conector HDMI, que ofrece una calidad y unas prestaciones superiores.



↑ Puerto y conector S-Video IN.



↑ Puerto y conector S-Video OUT.

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Puertos para Audio

### ▪ Jack

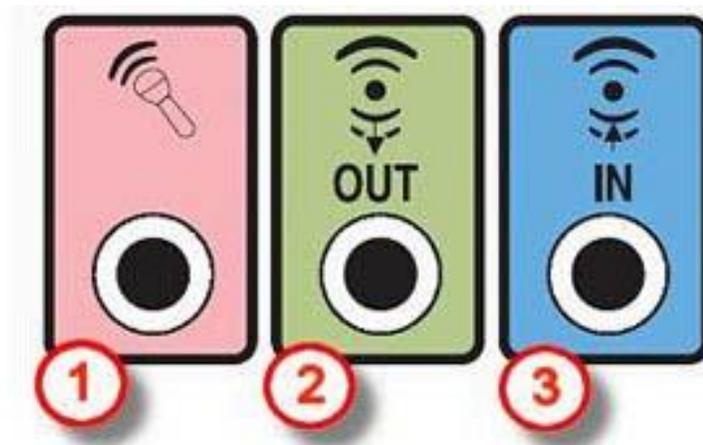
- ✓ El puerto Jack de 3,5 mm es el utilizado para transportar la señal de audio analógica. Es de tipo hembra. Pueden encontrarse diferentes tipos de Jack según su diámetro:
  - Cuando mide 2,5 mm de diámetro, se denomina Mini-Jack y se usa en dispositivos pequeños.
  - El Jack estándar, el más común, mide 3,5 mm de diámetro; se utiliza tanto en informática como en otras áreas tecnológicas.
  - El Jack de 6,5 mm de diámetro, que se emplea fundamentalmente en instrumentos musicales y dispositivos de audios profesional, como tarjetas de sonido, auriculares...



# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores

## Puertos para Audio

- Jack
- ✓ En función del tipo de señal a transportar, se distingue por el tipo de color:
  - **Rosa:** entrada mono, destinada al micrófono.
  - **Azul:** entrada estéreo, destinada a la capturadora de audio.
  - **Verde:** salida estéreo, destinada a los altavoces o auriculares.



# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores

## Puertos para Audio

- Jack
- ✓ Además si la tarjeta soporta el sistema soporta el sistema 5.1 de sonido envolvente, ofrecerá también:
  - **Naranja:** salida estéreo, destinada al altavoz central o subwoofer
  - **Negro:** salida estéreo, destinada a los altavoces traseros.
  - **Gris:** salida estéreo, destinada a los altavoces delanteros



↑ Puertos Jack de sonido.

Entrada mono	Micrófono	
Entrada estéreo	Capturadora de audio	
Salida estéreo	Altavoces o auriculares	
Envolvente	Salida dual	
	Salida estéreo	
	Salida estéreo	

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Puertos para Audio

- RCA de Audio
- ✓ Los puertos RCA también pueden utilizarse en el transporte de la señal de audio, en este caso tanto analógica como digital. Al igual que los Jack, los puertos son hembra, y disponen de un código de colores en función del tipo de señal:
  - **Naranja:** salida digital s/PDIF de tipo coaxial.
  - **Blanco:** salida analógica izquierda mono.
  - **Rojo:** salida analógica derecha.
  - **Verde:** salida analógica central.
- ✓ Y, en el caso de que ofrezca sonido envolvente, los colores correspondientes son:
  - **Morado:** altavoz central o subwoofer.
  - **Azul:** envolvente izquierdo.
  - **Gris:** envolvente derecho.
  - **Marrón:** envolvente trasero izquierdo.
  - **Marrón claro:** envolvente trasero derecho.

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Puertos para Audio

- RCA de Audio

Audio analógico	Entrada mono		
	Entrada estéreo	Red	
	Salida estéreo	Verde	
	Envolverte	Izquierdo	Azul
		Derecho	Gris
		Trasero izdo.	Marrón
		Trasero dcho.	Beige
Subwoofer	Púrpura		
Audio digital	S/PDIF	Naranja	



← Puerto RCA digital de salida S/PDIF.

→ Puerto RCA analógico de salida izquierda/mono y derecha.



# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores

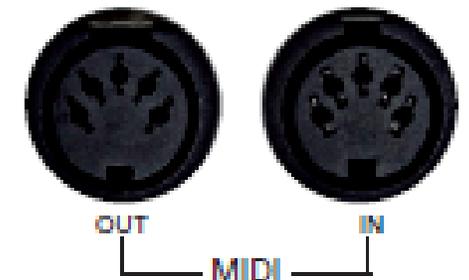


## Puertos para Audio

- Puerto MIDI
- ✓ Se utiliza para conectar dispositivos MIDI: controladores, instrumentos musicales, secuenciadores...
- ✓ La conexión MIDI es de tipo DIN-5F. A su vez puede tener tres tipos de puertos:
  - **MIDI OUT:** salida de mensajes del dispositivo maestro.
  - **MIDI IN:** entrada de mensajes a dispositivo esclavo.
  - **MIDI THRU:** salida de copia de los mensajes que entran por MIDI.



↑ Conectores MIDI.



↑ Puertos MIDI In-Out.

# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Conectores Discos Duro

- Los discos duros utilizan diferentes interfaces para poder interactuar con la placa base y entre estos podemos mencionar los **SATA**, **IDE**, **SCSI** o **SAS**.
- A continuación ampliaremos un poco cada una de ellas

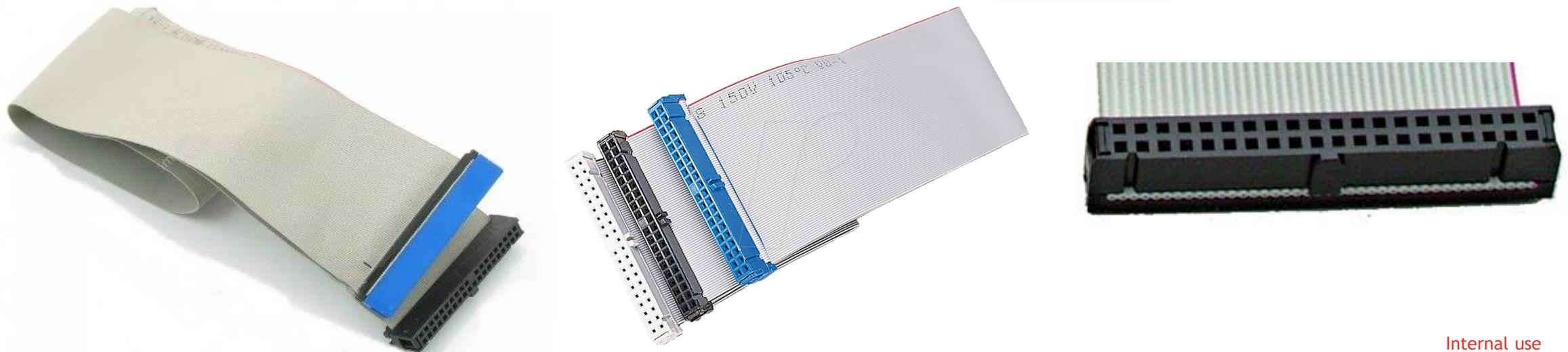


# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Conectores Discos Duro

- **IDE**: (Integrated Drive Electronics) / ATA (Advanced Technology Attachment) o PATA (Parallel ATA), fue hasta el año 2004 la interfaz estándar más versátil y por lo tanto la más utilizada por los equipos. Su característica es que son anchos, planos, alargados y muy resistentes.
- El conector que utiliza el disco duro IDE para transmitir/recibir los datos es rectangular y cuenta con de 40 pines, y solo permitía la interconexión máxima de dos dispositivos: discos duros o grabadores/regrabadoras de CD / DVD.
- Los conectores IDE 44p (mini IDE) y conectores IDE 34p, estaban orientados a los ordenadores portátiles y disqueteras respectivamente. Hoy en día están **en desuso**.

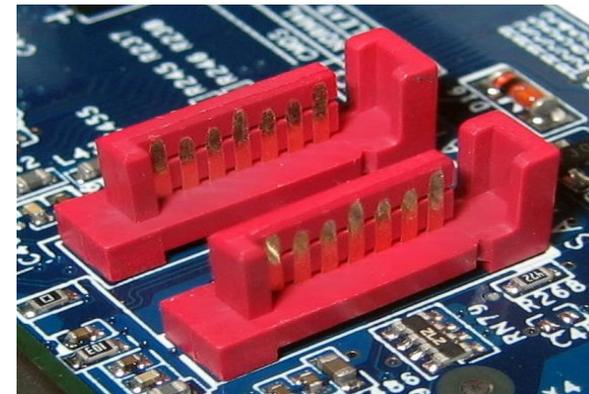


# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Conectores Discos Duro

- **Serial ATA o SATA**: es el más común de los estándares de conexión, utiliza un bus serie para la transmisión de datos.
- Es notablemente más rápido y eficiente que la conexión IDE, y físicamente es mucho más pequeño y cómodo, permitiendo la conexiones en caliente (“hot plug”).
- Existen tres versiones:
  - ✓ SATA 1 con velocidad de transferencia de hasta 150 MB/s (descatalogado)
  - ✓ SATA 2 de hasta 300 MB/s, disponible en equipos de hace unos años atrás
  - ✓ SATA 3 de hasta 600 MB/s, el más común actualmente. Compatible con las versiones anteriores.

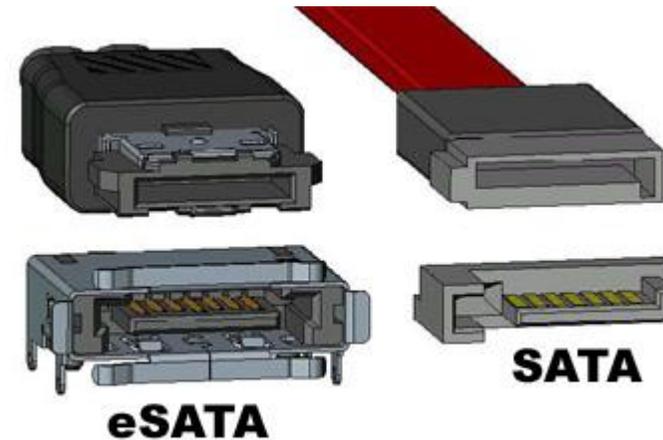
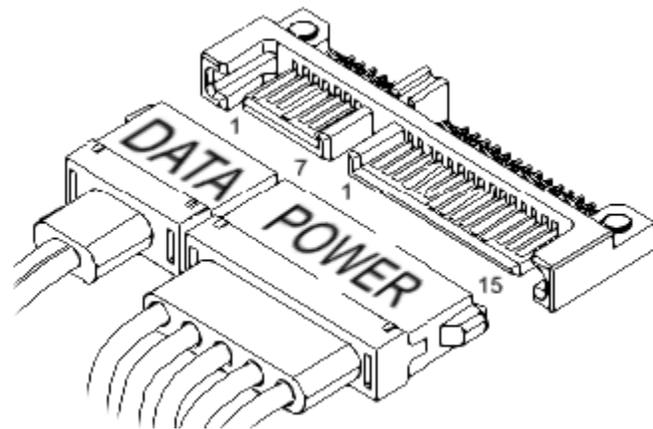
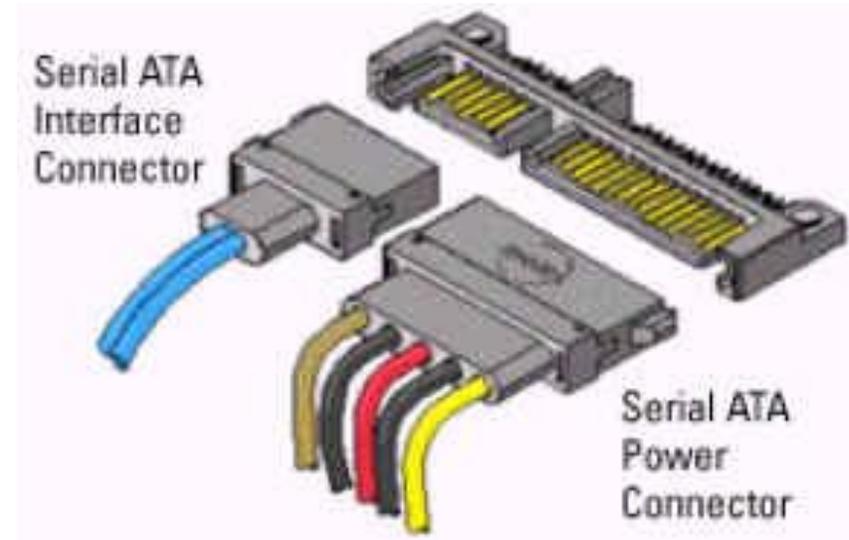
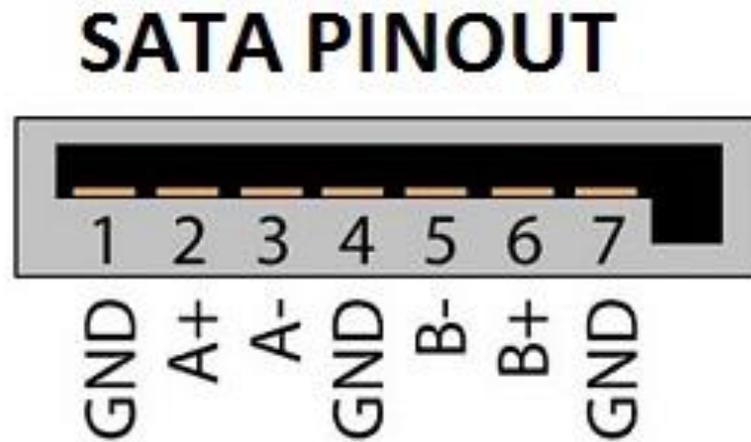


# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Conectores Discos Duro

- Serial ATA o SATA:

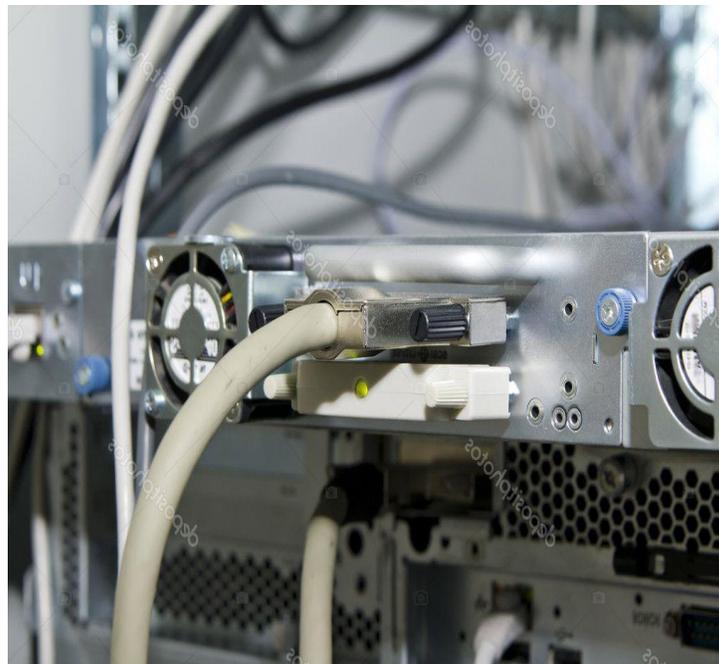


# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Conectores Discos Duro

- **SCSI:** Los conectores SCSI (Small Computer System Interface), se estandarizaron en los años 80 al ser utilizados en equipos como los Commodore Amiga y los PCs Personales de Apple Macintosh y Sun Microsystems.
- Con el tiempo, fueron relegados por los conectores IDE y SATA, , siendo actualmente utilizados en los Sistemas RAID de Discos Duros para servidores y estaciones de alto rendimiento.

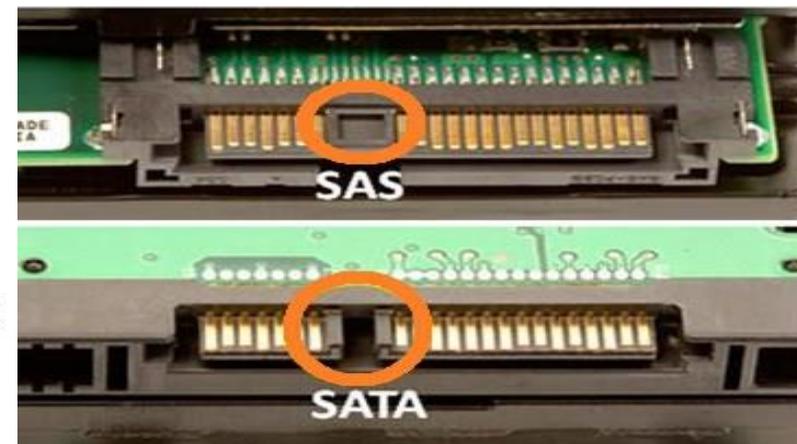


# UA 2.5.2 - Buses de Datos y Conectores



## Conectores Discos Duro

- **SAS**: El conector SAS es una tecnología de bus de ordenadores creados fundamentalmente para transferencia de datos para dispositivos de almacenamiento.
- Es considerado como el sucesor del SCSI, y su principal diferencia con su progenitor, es la transferencia de velocidad de datos que van desde los 1,5 - 3 a los 6 Gbps.
- Tiene una conexión en caliente (puede conectarse y desconectarse mientras el PC está funcionando), permitiendo la conexión y desconexión de manera rápida y sencilla, siendo muy utilizados en servidores que requieren un gran rendimiento.
- Los conectores SAS pueden controlar los SATA pero no ocurre esto a la inversa, por lo que aporta una excelente libertad a las soluciones de almacenamiento sin perder la base habitual.





**Universidad  
Europea**