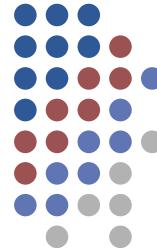


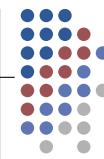
S.I.

Unidad 4

Placa base, buses y tarjeta gráfica



Placa base, buses y tarjeta gráfica



Índice

- Introducción
- Formatos de placa base
- Zócalo de la CPU
- Buses
- Chipset
- Ranuras de expansión
- Conectores eléctricos
- Conectores internos
- Conectores externos
- Tarjeta gráfica

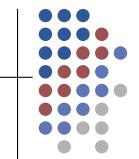
Placa base, buses y tarjeta gráfica

Índice

- Introducción
- Formatos de placa base
- Zócalo de la CPU
- Buses
- Chipset
- Ranuras de expansión
- Conectores eléctricos
- Conectores internos
- Conectores externos
- Tarjeta gráfica

Introducción

- La placa base del ordenador (**motherboard**) es uno de los **elementos principales** del ordenador, al que se conectan todos los demás dispositivos para funcionar
- Tiene instalados una serie de circuitos integrados, entre los que se encuentra el **chipset**, que sirve como centro de conexión entre el microprocesador, la RAM, las ranuras de expansión y otros dispositivos
- Determina:
 - Qué **componentes** se pueden instalar (tipos de zócalos y ranuras)
 - La **velocidad** de comunicación entre ellos (contiene los buses)
 - Las posibilidades de **ampliación** del ordenador

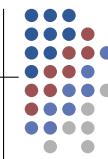


Introducción

- La elección de la placa base (marca, modelo, tipo, tamaño,...) marcará el resultado del ordenador
 - Puede aumentar o disminuir el **coste** del producto
 - Puede tener más **prestaciones** o simplemente no tenerlas

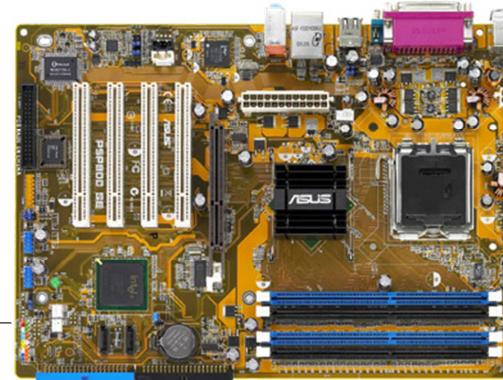
Ejemplos:

- **Placa base barata** → Puede que tenga muy pocos conectores y, por ello, resultar inapropiada al intentar ampliar con tarjetas de expansión
- **Placa base cara** → Puede que tenga muchas prestaciones que igual no se utilizan en toda su vida útil y, además, es posible que nos ocupe más espacio



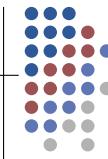
Introducción

- Físicamente es una placa de material sintético formada por **circuitos electrónicos**
- En ella se encuentran un conjunto de chips, el chipset, el BIOS, los puertos, conectores, zócalo del microprocesador, ranuras de memoria, etc.



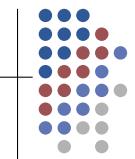
Introducción

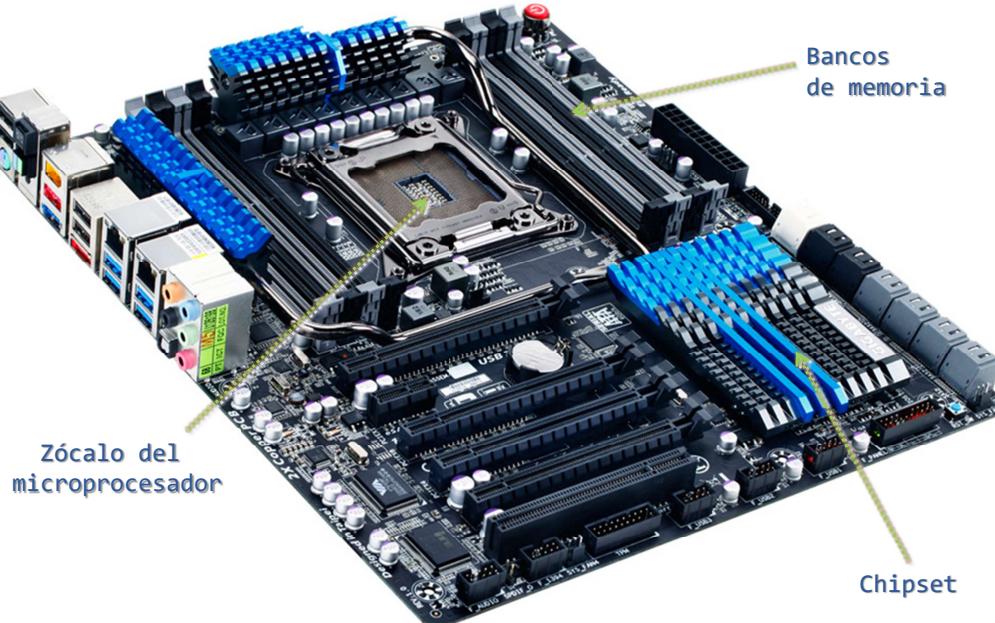
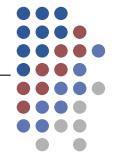
- A simple vista podemos identificar distintos elementos que componen las placas base
 - Zócalo del microprocesador
 - Ranuras de memoria
 - Chipset
 - BIOS
 - Ranuras de expansión
 - Conectores internos y externos
 - Conectores de energía
 - Batería



Introducción

- **Zócalo del microprocesador**
 - Conector donde se inserta la **CPU**
- **Ranuras o bancos de memoria**
 - Conectores donde se instala la **memoria principal**
- **Chipset**
 - Conjunto de chips que se encargan de controlar la transferencia de datos entre la **memoria**, la **CPU**, **ranuras de expansión** y los **periféricos**





Introducción

• El BIOS (Sistema Básico de Entrada/Salida)

- Pequeño conjunto de **programas** almacenados en una memoria EEPROM que permiten que el sistema se comunique con los dispositivos durante el proceso de arranque

• Conectores externos

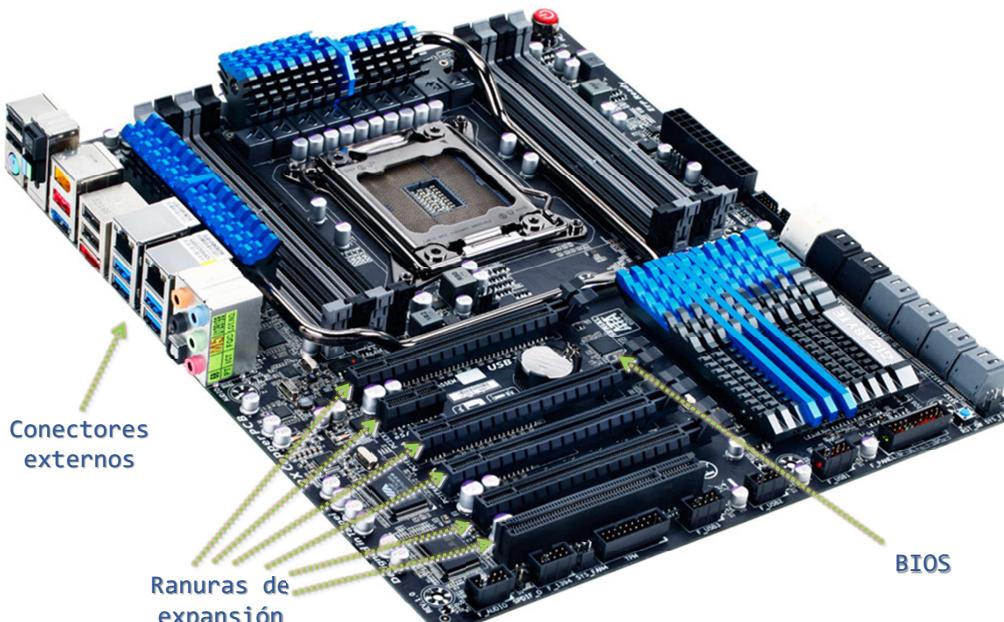
- Integrados en la placa base
- Permiten que los **dispositivos externos** se comuniquen con la CPU, como por ejemplo, el teclado, el ratón, red,...

• Ranuras de expansión o slots

- Ranuras donde se introducen las **tarjetas de expansión**
- Estas tarjetas suelen **añadir funcionalidades o mejorar las prestaciones** de los conectores externos ya existentes

Ivens Huertas

10



Introducción

• Conectores internos

- Integrados en la placa base
- Conectores para **dispositivos internos** (como el disco duro, unidades de DVD,...) y conectores del **panel frontal** de la caja (LEDs, botón de reset, USBs frontales,...)

• Conectores de energía

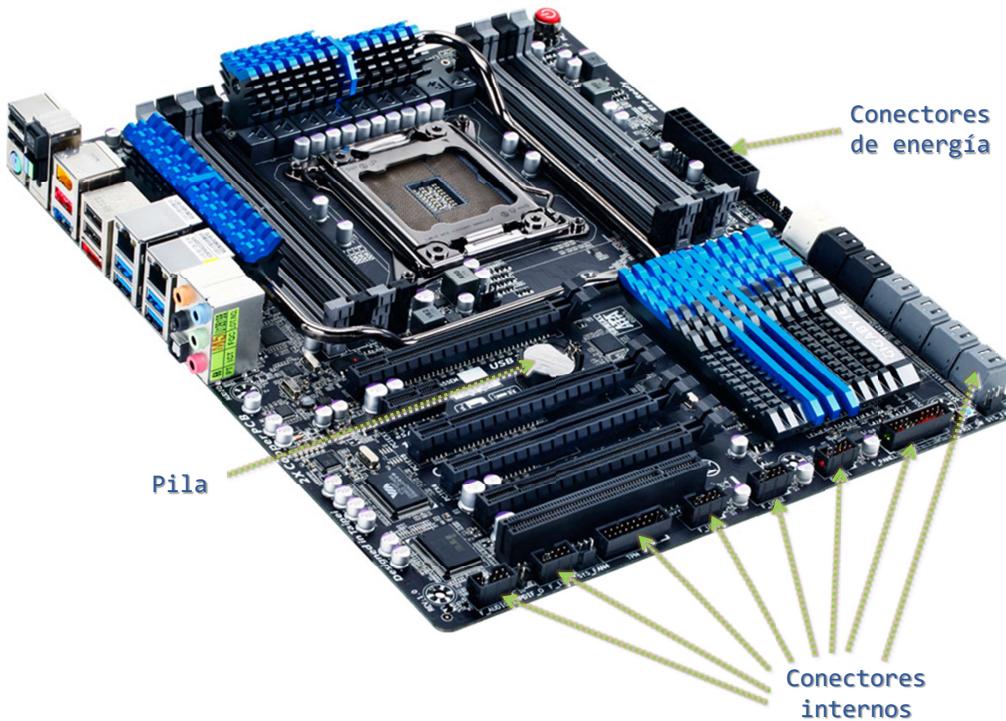
- Se conectan los cables de la **fuente de alimentación** para que la placa base y otros componentes reciban la electricidad

• La pila

- Gracias a ella se puede almacenar la **configuración** del sistema usada durante la secuencia de arranque del ordenador, la fecha, la hora, el password y los parámetros de la BIOS, etc.

Ivens Huertas

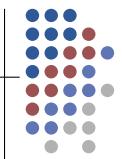
12



Placa base, buses y tarjeta gráfica

Índice

- Introducción
- Formatos de placa base
- Zócalo de la CPU
- Buses
- Chipset
- Ranuras de expansión
- Conectores eléctricos
- Conectores internos
- Conectores externos
- Tarjeta gráfica



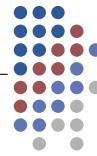
Ivens Huertas

14

Formatos de placa base

- Existe una gran variedad de formas, tamaños y tipos de placas base
- El **factor de forma** de la placa base determina:
 - El tamaño y la orientación de la placa con respecto a la caja
 - El tipo de fuente de alimentación necesaria
 - Los periféricos que pueden integrarse en la placa

En esta unidad veremos sólo algunos de los factores de forma más conocidos del mercado y la familia AT, de donde surgió todo

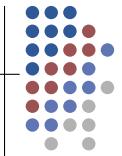


Ivens Huertas

15

Formatos de placa base

- Factores de forma:
 - AT y Baby AT
 - ATX, microATX
 - mini-ITX, nano-ITX, pico-ITX



Ivens Huertas

16

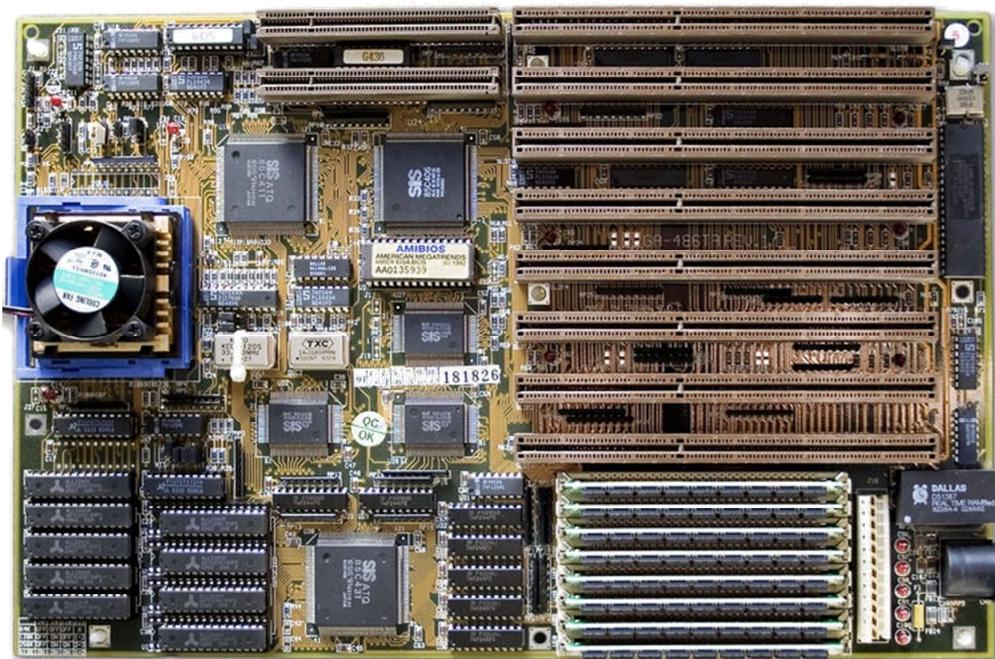
Formatos de placa base

- AT y Baby AT
 - AT
 - Lanzado al mercado en 1984, por IBM
 - **Primer estándar** de factor de forma de la placa base
 - Anteriormente, cada fabricante producía sus placas de forma distinta
 - **Único componente integrado:** conector de teclado

OBSOLETO

Ivens Huertas

17



Formatos de placa base

- AT y Baby AT
 - AT
 - Los puertos de E/S:
 - Cableados desde la placa base a la parte posterior de la caja
 - Instalados como tarjetas adaptadoras
 - Tamaño: 350 x 305 mm
 - ✖ Problemas:
 - ✖ Gran tamaño
 - ✖ Conexión con la fuente de alimentación complicado

OBSOLETO

Ivens Huertas

18

Formatos de placa base

- AT y Baby AT
 - Baby AT
 - Su nombre es debido a que se montan en cajas AT...
 - ... pero son **más pequeñas** que las AT
 - Fueron las primeras en empezar a incluir conectores para **distintos puertos** (paralelo, serie,...) **integrados** en su parte trasera
 - ☞ Los puertos paralelo y serie son los "abuelos" de los actuales puertos USB
 - Tamaño: 220 x 330 mm

OBSOLETO

Ivens Huertas

20

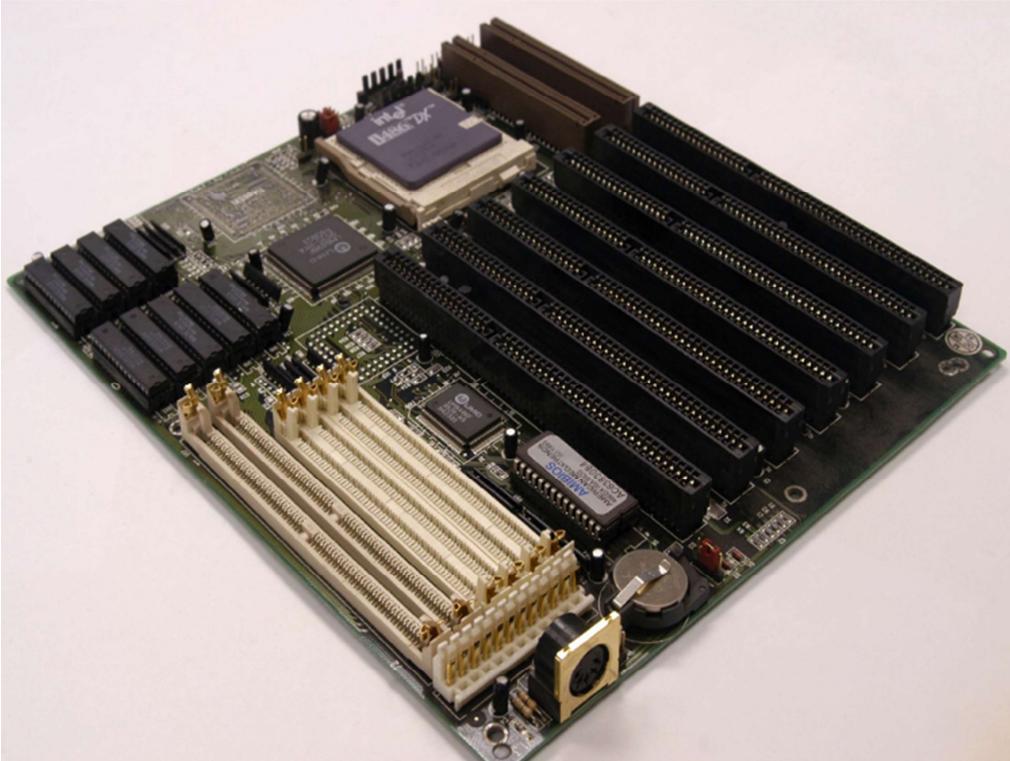
Formatos de placa base

- AT y Baby AT
 - Baby AT
 - La mayoría de las placas fabricadas entre 1984 y 1996 fueron BABY AT
 - Son las típicas de los primeros ordenadores clónicos
 - Desde el Intel 286...
 - ...hasta los primeros Intel Pentium

OBSOLETO

Ivens Huertas

21



Formatos de placa base

- AT y Baby AT
 - Baby AT

- **Problemas** de este formato:

- La actualización de determinados componentes obliga a **desmontar** gran parte del ordenador para llegar a ellos con holgura
- Con el aumento de la capacidad de trabajo de los microprocesadores y su **generación de calor**, la **proximidad** de los componentes incrementaba excesivamente la **temperatura**

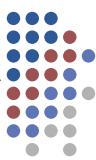


Ivens Huertas

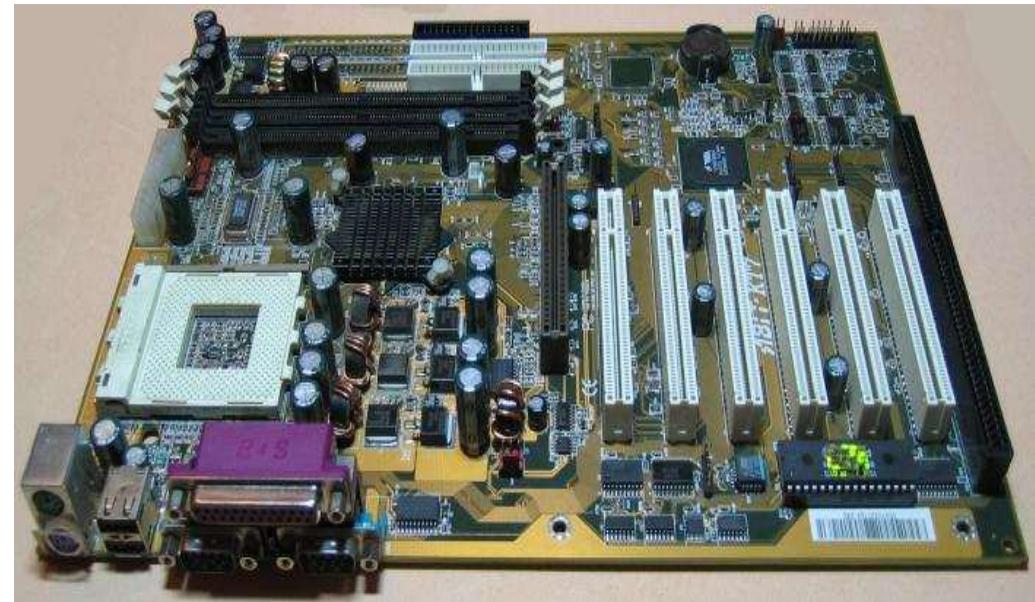
22



Formatos de placa base

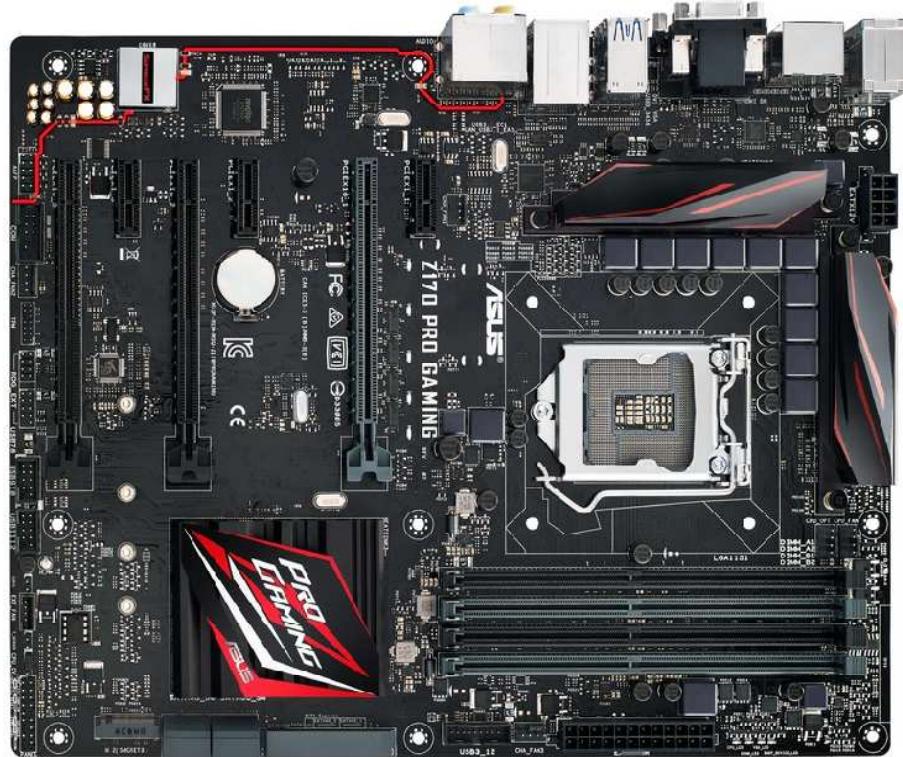
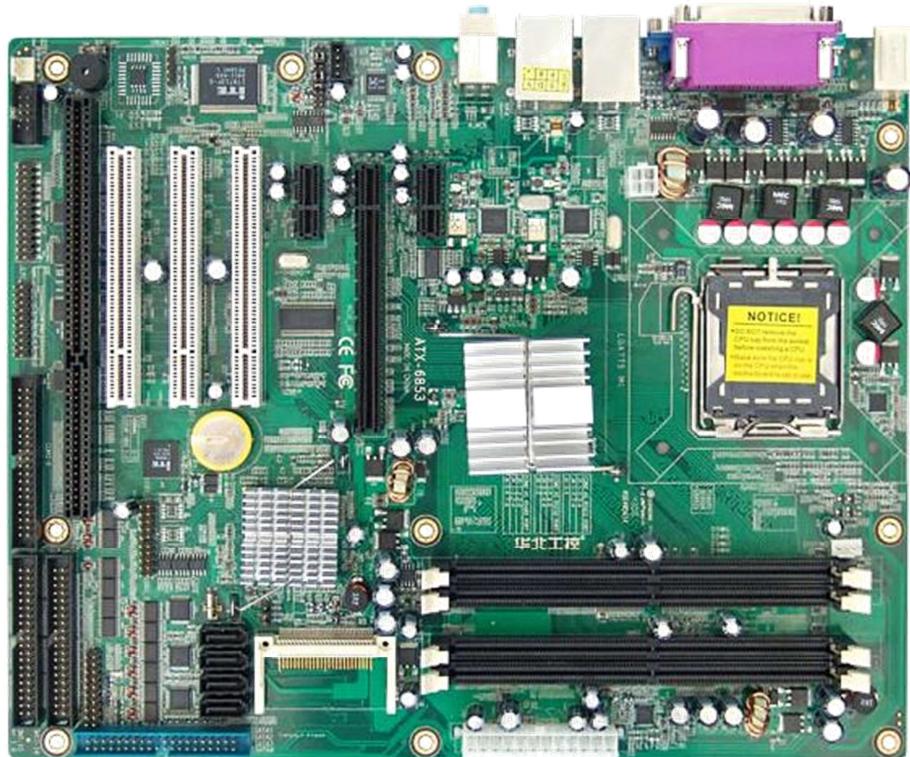


- ATX, microATX
 - ATX
 - Introducidas por Intel en 1995
 - Tamaño: 305 x 245 mm
 - ✓ Actualmente son las más populares, debido a las **ventajas**:
 - ✓ Mejor disposición de sus componentes
 - ✓ Mejor colocación de la CPU y de la memoria, lejos de las tarjetas de expansión y cerca del ventilador de la fuente de alimentación
 - ✓ Los conectores para dispositivos de almacenamiento se sitúan más cerca de los dispositivos en sí, reduciendo la longitud de los cables



Ivens Huertas

25



Formatos de placa base

- ATX, microATX
 - microATX (μ ATX)
 - Otro tipo de reducción para el tamaño de las placas base
 - Tamaño: 245 x 245 mm
 - Las placas microATX son compatibles con ATX
 - Podemos sustituir una placa ATX por una microATX sin problemas de ubicación o fijación
 - ATX y microATX comparten la misma ubicación de los puntos de anclaje a la caja del PC

Ivens Huertas

29



ATX



microATX

Formatos de placa base

- mini-ITX, nano-ITX, pico-ITX
 - Antes de su aparición, el formato más reducido era el microATX
 - ATX copaba las ventas debido a que los PC de tamaño pequeño no tenían aún mucho interés
 - Con la popularización de los equipos de reducidas dimensiones, mini-ITX comenzó a coger fuerza



Ivens Huertas

31

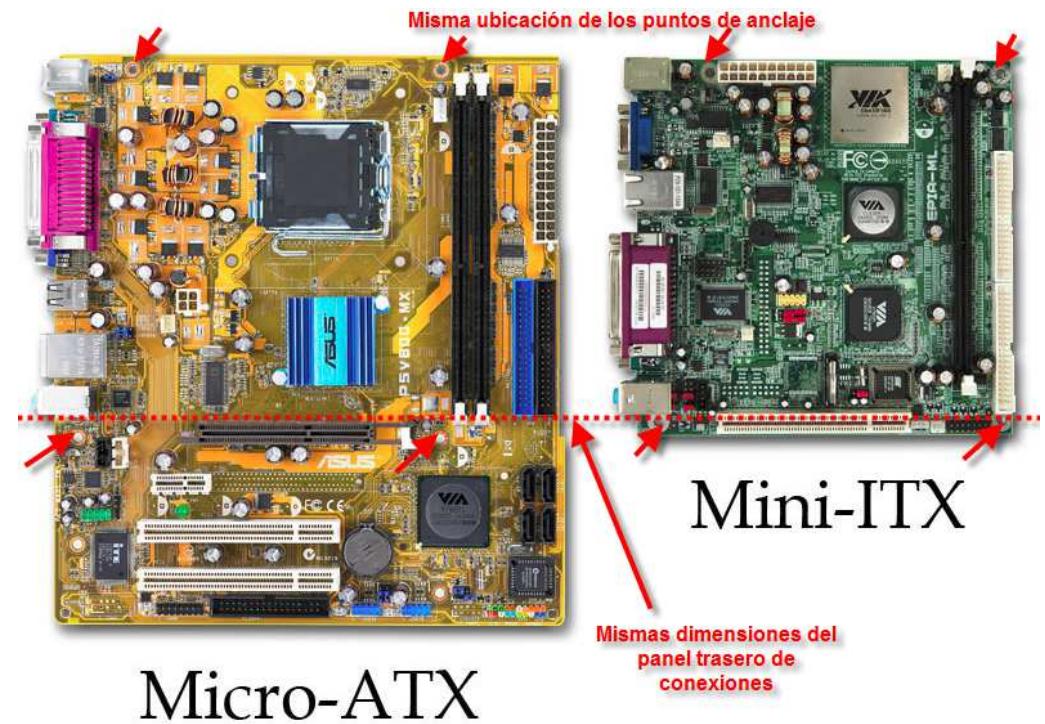
Formatos de placa base

- mini-ITX, nano-ITX, pico-ITX
 - mini-ITX
 - Tamaño: 170 x 170 mm
 - nano-ITX
 - Tamaño: 120 x 120 mm
 - pico-ITX
 - Tamaño: 100 x 72 mm

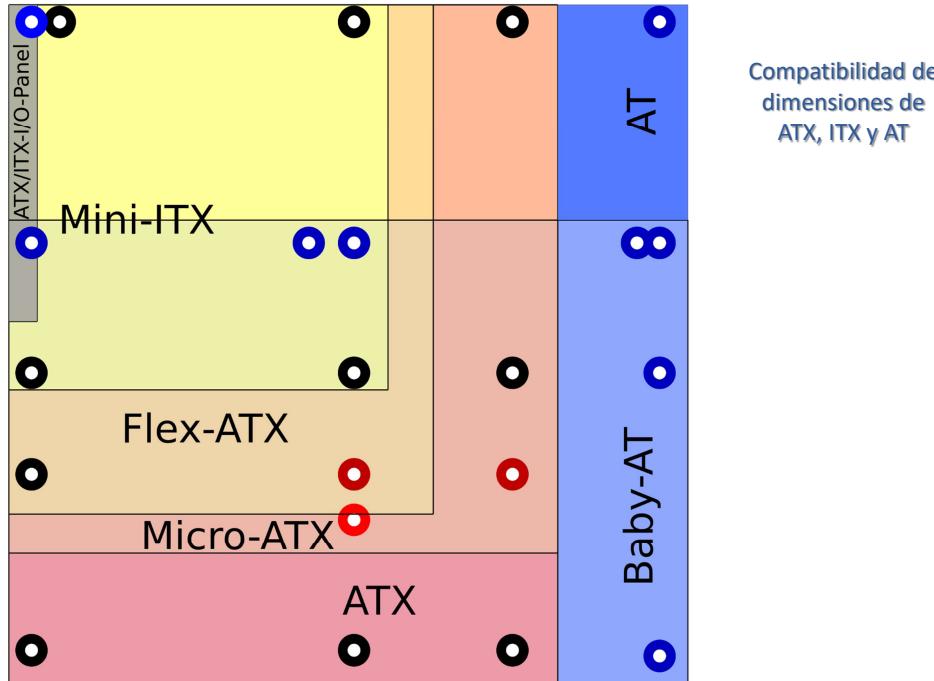


Ivens Huertas

32



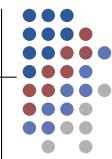
Formatos de placa base



Placa base, buses y tarjeta gráfica

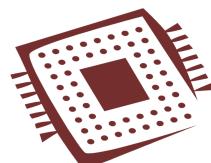
Índice

- Introducción
- Formatos de placa base
- Zócalo de la CPU
- Buses
- Chipset
- Ranuras de expansión
- Conectores eléctricos
- Conectores internos
- Conectores externos
- Tarjeta gráfica



Zócalo de la CPU

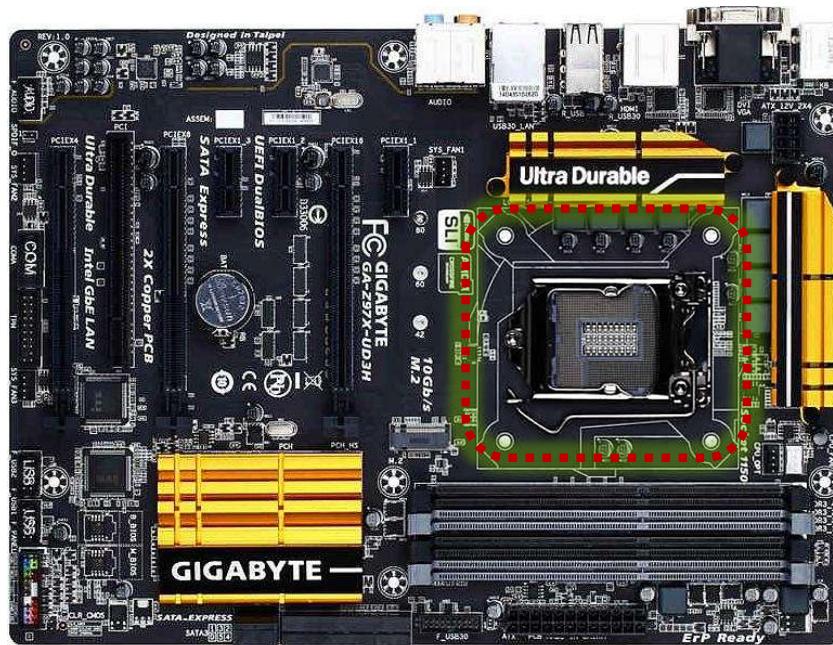
- El **zócalo (socket)** es el conector donde se inserta el microprocesador
- Ha evolucionado desde las primeras CPU para PC
 - Al principio venían soldadas a la placa base, o bien se insertaban en el zócalo y no se podían sacar
 - Actualmente, es fácil reemplazar la CPU en los PC de escritorio



Antigua placa XT, con CPU soldada (no lleva zócalo)



Placa moderna,
con zócalo

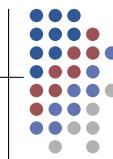


Placa moderna,
con zócalo



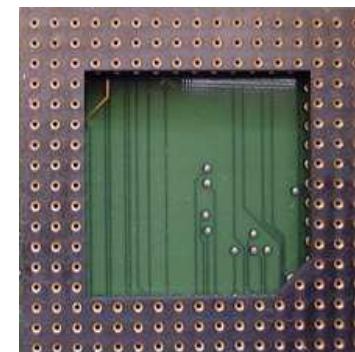
Zócalo de la CPU

- Tipos de zócalo:
 - PGA
 - ZIF
- Tipo Slot
- BGA
- LGA

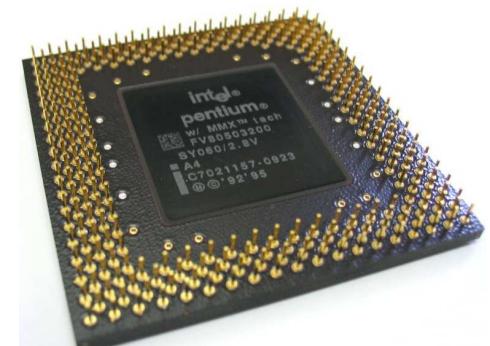


Zócalo de la CPU

- Zócalo **PGA**
 - (*Pin Grid Array*)
 - Los **pines** se encuentran **en el procesador**



Zócalo PGA



CPU para zócalo PGA

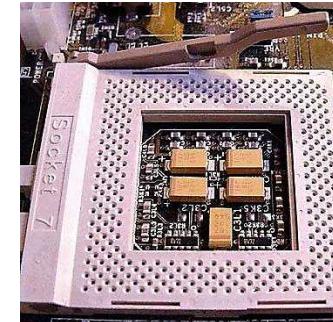
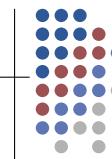
Zócalo de la CPU

• Zócalo **PGA**

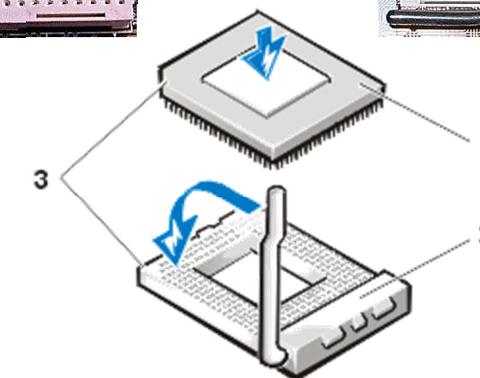
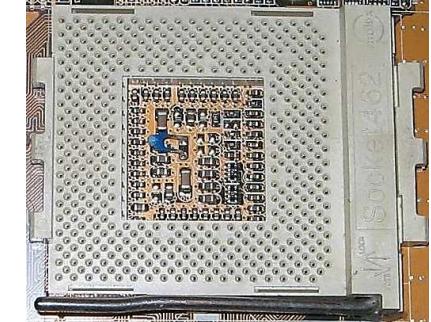
- Existe una variante llamada **ZIF** (*Zero Insertion Force*)
- La CPU se inserta y se retira sin necesidad de hacer presión, gracias a una **palanca** situada al lado del zócalo
- Gracias a un **sistema mecánico** permite introducir el micro sin necesidad de aplicar **fuerza** alguna
 - El peligro de romper el chip por doblarle una patilla desaparece

Ivens Huertas

45



Zócalos **ZIF** (PGA)



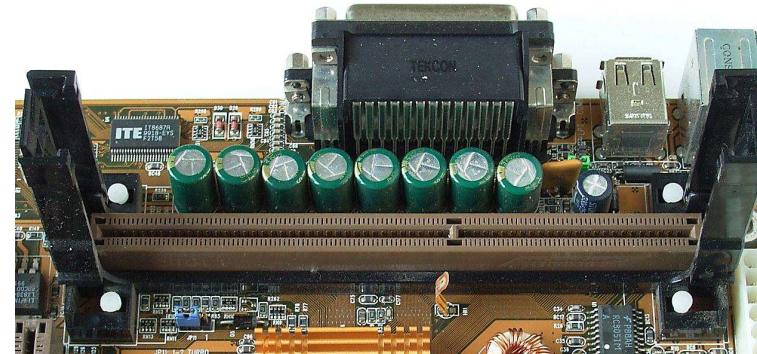
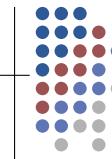
Zócalo de la CPU

• Zócalo **tipo Slot**

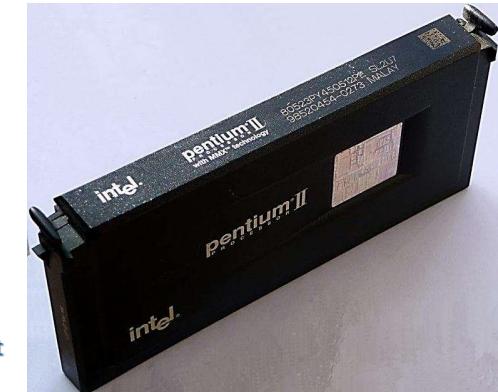
- Fueron una **excepción**
- Existieron entre los años 1997-2000
 - Toda la gama **Pentium II**
 - Primeros **Pentium III**
- La inserción en la placa se realiza como las tarjetas de **expansión**, ayudándonos mediante unas **pestañas de sujeción** laterales

Ivens Huertas

47



Zócalo tipo **Slot**



CPU para zócalo tipo **Slot**

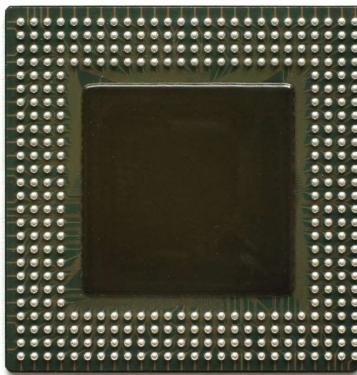
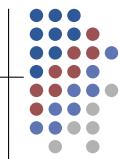
Zócalo de la CPU

• Zócalo BGA

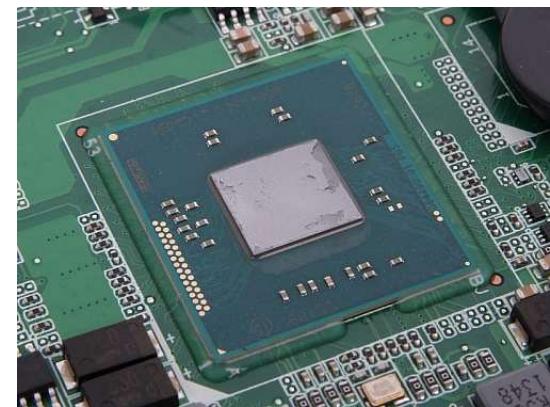
- (*Ball Grid Array*)
- Sucesor del PGA
- En lugar de **pines**, encontramos unas pequeñas **bolitas** de cobre
- Se **sueldan** directamente a la placa base
 - Hace más pequeño el zócalo y reduce costes
 - Suelen utilizarse en placas de ordenadores **portátiles** o placas de **pequeñas dimensiones** (familia ITX)
 - No existe posibilidad de actualización de CPU una vez soldada

Ivens Huertas

49



CPU para zócalo BGA



CPUs conectadas a zócalos BGA

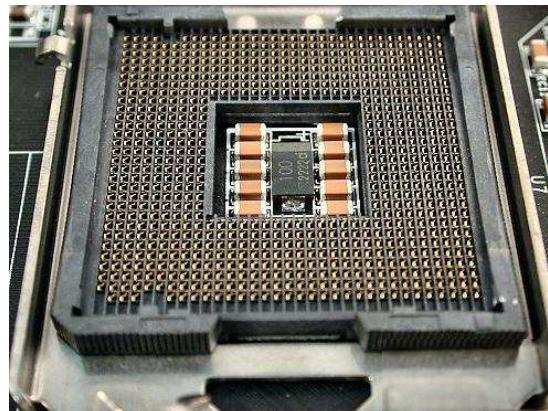
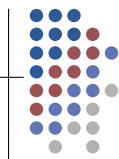
Zócalo de la CPU

• Zócalo LGA

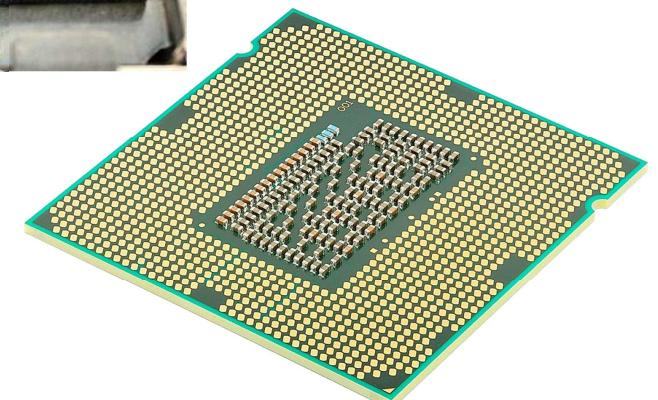
- (*Land Grid Array*)
- Los **pines** se encuentran protegidos en la **placa base**, en lugar de en la CPU
- La CPU tiene **contactos planos** en su parte inferior
- Suelen utilizar un sistema de **palanca** como los ZIF y una **compuerta** para asegurar la CPU
- ✓ Ventajas:
 - ✓ Se elimina la fragilidad de los pines
 - ✓ Mejor sistema de distribución de energía
 - ✓ Permite mayores velocidades de bus

Ivens Huertas

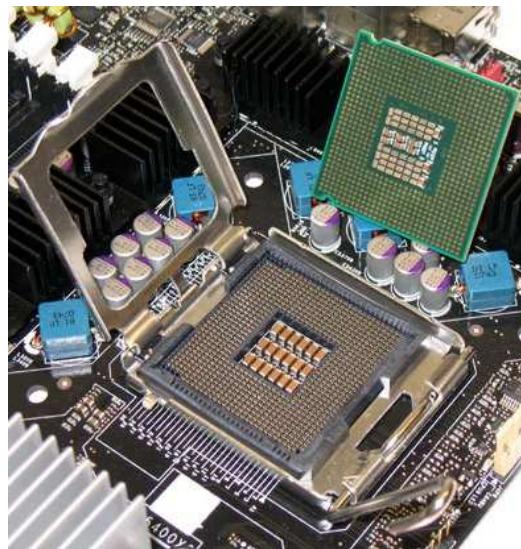
51



Zócalo LGA



CPU para zócalo LGA



Compuerta abierta



Compuerta cerrada

Zócalo

- Zócalos actuales

- Intel

- LGA 1200
 - LGA 1700
 - LGA 1851

Intel suele asignar el **nombre** del socket al **número de pines** que posee el mismo

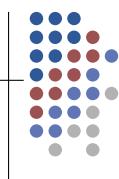
- AMD

- AM4
 - AM5

Ivens Huertas

54

Zócalo



- Socket **LGA 1200**

- Aparece en 2020

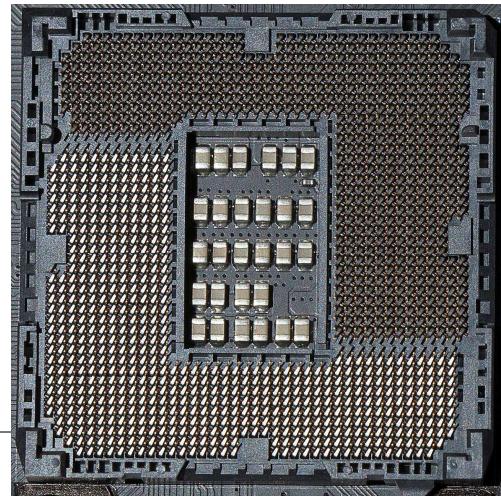
- Evolución del anterior, el **socket LGA 1151**

- Forma cuadrada

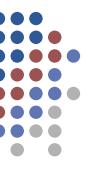
- Intel Core de **10^a** y **11^a** generación

- *Comet Lake*
 - *Rocket Lake*

Ivens Huertas



Zócalo



- Socket **LGA 1700**

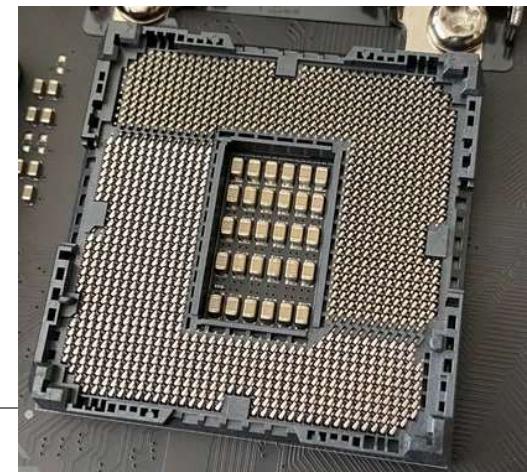
- Aparece en 2021

- Forma rectangular

- Intel Core de **12^a, 13^a y 14^a** generación

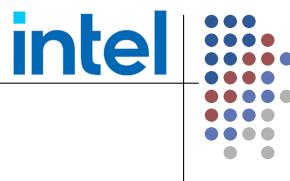
- *Alder Lake*
 - *Raptor Lake*
 - *Raptor Lake Refresh*

- Intel Core de **serie 1**

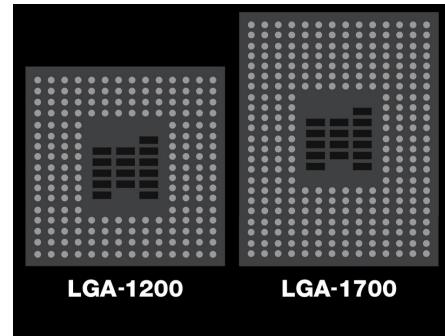


Ivens Huertas

Zócalo



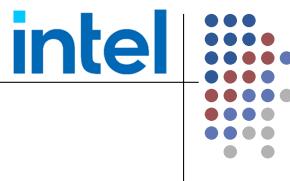
- Socket LGA 1200 vs. LGA 1700



Ivens Huertas

57

Zócalo



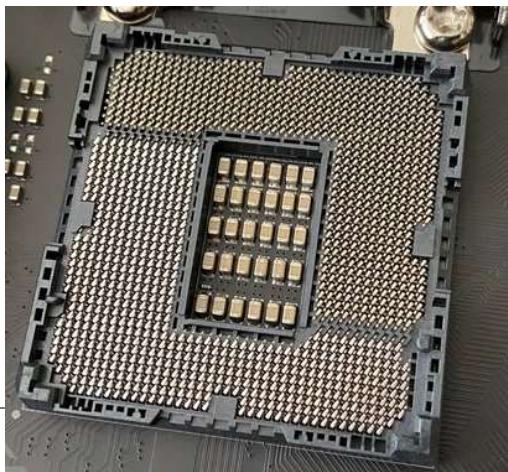
- Socket **LGA 1851**

- Lanzado en 2024
- Forma rectangular
 - Mismo tamaño exactamente que el socket 1700, pero aumenta el número de contactos

- Core Ultra de **serie 1**

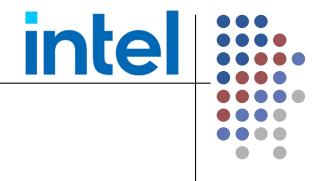
- Intel Core y Core Ultra de **serie 2**

- *Meteor Lake*
- *Arrow Lake*



Ivens Huertas

Zócalo

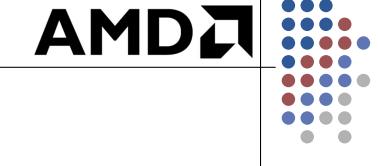


- Socket LGA 1200 vs. LGA 1700



Ivens Huertas

Zócalo



- Socket **AM4**

- Lanzado en 2016

- Tipo ZIF

- 1331 contactos

- **AMD Ryzen serie 1000** hasta serie **5000**



Ivens Huertas

Zócalo

AMD



- Socket **AM5**

- Lanzado en 2022

- Tipo LGA

- 1718 contactos

- **AMD Ryzen serie 7000**

- hasta serie **9000**

- *Y futuras series, hasta 2027...*



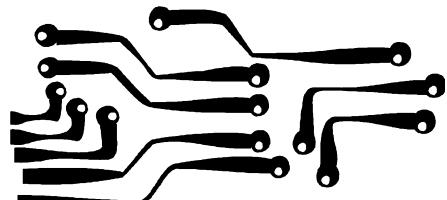
Ivens Huertas

Buses

- Así pues, y tal como hemos visto, el **bus** es el **elemento de comunicación** entre los diferentes componentes del ordenador

- Físicamente su descripción es:

- “*Conjunto de líneas o hilos físicos utilizados para la transmisión de datos entre los componentes de un sistema informático*”



Ivens Huertas

63

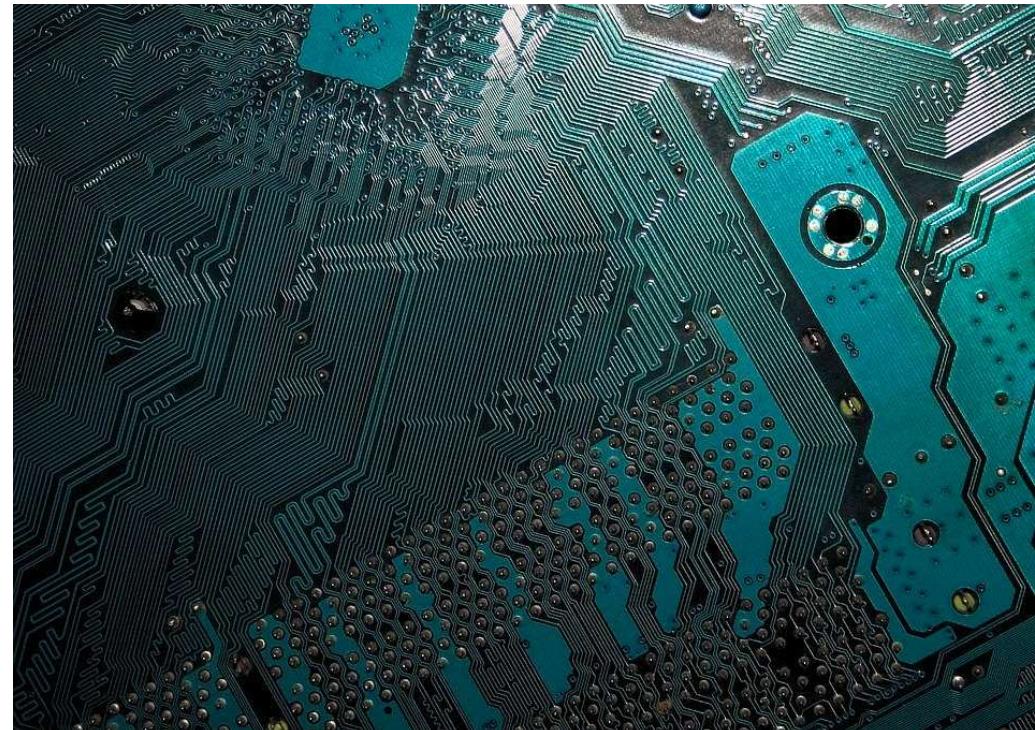
Placa base, buses y tarjeta gráfica

- Índice

- Introducción
 - Formatos de placa base
 - Zócalo de la CPU
 - Buses
 - Chipset
 - Ranuras de expansión
 - Conectores eléctricos
 - Conectores internos
 - Conectores externos
 - Tarjeta gráfica

Ivens Huertas

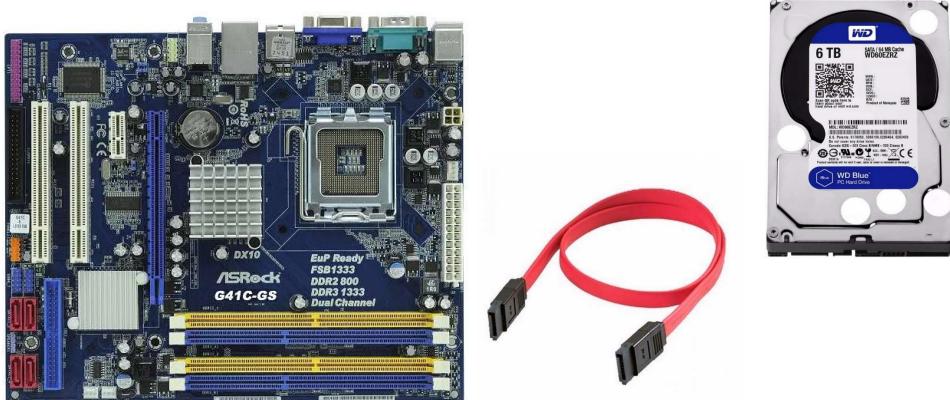
62



Buses

Ejemplo:

- Un ejemplo de bus es el cable que une el disco duro con la placa base



Ivens Huertas

65

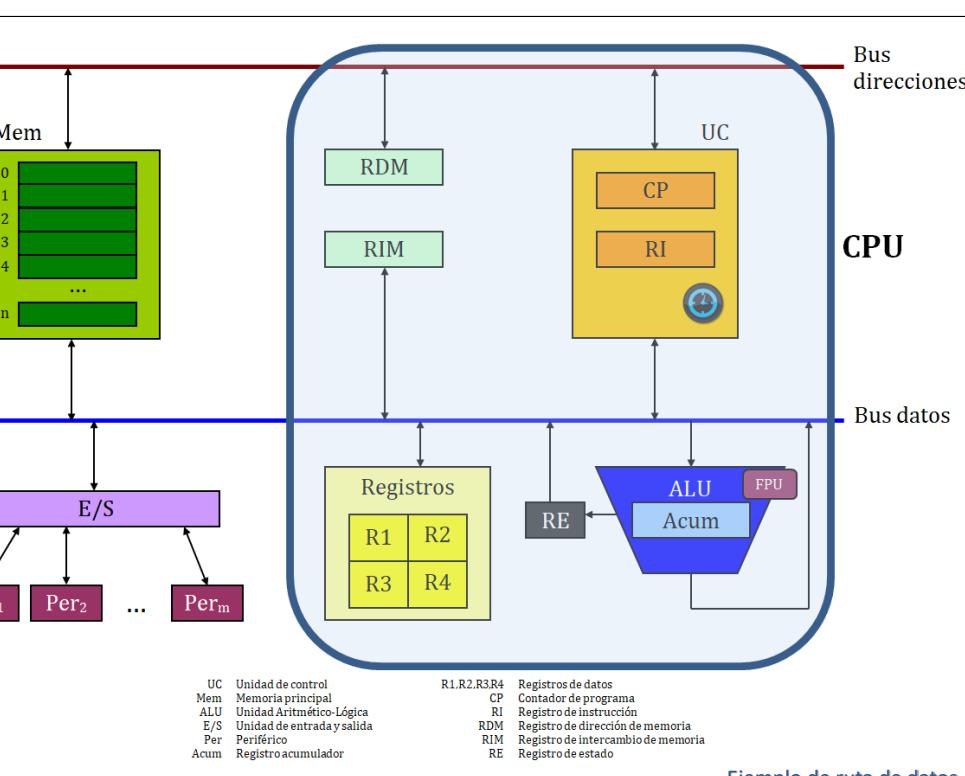
Buses

- Los buses se dividen, fundamentalmente, en dos subcategorías principales:

- **Bus de direcciones**
- **Bus de datos**

- Entre estos existe una **fuerte relación**

- Para cada dirección enviada por el bus de direcciones...
- ...el bus de datos transporta información con origen/destino desde/hacia esa dirección



Ivens Huertas

66

Buses

- **Bus de direcciones**

- Transmite **direcciones** entre la CPU y la memoria
- Empleado por la CPU para seleccionar la dirección de memoria o el dispositivo de E/S con el que se va a intercambiar datos

$$\text{Tamaño MAX memoria accesible por la CPU (bytes)} = 2^{\text{nº bits del bus de direcciones}}$$



Ivens Huertas

68

Buses

Bus de direcciones

- Ejemplos:

- Bus de direcciones de **16 bits**

- $2^{16} = 65.536$ celdas = **65KB de RAM máximo**

- Bus de direcciones de **32 bits**

- $2^{32} = 4.294.967.296$ celdas = **4GB de RAM máximo**

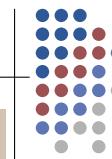
- Bus de direcciones de **64 bits**

- $2^{64} = 18.446.744.073.709.551.616$ celdas = **16EB de RAM máximo**

(16 millones de TBs)



Recuerda que cada celda de memoria almacena 1 byte



Buses

Bus de datos

- Transmite la **información** entre la CPU y otros componentes del ordenador

- El intercambio de datos se realiza a través de un conjunto de líneas eléctricas, una por cada bit, de forma **paralela**

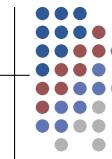
- En lenguajes de programación, un dato de tipo int suele ocupar 32 bits y un long suele ocupar 64 bits*

- Si nuestro bus de datos es de 32 bits, podemos utilizar datos de tipo long, pero habrá que enviar el dato en 2 trozos (2 tandas frente a un único envío en un bus de 64 bits)*

Buses

La velocidad del bus

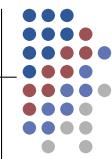
- se mide en Hertzios
- Bus de 33 MHz
- Bus de 66 MHz
- Bus de 100 MHz
- ...



El tamaño del bus (o ancho del bus)

(o ancho del bus) se mide en bits

- Los primeros PC tenían un ancho de bus de 8 bits
- En la actualidad, se utilizan de **64 bits** (tanto bus de datos como de direcciones)



Buses

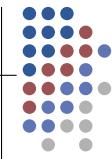
Bus de datos

- Transmite la **información** entre la CPU y otros componentes del ordenador

- El intercambio de datos se realiza a través de un conjunto de líneas eléctricas, una por cada bit, de forma **paralela**

- En lenguajes de programación, un dato de tipo int suele ocupar 32 bits y un long suele ocupar 64 bits*

- Si nuestro bus de datos es de 32 bits, podemos utilizar datos de tipo long, pero habrá que enviar el dato en 2 trozos (2 tandas frente a un único envío en un bus de 64 bits)*



Buses

El rendimiento

de un bus depende de estos dos parámetros:

- La velocidad de éste (Hz)
- El ancho del bus (bits en paralelo)

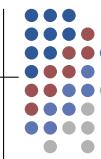
Queda claro que el tipo de bus

que incorpora un ordenador afecta directamente a la **velocidad** del mismo

Buses

☞ Es como ocurre con los carriles de una carretera:

- Para ir de un punto A hasta un punto B (y viceversa)
- ¿De qué depende que puedan desplazarse más o menos vehículos en un día festivo?



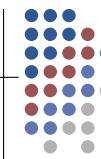
Ivens Huertas

73

Buses

☞ Es como ocurre con los carriles de una carretera:

- Tampoco es lo mismo que exista una limitación de 80km/h que otra de 120km/h → **Velocidad del bus (Hz)**



Ivens Huertas

76

Buses

☞ Es como ocurre con los carriles de una carretera:

- Cuantos más carriles haya, más vehículos podrán circular por ella al mismo tiempo → **Ancho del bus (bits)**



Ivens Huertas

74

Buses

• El **ancho de bus** y su **velocidad** dependen:

- Del fabricante de la **placa base**
- Del **procesador** y **chipset** que lo gestione

• Es decir, a un ordenador es posible:

- Ampliar su **memoria interna**
- Cambiarle el **procesador**
- Agregarle un **segundo disco duro**
- ...

• ...**¡Pero el bus seguirá siendo siempre el mismo!**
dado que se encuentra incrustado en la placa base



Ivens Huertas

76

Buses

☞ Si cambiamos el procesador por otro más rápido:

- El tiempo que emplea la CPU para sus cálculos será mucho menor...
 - ...pero la transferencia de datos (bits) desde la CPU a la memoria o a los periféricos, y viceversa, seguirá siendo la misma
-
- Esto es lo que se conoce como **cuello de botella**



Chipset

- Conjunto (*set*) de circuitos lógicos (*chips*) que ayudan a que el procesador se comunique con los dispositivos conectados a la placa base y los controle
- Funciones:
 - Manejar la transferencia de información entre **CPU**, **memoria** y los dispositivos **periféricos**
 - Ofrecer soporte para el **bus de expansión** (conocido como ranuras de E/S)

Placa base, buses y tarjeta gráfica

Índice

- Introducción
- Formatos de placa base
- Zócalo de la CPU
- Buses
- Chipset
- Ranuras de expansión
- Conectores eléctricos
- Conectores internos
- Conectores externos
- Tarjeta gráfica

Chipset

- Principales fabricantes: Intel, AMD, NVIDIA, VIA, SIS, ...
☞ Actualmente, **Intel** y **AMD** son los dominadores del mercado

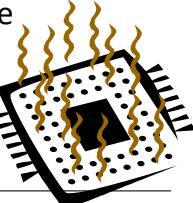


Chipset



- Su **identificación** es sencilla, ya que llevan:
 - El nombre de su fabricante impreso...
 - ...o un **dissipador**, fácilmente visible

☞ Recordemos: un **dissipador** es un instrumento que se utiliza para **bajar la temperatura** de algunos componentes electrónicos

- ☞ Un dissipador **extrae el calor** del componente que refrigerara y lo evacúa al exterior, normalmente al aire
- 

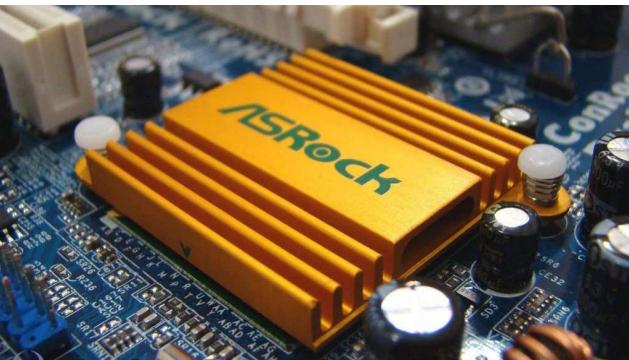
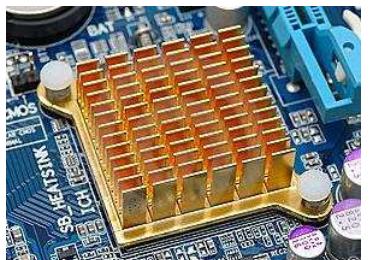
81

Ivens Huertas

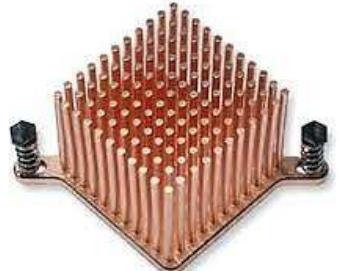
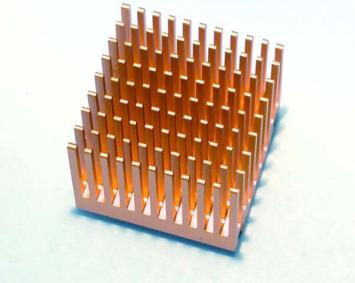
Sin dissipador



Con dissipador básico



Refrigeración pasiva



Con dissipador + ventilador



El ventilador enfriá
el dissipador

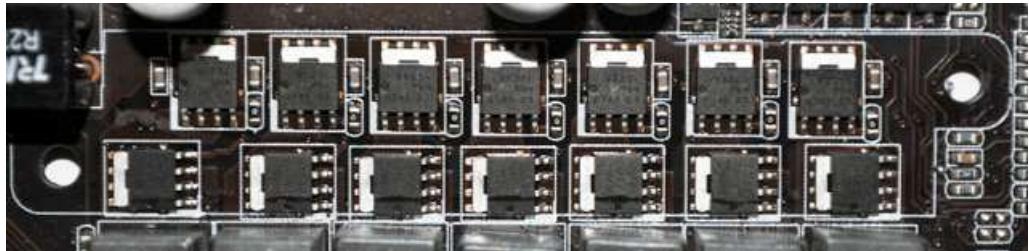
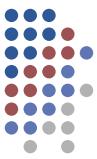


Refrigeración activa



Chipset

- Otro componente de la placa que se suele calentar son los transistores **MOSFET**



- Estos pequeños componentes constituyen un **filtro** que **rectifica los voltajes**, disipando el sobrante en **calor**
 - Cuanto más voltaje estén tratando, más calor disiparán

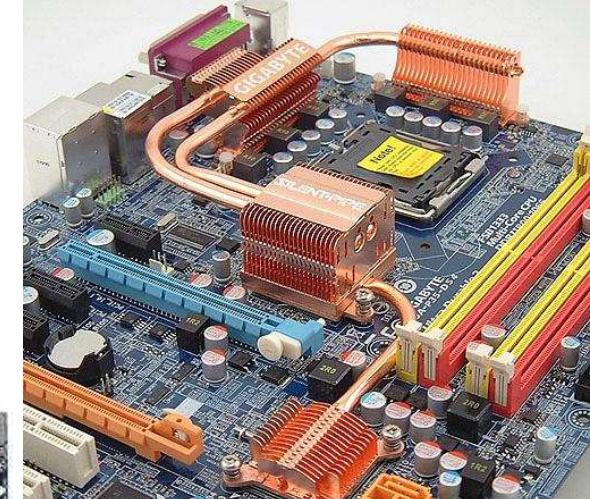
Ivens Huertas

85

Con disipador grande



Con refrigeración extra para
los MOSFET
(cerca de la CPU)



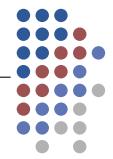
Con disipadores enormes
(a veces, excesivos...)



Tendencia en
disipadores actuales



Tendencia en
disipadores actuales
(gama alta)



Chipset

- El chipset que solíamos ver en las placas base constaba de **2 chips**:

- Northbridge** (puente norte)
- Southbridge** (puente sur)

Esta arquitectura compuesta por dos chips es conocida por **Intel Hub Architecture (IHA)**

Actualmente, con los procesadores más modernos ([Intel Core](#), [AMD Ryzen](#)), los buses disponen de conexiones punto a punto, por lo que sólo se dispone de un único chip (Southbridge)

Esta nueva arquitectura compuesta por un único chip es conocida por **Platform Controller Hub (PCH)**

Ivens Huertas

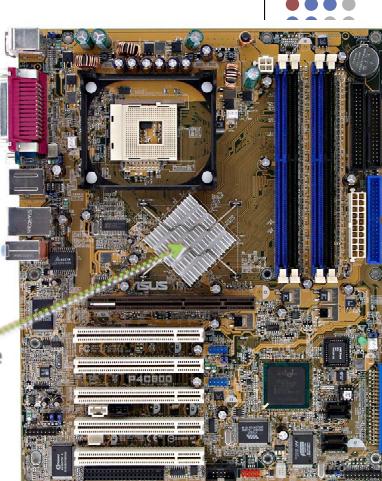
90

Chipset

Northbridge

- MCH (Memory Controller Hub)**
- Responsable de la conexión del bus frontal (**FSB, Front Side Bus**) de la CPU con los componentes de **alta velocidad** del sistema, como son:
 - La memoria RAM
 - La tarjeta gráfica
- Controla además las comunicaciones con el **Southbridge**

Northbridge



Chipset

Northbridge

- Este chip determina las siguientes características del sistema:
 - Tipo, velocidad y nº de **CPUs** soportados por la placa
 - Velocidad del bus** frontal (**FSB**)
 - Tipo y cantidad máxima de **memoria RAM** soportada
 - Controladora **gráfica integrada** (sólo algunos **Northbridge**)



Ivens Huertas

91

Ivens Huertas

92

Chipset

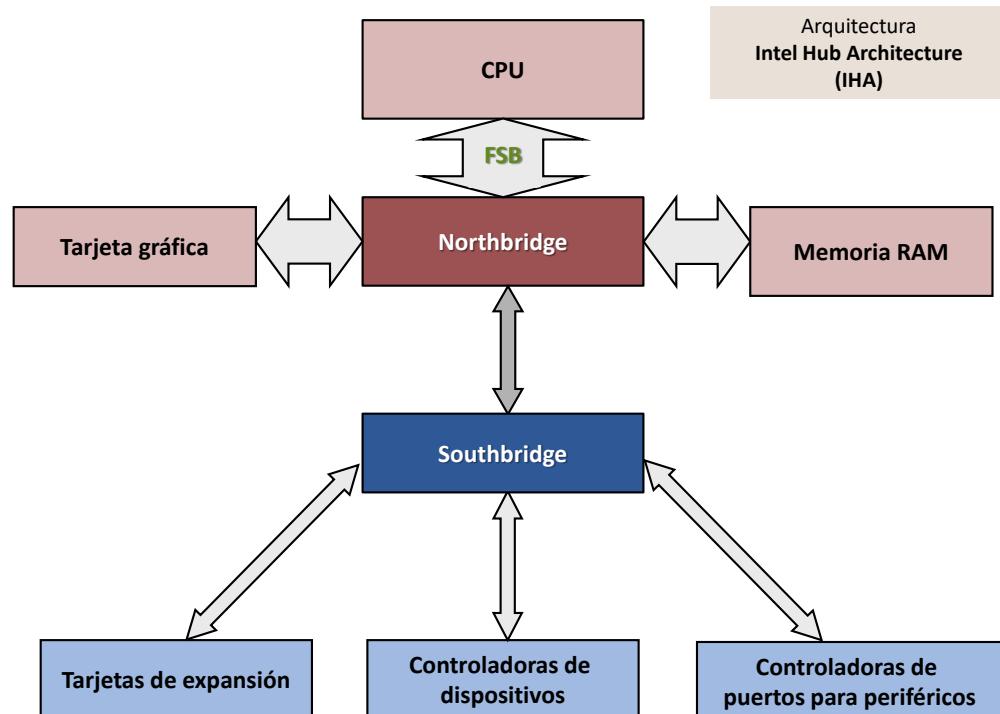
• Southbridge

- ICH (Input Controller Hub)
- Responsable de la conexión de la CPU con los componentes **más lentos** del sistema, como son los dispositivos periféricos
- No está conectado a la CPU, sino que se comunica con ella indirectamente a través del **Northbridge**



Ivens Huertas

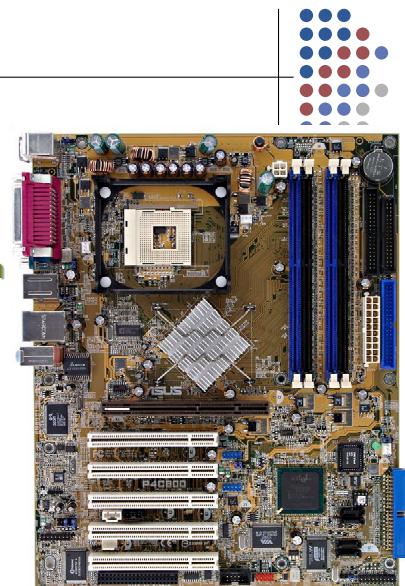
93



Chipset

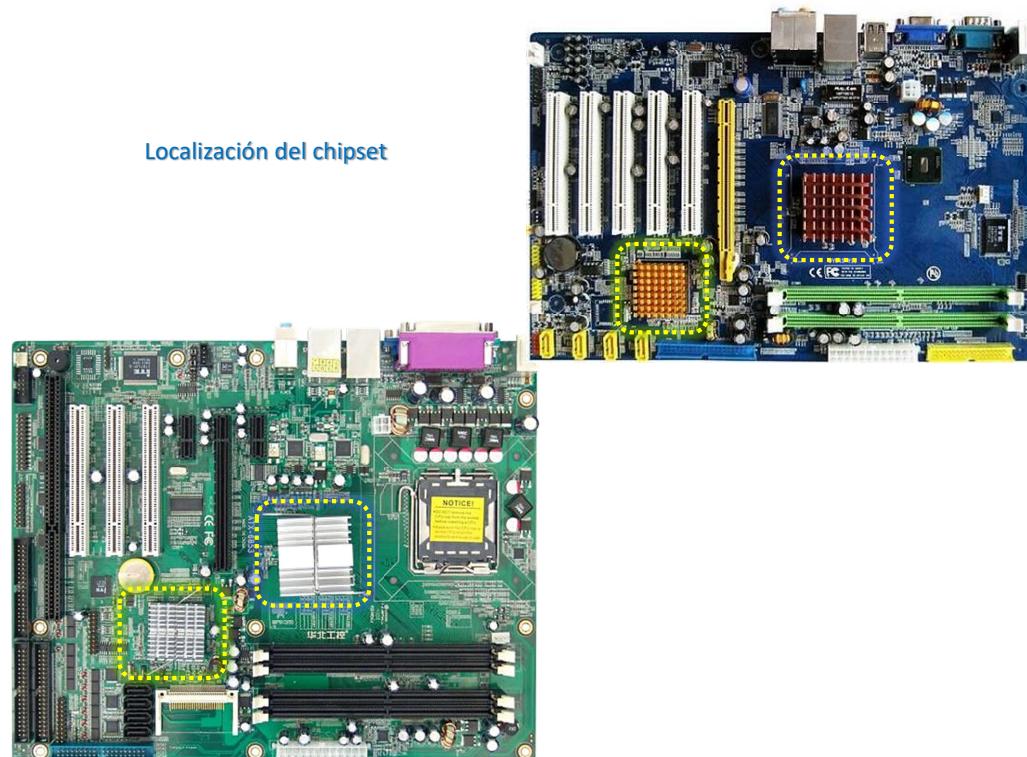
• Southbridge

- El chip **Southbridge** ofrece las siguientes características:
 - Soporte para **tarjetas de expansión**
 - Controladoras de **dispositivos integrados**:
 - Unidades de almacenamiento, unidades ópticas, red Ethernet, HDMI, sonido,...
 - Controladoras de puertos para **periféricos**:
 - USB, FireWire,...

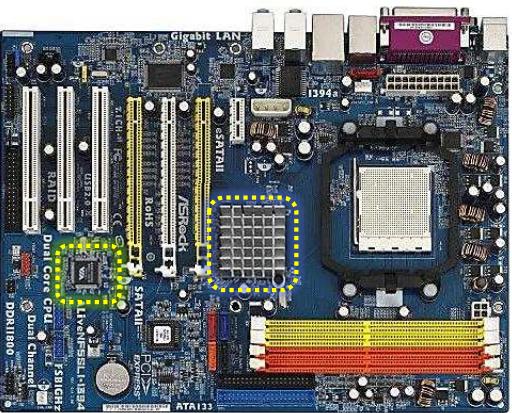
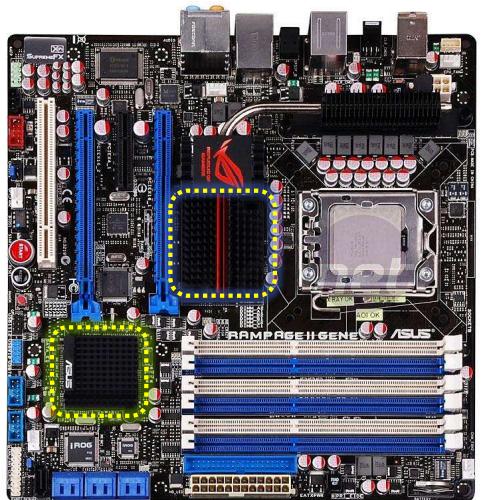


Ivens Huertas

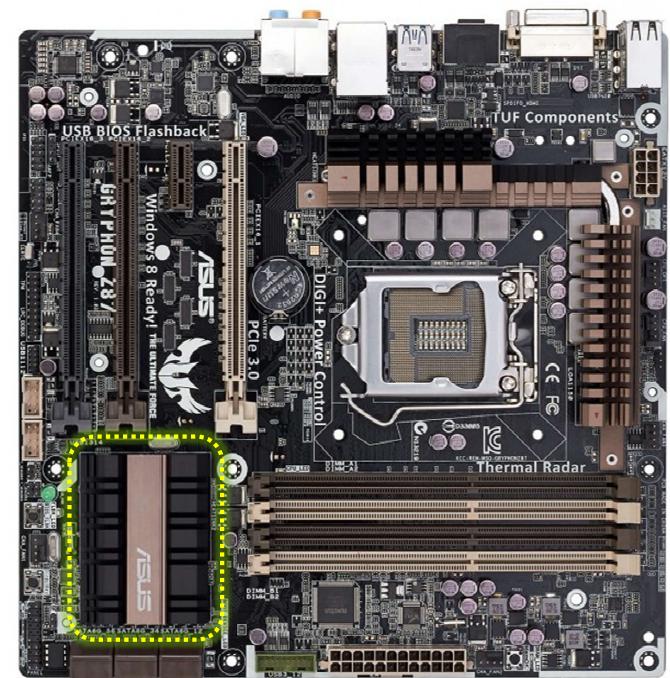
94



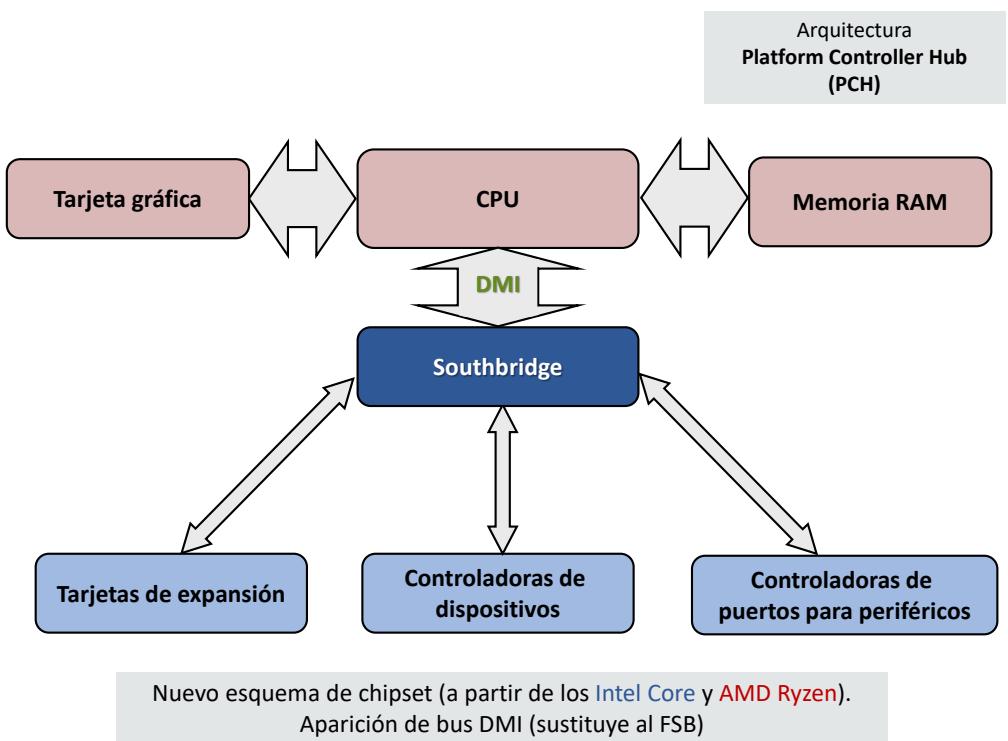
Localización del chipset



Localización del chipset



Placa de nueva generación:
sólo incluye Southbridge

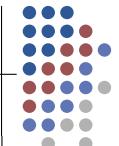


Chipset

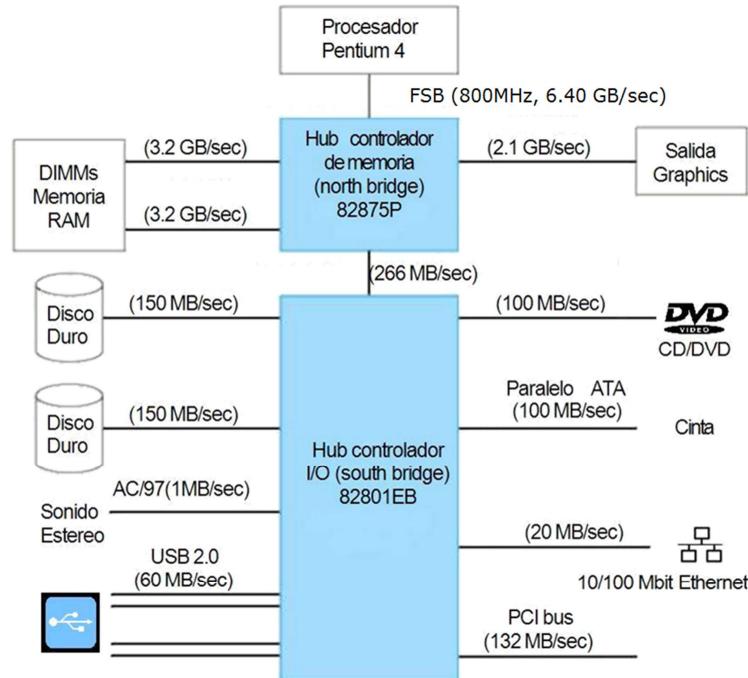
- De todo lo que hemos comentado, se deduce que:
 - El chipset es uno de los elementos **más importantes** de la placa madre
 - El elemento a ser tenido más en cuenta a la hora de elegir una u otra placa

Algunos modelos de chipsets actuales:

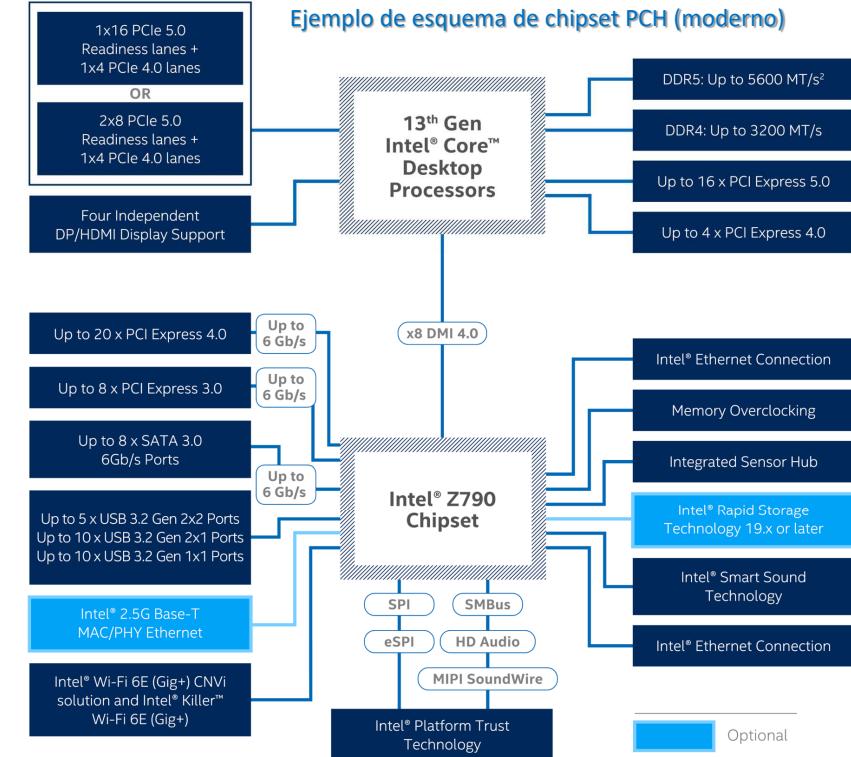
- H870 → Intel Core
- B860 → Intel Core
- Z890 → Intel Core
- A520 → AMD Ryzen
- X670 → AMD Ryzen
- X870XE → AMD Ryzen
- TRX40 → AMD Ryzen Threadripper



Ejemplo de esquema de chipset IHA (antiguo)



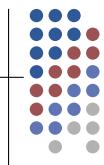
Ejemplo de esquema de chipset PCH (moderno)



Placa base, buses y tarjeta gráfica

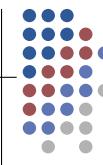
Índice

- Introducción
- Formatos de placa base
- Zócalo de la CPU
- Buses
- Chipset
- Ranuras de expansión
- Conectores eléctricos
- Conectores internos
- Conectores externos
- Tarjeta gráfica



Ranuras de expansión

- Ranuras de plástico (**slots**) con conectores eléctricos en las que se insertan las **tarjetas de expansión**
 - Tarjetas gráficas
 - Tarjetas de sonido
 - Tarjetas de red
 - Tarjetas de TV
 - ...
- Estas ranuras forman parte de un **bus**, el canal a través del cual se comunican los distintos dispositivos del ordenador



Ranuras de expansión

- Tipos de ranuras
 - PCI
 - AGP
 - PCI-Express

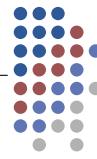


Ivens Huertas

105

Ranuras de expansión

- **PCI**
 - *Peripheral Component Interconnect*
 - Aparecieron en **1993**
 - Suelen ser de color blanco
 - Dispositivos: tarjetas de vídeo, tarjetas de sonido, tarjetas de red, módems, ...
 - Posibilidad de configuración automática (**PnP**, **Plug and Play**) que facilita su instalación
 - Se conecta y listo
 - No es necesario configurar ni proporcionar parámetros a sus controladores, como ocurría con las antiguas ranuras ISA

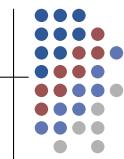


Ivens Huertas

107

Ranuras de expansión

- En las primeras placas solo había ranuras de tipo **ISA** (color negro), que fueron sustituidas más tarde por las de tipo **PCI** (color blanco)
- En ordenadores de la época del **Pentium II** hasta el **Pentium 4** también había una ranura **AGP** (marrón, normalmente) para conectar la tarjeta gráfica
 - En 2006, las **AGP** fueron sustituidas por **PCI-Express**
- En las placas actuales podemos encontrar ranuras:
 - Ranuras **PCI-Express** de distintas velocidades
 - **PCI** (que prácticamente han desaparecido, siendo sustituidas por las **PCI-Express**)

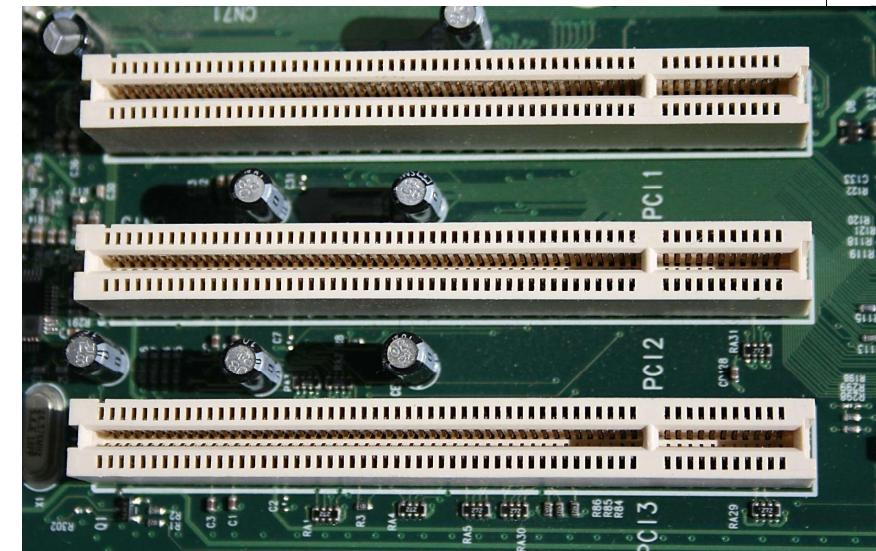


Ivens Huertas

106

Ranuras de expansión

- **PCI**



Ivens Huertas

108

Ranuras de expansión

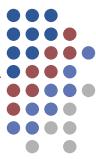
• PCI

- Ancho del bus de **32** y **64** bits (las de 64 bits no fueron muy populares)
- Velocidades de transferencia
 - Bus de 32 bits
 - 33MHz → $\frac{33\text{MHz} \times 32\text{ bits}}{8} = 133\text{ MB/s}$
 - 66MHz → $\frac{66\text{MHz} \times 32\text{ bits}}{8} = 266\text{ MB/s}$

Recordad: las velocidades no son exactas:
33MHz realmente son 33,333MHz, etc.

Ivens Huertas

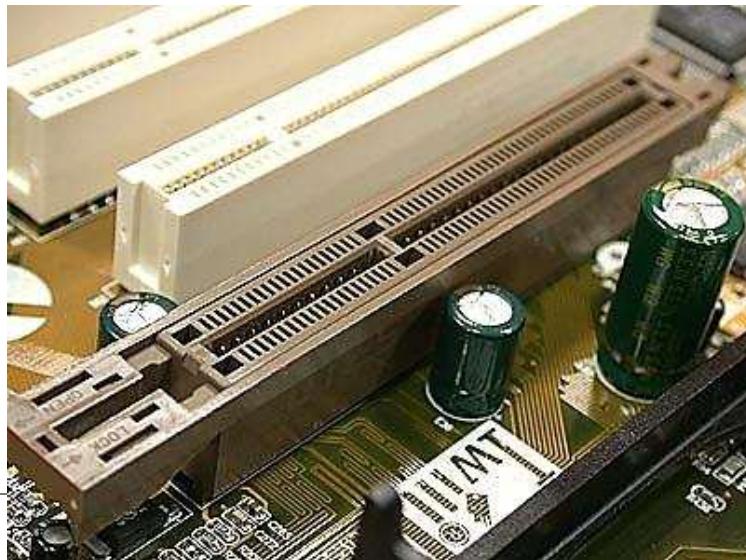
109



Ranuras de expansión

• AGP

- Las ranuras suelen ser marrones



Ivens Huertas

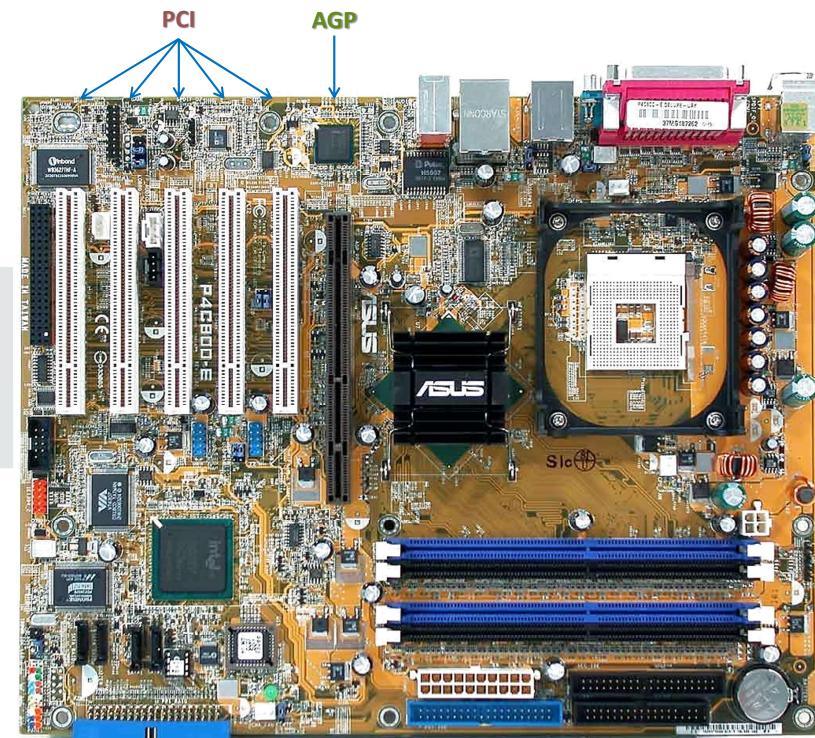
Ranuras de expansión

• AGP

- *Accelerated Graphics Port*
- Desarrollado por Intel en **1996** como solución a los **cuellos de botella** que se producían en las tarjetas gráficas que usaban el bus PCI
- Se usa **exclusivamente** para conectar **tarjetas gráficas** y sólo puede aparecer **una** en la placa base
- Tuvieron bastante éxito hasta que en 2006 dieron paso a las **PCI Express**, que ofrecen mejores prestaciones
 - En la actualidad están **obsoletas**

Ivens Huertas

110



La ranura **AGP** suele colocarse, respecto a otras ranuras, en la posición más cercana a la CPU

OBSOLETO

Ranuras de expansión

Recordamos: las velocidades no son exactas:
66MHz realmente son 66,666MHz, etc.



● AGP

- El bus **AGP** dispone de distintas versiones, todas ellas de 32 bits:

● AGP 1X

- 3,3V 66MHz → $\frac{66\text{MHz} \times 32\text{ bits}}{8} = 266\text{ MB/s}$

● AGP 2X

- 3,3V 133MHz → $\frac{133\text{MHz} \times 32\text{ bits}}{8} = 533\text{ MB/s}$

● AGP 4X

- 3,3 o 1,5V 266MHz → $\frac{266\text{MHz} \times 32\text{ bits}}{8} = 1.066\text{ MB/s}$

● AGP 8X

- 1,5 o 0,7V 533MHz → $\frac{533\text{MHz} \times 32\text{ bits}}{8} = 2.133\text{ MB/s}$

Ivens Huertas

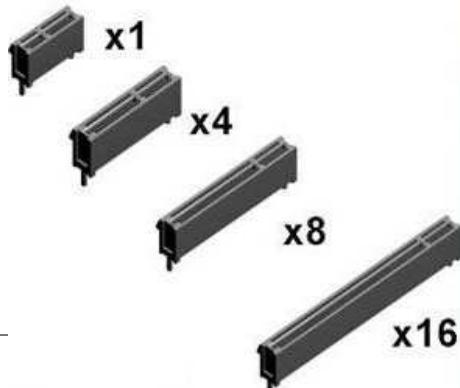
113

Ranuras de expansión



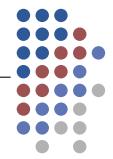
● PCI-Express

- Distintos tamaños, dependiendo del número de conexiones (*lanes*)
- Tipos de conexiones: **x1**, **x2**, **x4**, **x8**, **x12**, **x16**, **x32**
 - Las más usuales son las remarcadas arriba en azul
 - El resto son casos menos frecuentes



Ivens Huertas

Ranuras de expansión

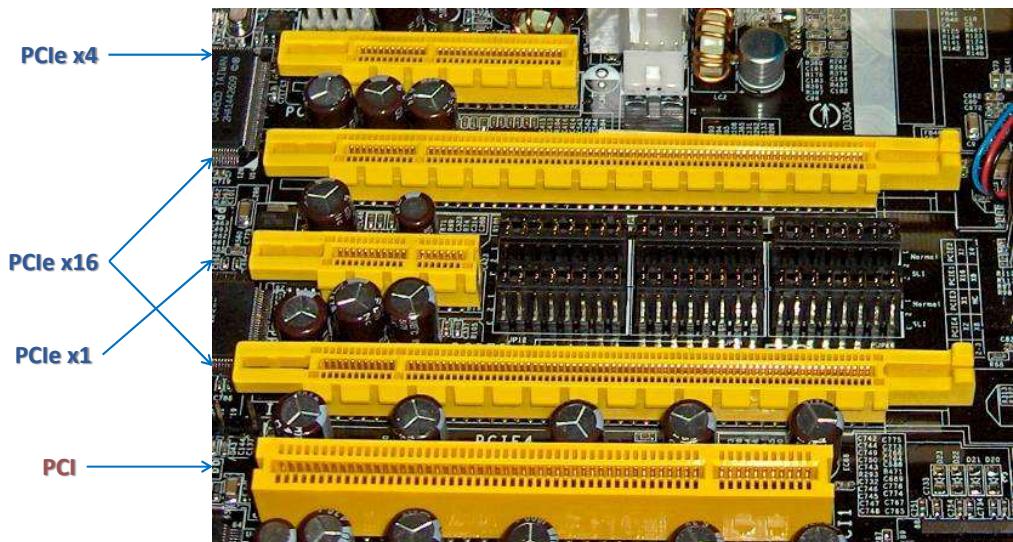


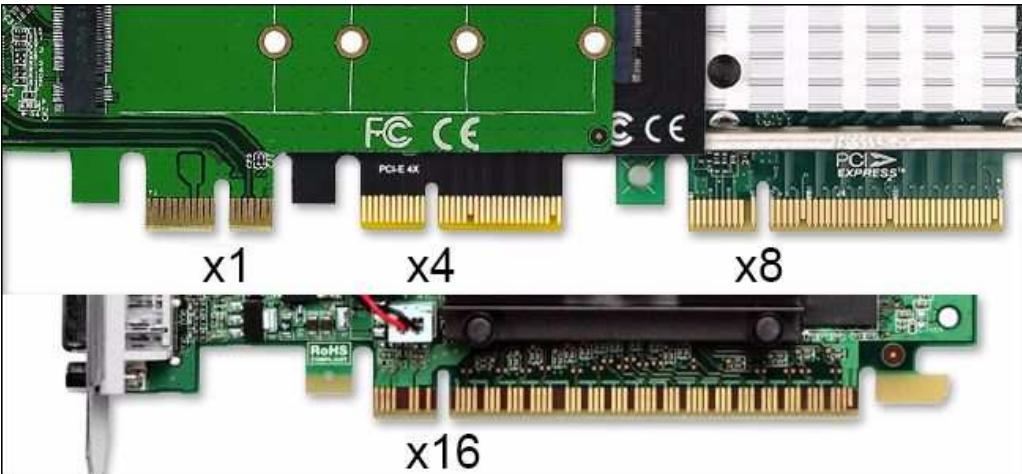
● PCI-Express

- Tecnología desarrollada por Intel en 2004
- Conocido también como **PCIe**
- Transmite datos en **serie**
 - Permite enviar pocos bits en cada pulso de reloj, pero a una velocidad muy alta
- Pensado para ser usado sólo como bus local, sustituyendo por completo a las **PCI** y **AGP**

Ivens Huertas

114





Distintas tarjetas con conectores PCI-Express

Podemos conectar, por ejemplo, una tarjeta PCIe x4 en una ranura PCIe x16 sin problema (quedarán pines de la ranura sin conectar, pero funcionará)

Ranuras de expansión

● PCI-Express

- En la versión **1.0** de **PCI-Express** (2004), cada una de estas conexiones (*lanes*) transmitía a una velocidad de **250 MB/s** en cada dirección (enviar y recibir)

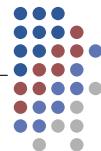
Ejemplos:

- Una ranura **PCIe 1.0 de x4**

$$250 \text{ MB/s} \times 4 = 1.000 \text{ MB/s} = 1\text{GB/s}$$

- Una ranura **PCIe 1.0 de x16**

$$250 \text{ MB/s} \times 16 = 4.000 \text{ MB/s} = 4\text{GB/s}$$

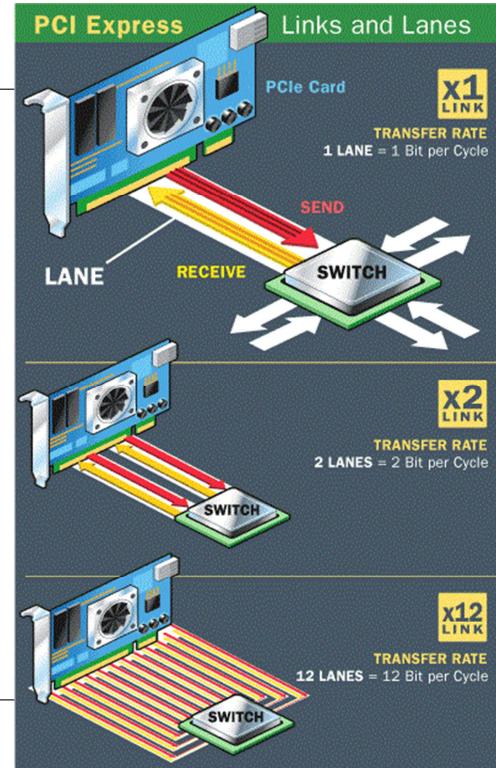


Ranuras de expansión

● PCI-Express

- LAN**
 - Enlace punto a punto bidireccional
 - Formado por **4 cables**: 2 por cada sentido de la transmisión
- A diferencia con los buses anteriores, **PCIe NO actúa como un concentrador**
 - Dispone de un canal por cada ranura

Ivens Huertas



Ranuras de expansión

● PCI-Express

- En 2011 se anunció el estándar **PCI-Express 4.0**, pero no ha sido hasta 2019 cuando han aparecido las primeras placas con este tipo de ranuras
- Esta versión vuelve a doblar en rendimiento a la versión anterior, por lo que se consiguen velocidades de unos **32GB/s** en conexiones **x16**

↳ Una ranura **PCIe 4.0 de x16**

$$2.000\text{MB/s} \times 16 = 32.000\text{MB/s} = 32\text{GB/s}$$

Ivens Huertas

121

Ranuras de expansión

● PCI-Express

Versión Lanes	PCIe 1.0 (MB/s)	PCIe 2.0 (MB/s)	PCIe 3.0 (MB/s)	PCIe 4.0 (MB/s)	PCIe 5.0 (MB/s)
x1	250	500	1.000	2.000	4.000
x2	500	1.000	2.000	4.000	8.000
x4	1.000	2.000	4.000	8.000	16.000
x8	2.000	4.000	8.000	16.000	32.000
x16	4.000	8.000	16.000	32.000	64.000

Evolución del ancho de banda de PCI-Express

Ivens Huertas

123

Ranuras de expansión

● PCI-Express

- Desde 2017 se estuvo trabajando en **PCI-Express 5.0**, y ha sido con los Intel Core de 12ª generación (2021) cuando ha comenzado a comercializarse
- Esta versión vuelve a doblar en rendimiento a la versión anterior, por lo que se consiguen velocidades de unos **64GB/s** en conexiones **x16**

↳ Una ranura **PCIe 5.0 de x16**

$$4.000\text{MB/s} \times 16 = 64.000\text{MB/s} = 64\text{GB/s}$$

Ivens Huertas

122

Ranuras de expansión

● PCI-Express

- A día de hoy, **PCI-Express 5.0** es la especificación más avanzada que tenemos en el mercado de este conector...
 - ...pero desde 2019 se trabaja en **PCI-Express 6.0**
 - ...¡Y desde 2022 se trabaja en la **versión 7.0!**
- Cada una de estas versiones **doblará** la velocidad de la anterior

Ivens Huertas

124



Índice

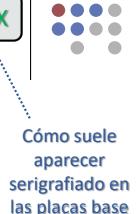
- Introducción
- Formatos de placa base
- Zócalo de la CPU
- Buses
- Chipset
- Ranuras de expansión
- Conectores eléctricos
- Conectores internos
- Conectores externos
- Tarjeta gráfica

Ivens Huertas

125

Conectores eléctricos

- **Conector ATX de 20/24 pines**
 - Es el **principal conector** de la placa base
 - Se necesita para aquellos dispositivos que no se alimentan directamente desde algún conector eléctrico
 - Originalmente tenía **20 pines** pero, debido a la evolución de los **potentes CPU** y **tarjetas gráficas** ha sido necesario añadir, al molex de 20 pines, 4 pines más, apareciendo los conectores de **24 pines**

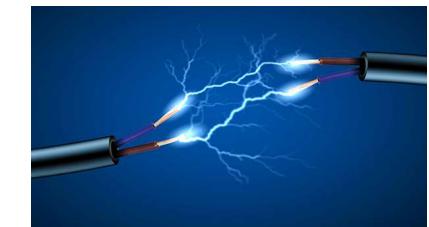


Ivens Huertas

127

Conectores eléctricos

- Utilizados para conectar los cables de **alimentación eléctrica** de la fuente de alimentación a la placa base
- Comúnmente, a estos conectores, se les denomina **Molex** (líder mundial proveedor de conexiones electrónicas)
- **NO** transmiten datos
- De esta manera, se suministrará corriente eléctrica a los componentes que se conecten a ella
 - Placa base
 - CPU
 - Memoria
 - Unidades de almacenamiento
 - Tarjetas de expansión
 - Ventiladores
 - ...

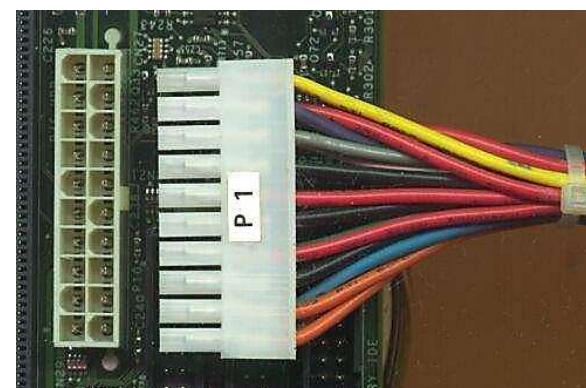


Ivens Huertas

126

Conectores eléctricos

- **Conector ATX de 20/24 pines**



Conector ATX de 20 pines



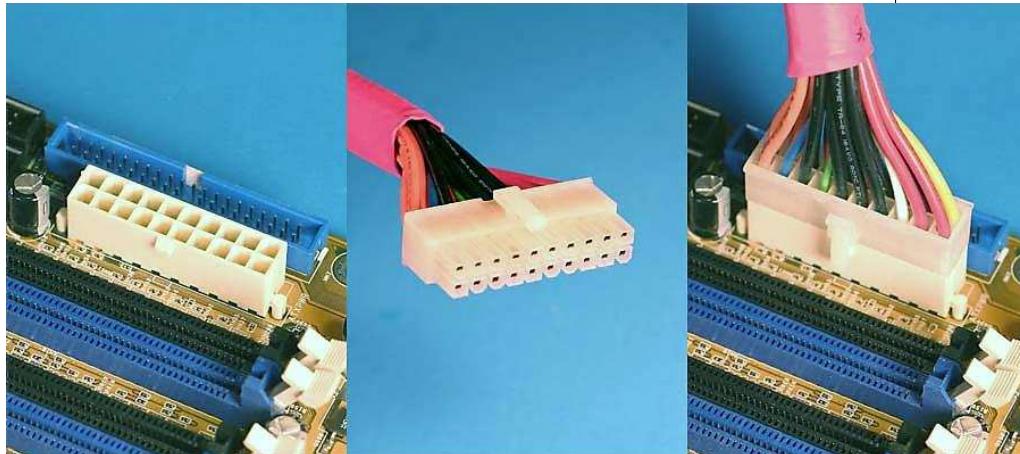
Cable ATX de 20 pines

Ivens Huertas

128

Conectores eléctricos

- Conector ATX de 20/24 pines

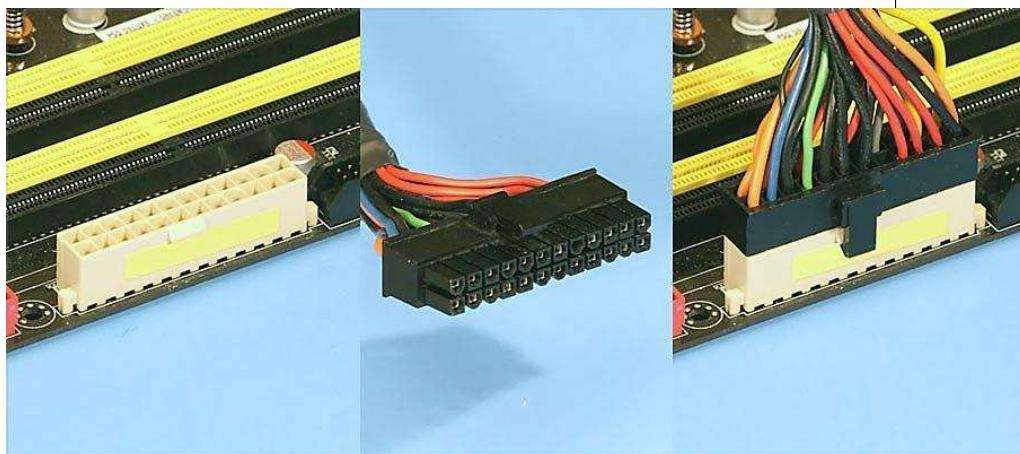


Ivens Huertas

129

Conectores eléctricos

- Conector ATX de 20/24 pines

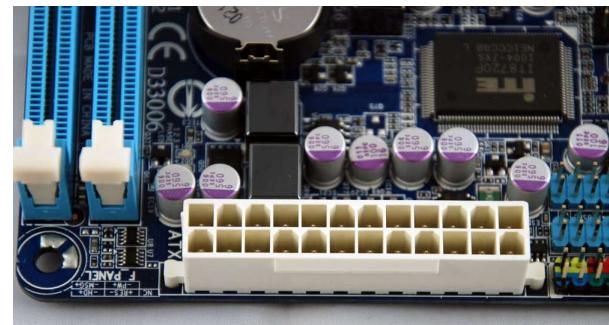


Ivens Huertas

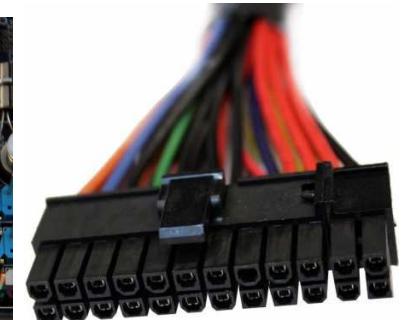
131

Conectores eléctricos

- Conector ATX de 20/24 pines



Conector ATX de 24 pines



Cable ATX de 24 pines

Ivens Huertas

130

Conectores eléctricos

- Conector ATX de 20/24 pines

- Las placas que disponen de conectores de **20 pines** pueden hacer uso de cables ATX de **24 pines**
 - Dejan sin conectar los 4 pines extra



Ivens Huertas

132

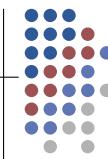
Conectores eléctricos

● Conector ATX de 20/24 pines

- Algunas fuentes de alimentación disponen de conectores ATX **híbridos**
 - Llevan 20 pines para placas de 20 contactos
 - Incorporan los 4 pines extra para añadirlos junto a los anteriores a placas con 24 contactos

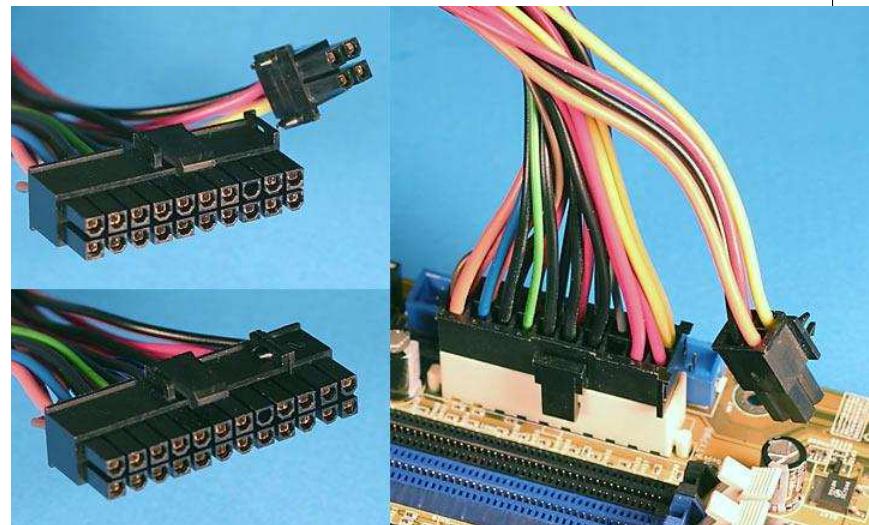
Ivens Huertas

133



Conectores eléctricos

● Conector ATX de 20/24 pines



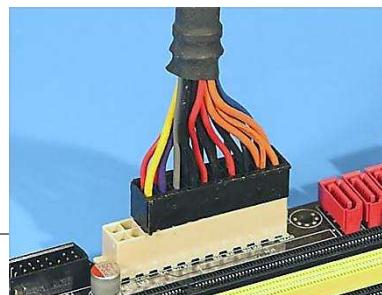
Ivens Huertas

134

Conectores eléctricos

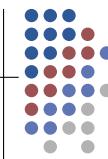
● Conector ATX de 20/24 pines

- Se puede conectar un cable de **20 pines** a un conector de **24 pines**, y debería funcionar
 - ...Al menos durante un rato
- Pero se añadieron los 4 pines por una razón
 - Al conectar un cable de **20 pines** en un conector de **24** no estamos proporcionando la energía extra que podría ser necesaria para la placa

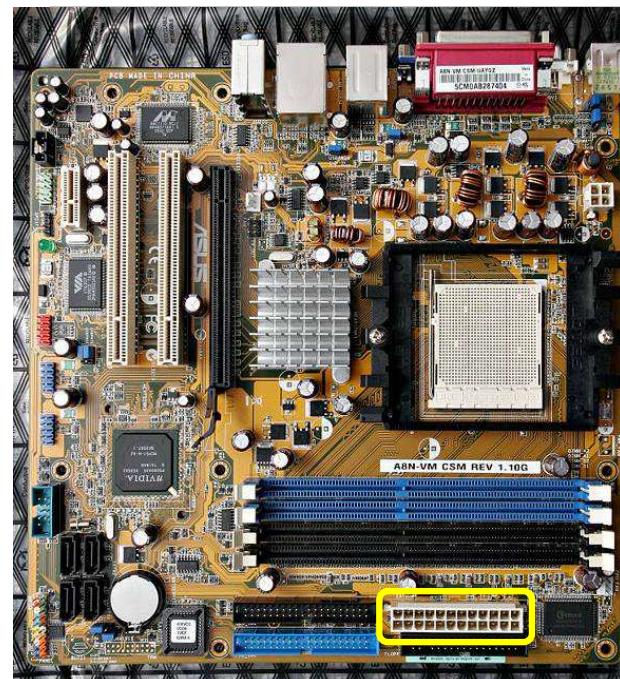


Ivens Huertas

133



Conectores eléctricos



Conector ATX 24 pines

136



Conectores eléctricos

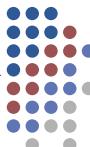
● Conector ATX de 4/8 pines

- Este conector es utilizado para **alimentación extra de la CPU**
- Originalmente era de **4 pines**
 - Existía el conector de **8 pines**, pero se destinaba a placas con múltiples CPUs
- En la actualidad, se utiliza el de **8 pines** en placas destinadas a CPUs con **gran demanda energética**



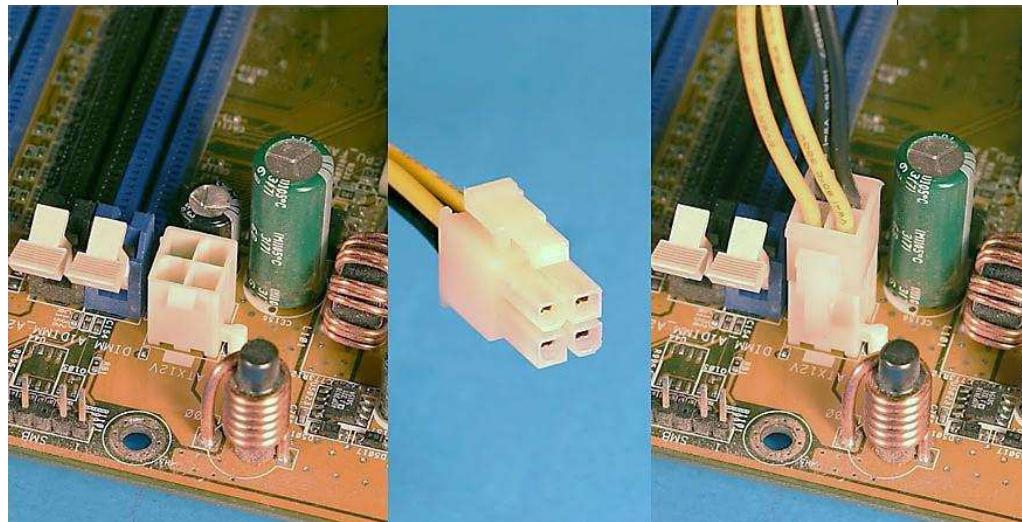
Ivens Huertas

137



Conectores eléctricos

● Conector ATX de 4/8 pines



Ivens Huertas

139

Conectores eléctricos

● Conector ATX de 4/8 pines

- Nuevas CPU de última generación:
 - Placas base con **dos** conectores de este tipo

8+4 pines

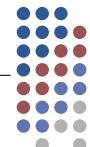
8+8 pines

- 8 pines: el **obligatorio** (alimentación básica de la CPU)
- 4 / 8 pines: **opcional** (energía extra destinada al OC)



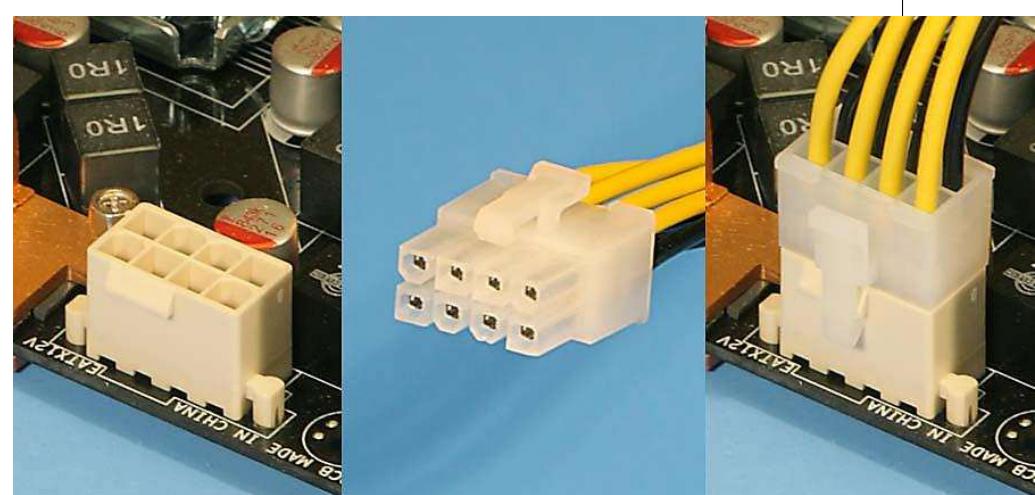
Ivens Huertas

138



Conectores eléctricos

● Conector ATX de 4/8 pines



Ivens Huertas

140

Conectores eléctricos

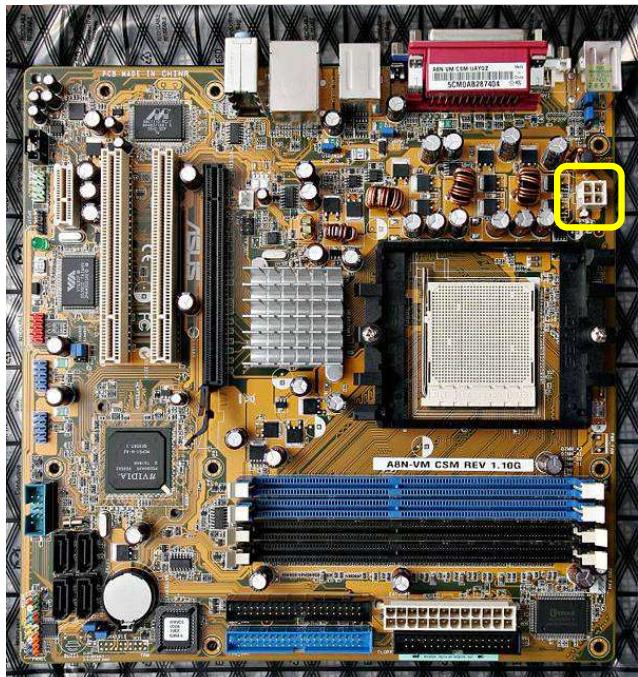
● Conector ATX de 4/8 pines

- Al igual que ocurría con el conector ATX de 20/24 pines, las placas que disponen de conectores de **4 pines** pueden hacer uso de conectores de **8 pines**
 - Dejan sin conectar los 4 pines extra
- También, algunas fuentes de alimentación disponen también de conectores ATX **híbridos**
 - Llevan 4 pines para placas de 4 contactos
 - Incorporan los 4 pines extra para añadirlos junto a los anteriores a placas con 8 contactos

Ivens Huertas

141

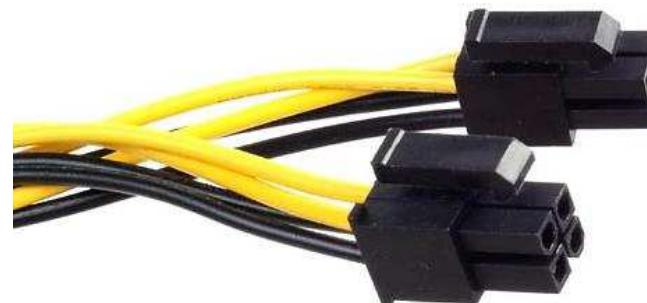
Conectores eléctricos



143

Conectores eléctricos

● Conector ATX de 4/8 pines



Conector ATX híbrido de 4/8 pines

Ivens Huertas

142

Conectores eléctricos

Conectores eléctricos

● Conectores FAN

- También llamado **conector del ventilador**
- Generalmente existe uno o más conectores en cada placa base
- Uno de ellos estará etiquetado como **CPU_FAN**
 - El ventilador de la CPU debería ir conectado aquí
 - Si existiera algún fallo en el ventilador, la placa base pararía el ordenador
 - Si se conecta el disipador a otro conector FAN, no se detectaría este error → El ordenador continuaría funcionando y acabaría quemándose el procesador

CPU_FAN
PWR_FAN
AUX_FAN
SYS_FAN
NB_FAN
...

Ivens Huertas

144

Conectores eléctricos

• Conectores FAN

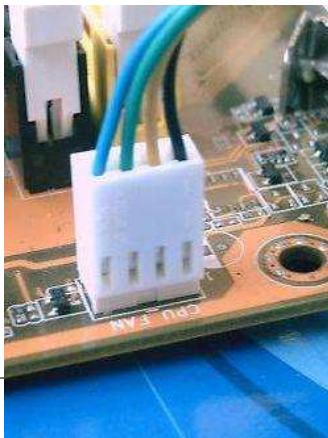
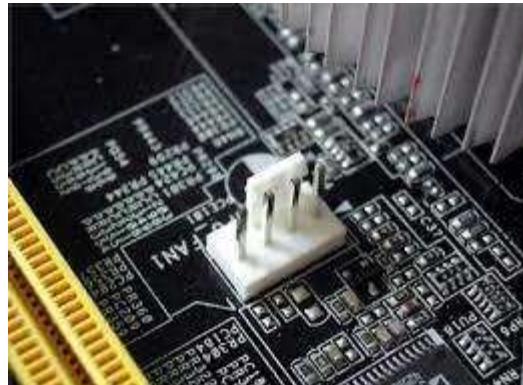
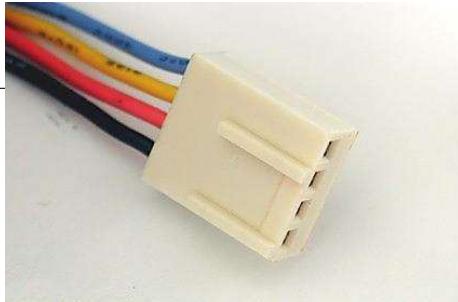
- Existen de **3** y de **4 pines**
- La diferencia entre ambos es que el pin extra del conector de **4 pines**, permite **modificar la velocidad** del ventilador
 - Un cable FAN de **4 pines** puede conectarse en un conector de **3 pines**, pero perderá el control de velocidad
 - Un cable FAN de **3 pines** puede conectarse en un conector de **4 pines** sin problema

Ivens Huertas

145

Conectores eléctricos

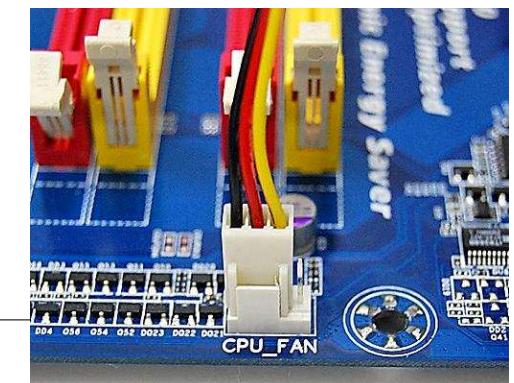
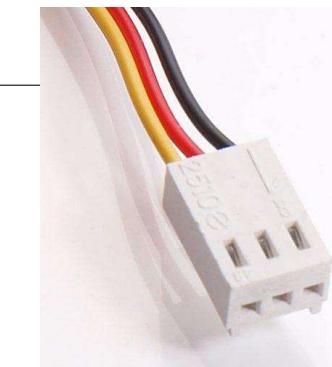
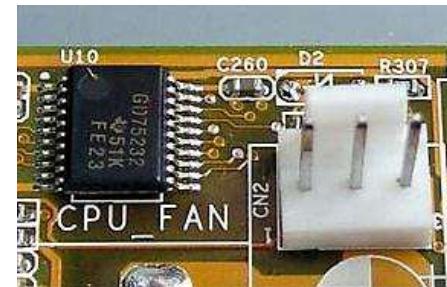
• Conectores FAN



Ivens Huertas

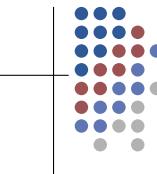
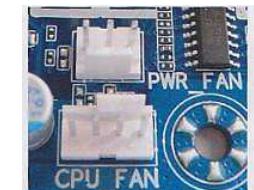
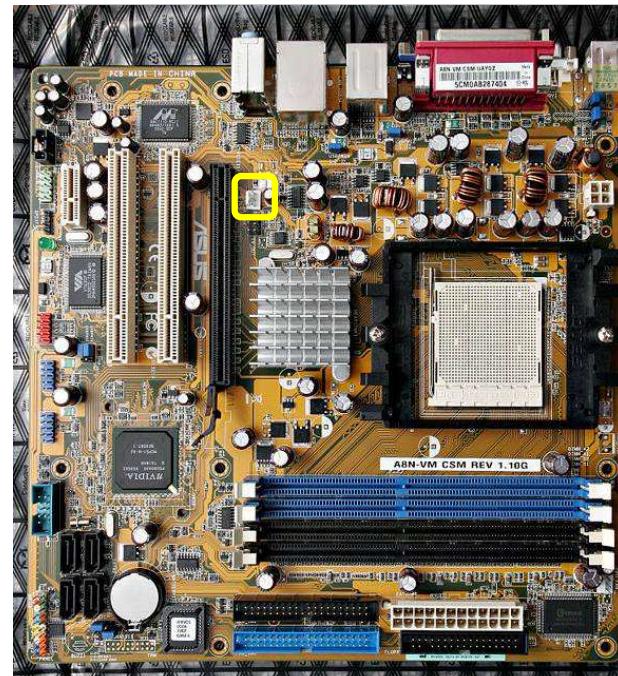
Conectores eléctricos

• Conectores FAN



Ivens Huertas

Conectores eléctricos



Ivens Huertas

148



Índice

- Introducción
- Formatos de placa base
- Zócalo de la CPU
- Buses
- Chipset
- Ranuras de expansión
- Conectores eléctricos
- Conectores internos
- Conectores externos
- Tarjeta gráfica

Ivens Huertas

149

Conectores internos

• Conector IDE o ATA

- IDE (*Integrated Drive Electronics*)
- ATA (*Advanced Technology Attachment*)



- Formado por 40 pines

- Utilizado para dispositivos de **almacenamiento masivo** de datos (discos duros, unidades de CD/DVD,...)

- Hasta la aparición del puerto **SATA**, los discos duros y las unidades ópticas se solían conectar a este puerto



Ivens Huertas

151

Conectores internos

- Estos conectores están situados en el **interior del ordenador**

- En la placa base y en algún **dispositivo** (unidades de almacenamiento, lectores de tarjetas,...)

- Sirven para la **transferencia de información** entre la placa base y el dispositivo

- También existen otros conectores la conexión de la placa base con los **conectores frontales** de la caja (audio, USB, LED's,...)

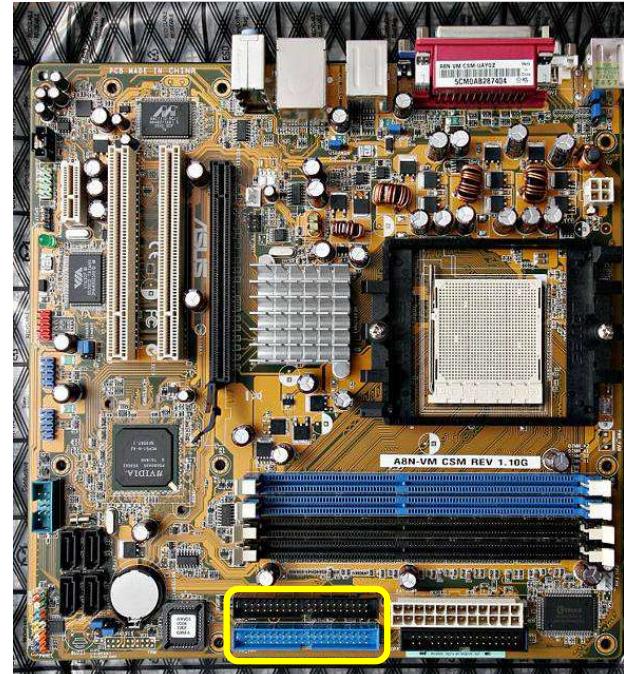
- Suelen estar rodeados por un **marco de plástico**

- En la actualidad, generalmente de **distintos colores** para facilitar la identificación

Ivens Huertas

150

Conectores internos

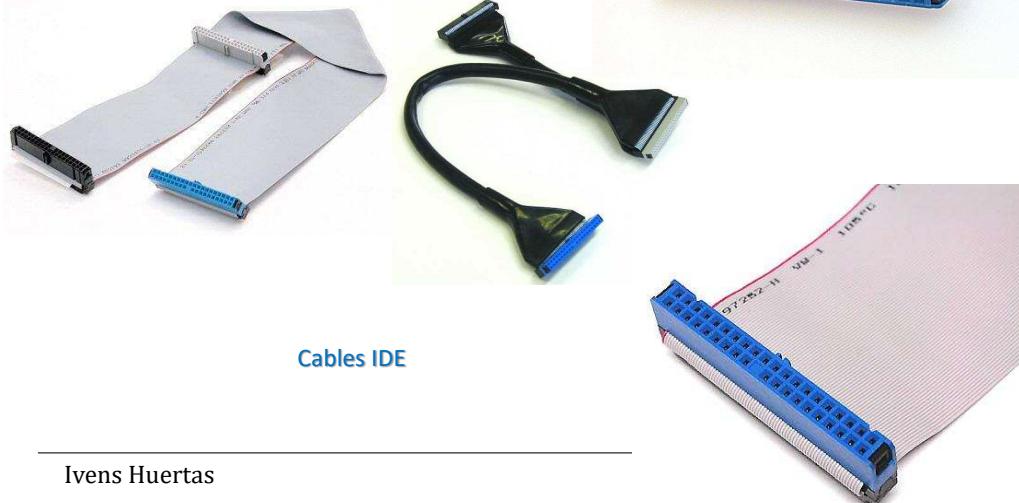


2 conectores IDE

152

Conectores internos

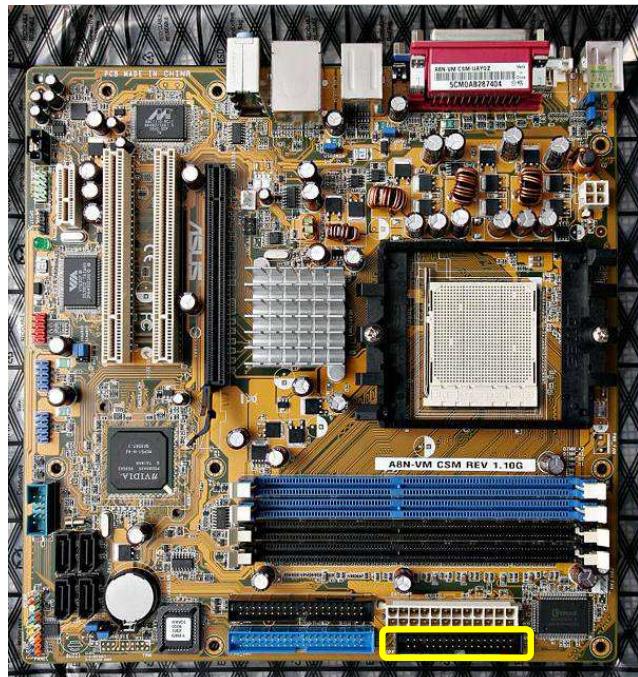
- Conector IDE o ATA



Cables IDE

Ivens Huertas

Conectores internos



Conector FDD 155

Conectores internos

- Conector FDD

- *Floppy Disk Drive*

FDD



- Es el puerto donde se conectaban las antiguas **unidades de diskette** (disketteras)
- Formado por 34 pines
 - Similar al IDE, pero más pequeño
- En la actualidad, existe un número muy reducido de placas base que aún dispongan de estos conectores



Ivens Huertas

154

Conectores internos



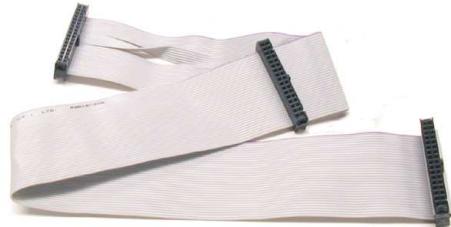
Comparativa
FDD vs IDE

Ivens Huertas

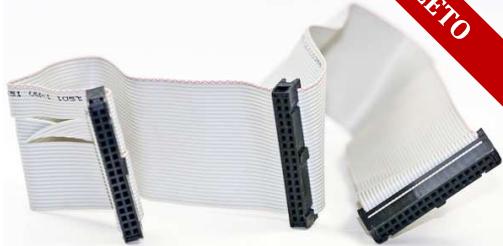
156

Conectores internos

- Conector FDD



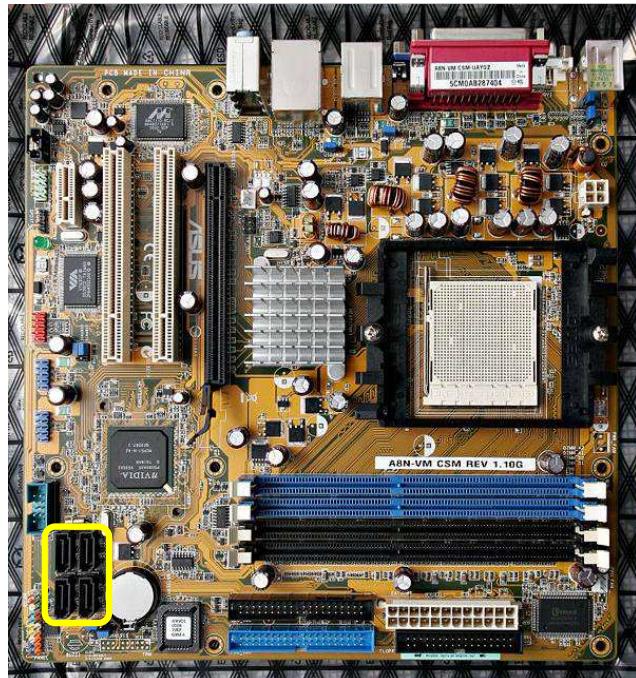
Cables FDD



Ivens Huertas

157

Conectores internos



Conectores SATA

159

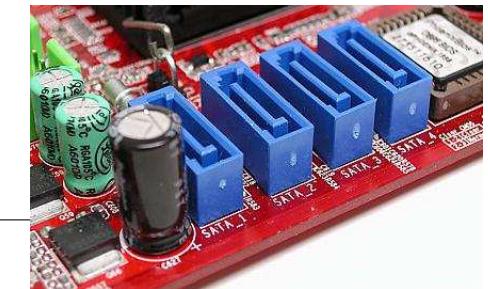
Conectores internos

- Conector SATA

- *Serial ATA*

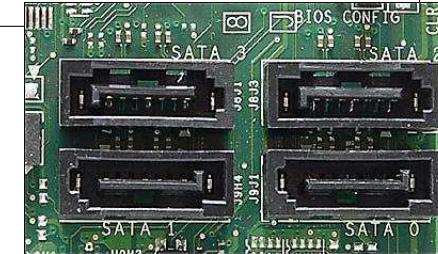
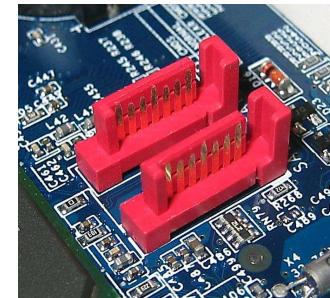
SATA

- Diseñado en 2003
- Conector para **dispositivos de almacenamiento** masivo (discos duros, unidades de CD/DVD,...)
- Más moderno y de mayores prestaciones que IDE
- Conectores con forma de "L"

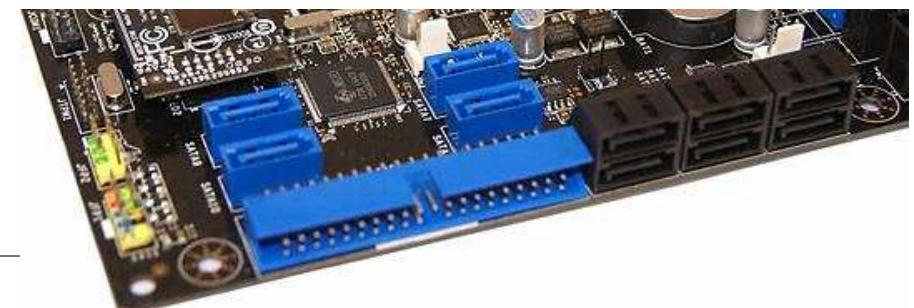


Ivens Huertas

Conectores internos



Conectores SATA

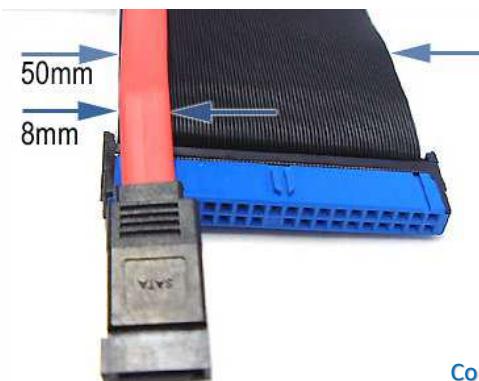


Conectores internos



Cables SATA

Conectores internos



Comparativa
IDE vs SATA

Ivens Huertas

162

Conectores internos

• Conectores del panel frontal

- Actualmente la gran mayoría de cajas disponen de **puertos delanteros** para conectar diferentes dispositivos (USB, audio, tarjetas SD,...)
- Estos puertos deben estar conectados a la placa base mediante ciertos conectores
- **Los conectores los proporciona la caja**



Conectores internos



Cables provenientes de cajas para PC

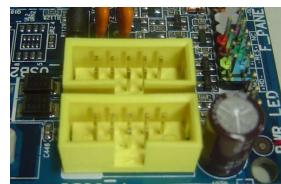
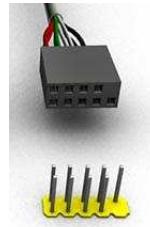
Ivens Huertas

164

Conectores internos

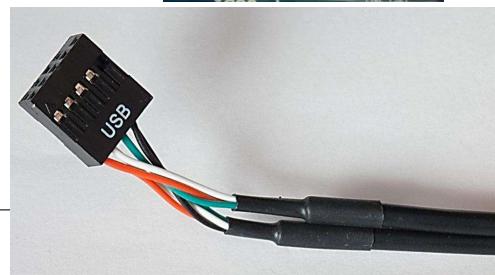
- **Conectores del panel frontal**

- Conectores USB



- Cables internos USB (*panel frontal a placa base*)

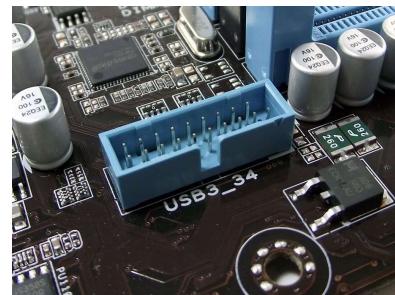
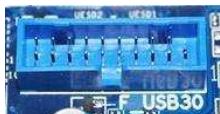
Ivens Huertas



Conectores internos

- **Conectores del panel frontal**

- Conectores USB 3.0



Cables internos USB 3.0 (*panel frontal a placa base*)

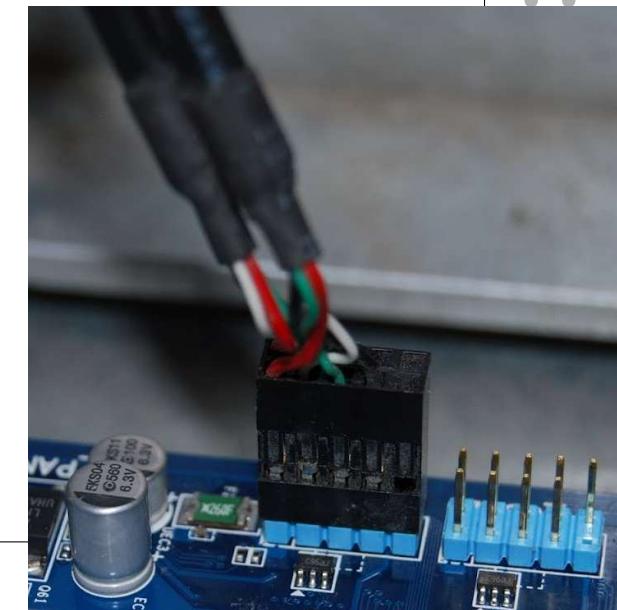


Conectores internos

- **Conectores del panel frontal**

- Conectores USB

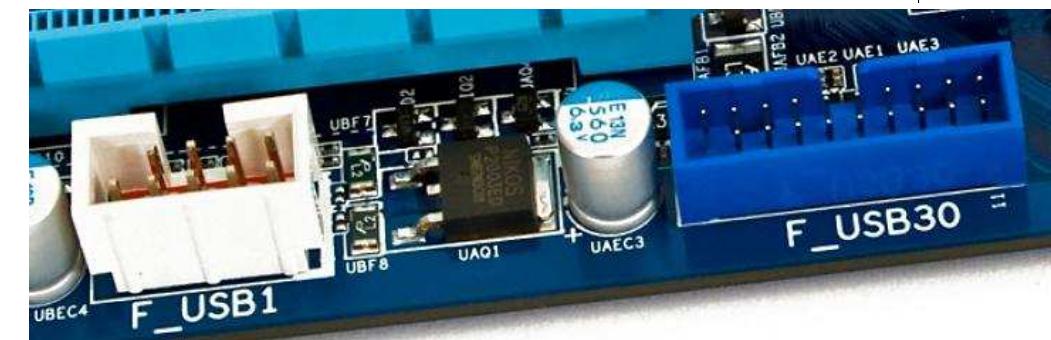
Conexión del cable interno USB en el conector



Ivens Huertas

Conectores internos

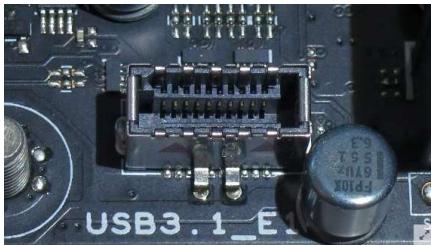
- **Conectores del panel frontal**



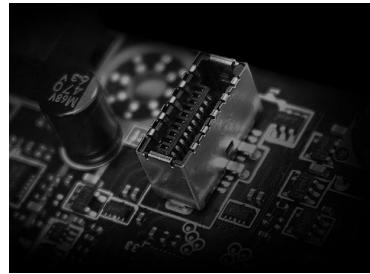
Comparativa
USB vs USB 3.0

Conectores internos

- **Conectores del panel frontal**
 - Conectores USB 3.1/3.2



- Cables internos
USB 3.1/3.2
(panel frontal a
placa base)



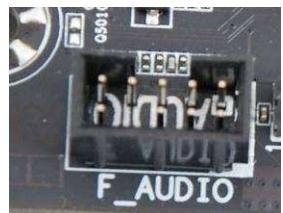
USB3.1 / USB3.2
F_USB3.1 / F_USB3.2

Ivens Huertas

169

Conectores internos

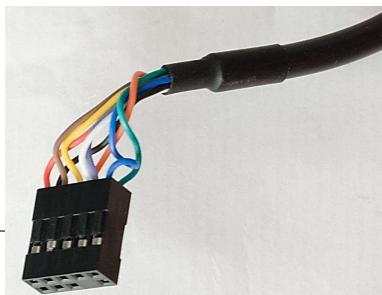
- **Conectores del panel frontal**
 - Conectores audio



- Cables internos audio (panel frontal a placa base)

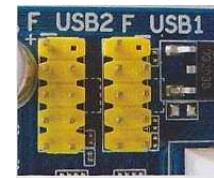
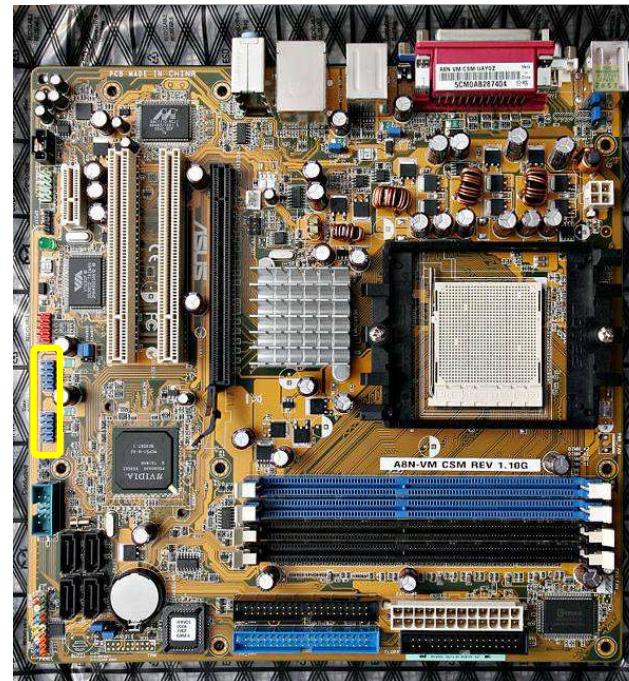


F_AUDIO
HD_AUDIO



Ivens Huertas

Conectores internos



Conectores USB

170

Conectores internos

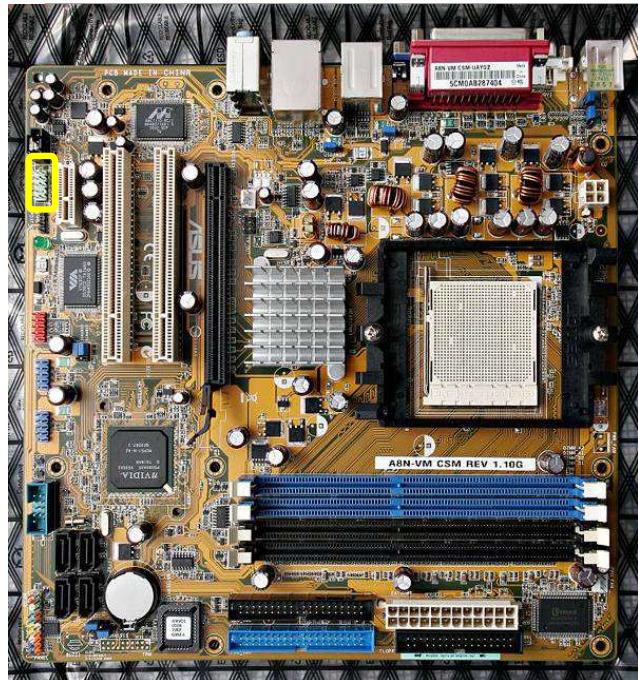
- **Conectores del panel frontal**
 - Conectores audio
 - **AC'97** soporta 2 canales (izquierdo y derecho, stereo)
 - **HD AUDIO** soporta hasta 8 canales



Ivens Huertas

172

Conectores internos



Conectores audio

173

Conectores internos

● Conectores del panel frontal

● Conectores frontales de la caja

- Interruptores
 - **POWER SW** → Power Switch. Botón encendido
 - **RESET SW** → Reset Switch. Botón de reinicio
- LED's
 - **POWER LED** → Indicador de que el PC está encendido
 - **HDD LED** → Indicador de actividad del disco duro
- **SPEAKER**
 - Para el altavoz interno del PC que genera los pitidos de aviso al arrancar y de fallos durante el arranque
 - Actualmente, muchas cajas no lo incorporan

Ivens Huertas

175

Conectores internos

● Conectores del panel frontal

● Conectores frontales de la caja

- En el frontal de las cajas encontramos normalmente estos elementos:

- Botón de encendido
- Botón de reinicio
- Luces indicadoras de la alimentación del ordenador
- Luces indicadoras de la actividad del disco duro
- ...

- Para que al pulsar estos **botones** se produzca un efecto en el ordenador, o que las luces muestren la información adecuada, deberemos conectar los cables correspondientes desde la caja hasta la placa base

PANEL
F_PANEL

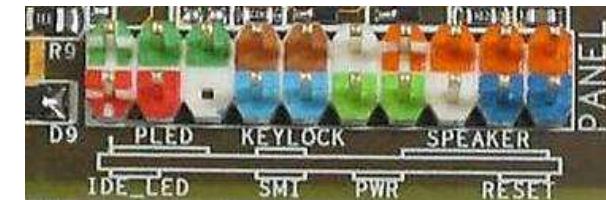
Ivens Huertas

174

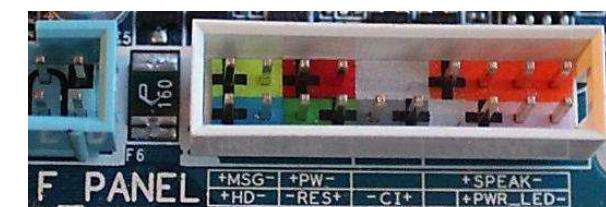
Conectores internos

● Conectores del panel frontal

● Conectores frontales de la caja



Conectores frontales



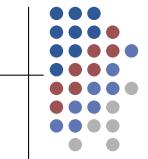
Ivens Huertas

176

Conectores internos

• Conectores del panel frontal

- Conectores frontales de la caja
 - Las conexiones **LED** tienen polaridad:
 - Los cables blancos indican la polaridad negativa (-)
 - Los cables de color indican polaridad positiva (+)
 - Los interruptores **SW** tienen tensión y toma tierra:
 - Los cables blancos indican toma tierra
 - Los cables de color indican que tienen tensión
- ☞ Debemos leer bien el manual de la placa para conectar correctamente los cables de la caja a estos conectores
 - Si se conectan de manera inversa, no funcionarán correctamente (SW) o no iluminarán (LED)



Ivens Huertas

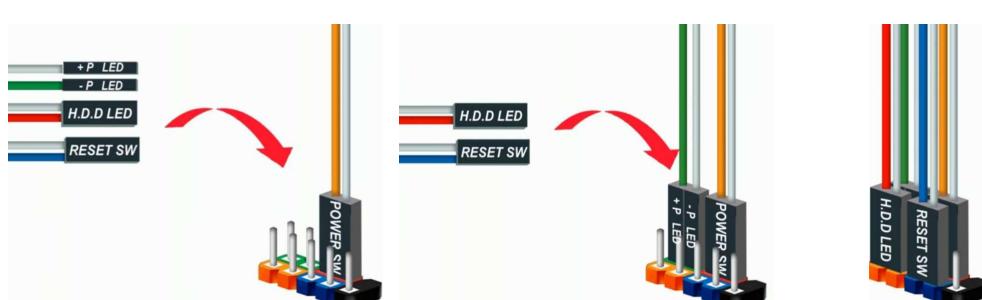
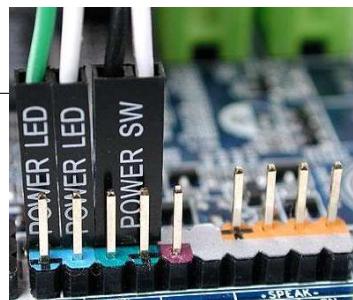
177

Conectores internos

• Conectores del panel frontal

- Conectores frontales de la caja

Conexión de los cables frontales en los conectores



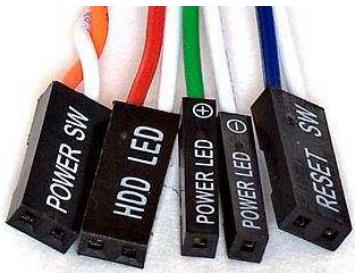
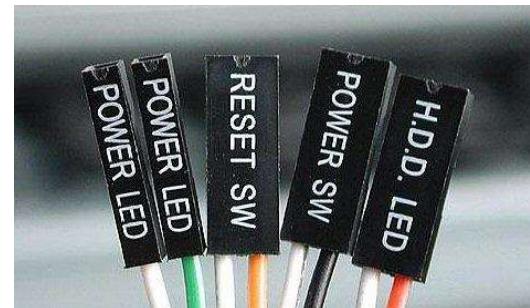
Ivens Huertas

179

Conectores internos

• Conectores del panel frontal

- Conectores frontales de la caja



Cables frontales

Ivens Huertas

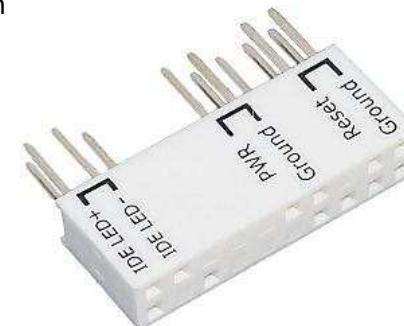
178

Conectores internos

• Conectores del panel frontal

- Conectores frontales de la caja

- En ocasiones es complicado conectar estos cables debido al emplazamiento en el que están situados
- Algunas placas incluyen un **adaptador** para facilitar la conexión

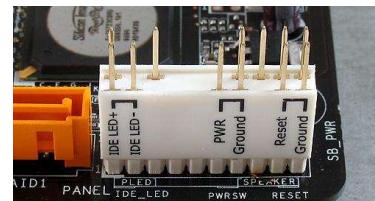
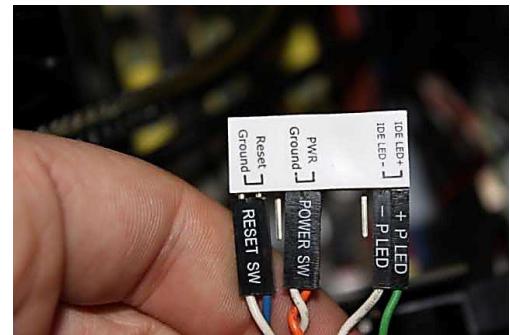


Ivens Huertas

180

Conectores internos

- **Conectores del panel frontal**
 - Conectores frontales de la caja



Primero conectamos los cables al adaptador y luego lo enchufamos al conector

Ivens Huertas

181

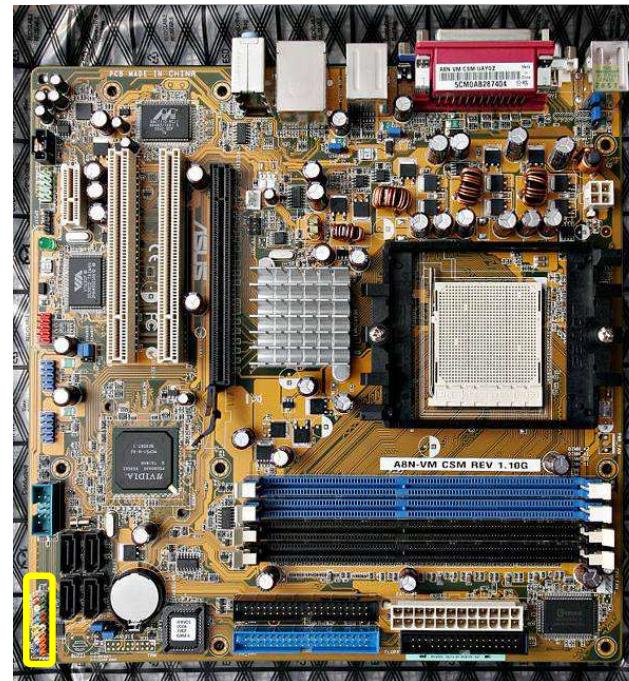
Placa base, buses y tarjeta gráfica

- **Índice**
 - Introducción
 - Formatos de placa base
 - Zócalo de la CPU
 - Buses
 - Chipset
 - Ranuras de expansión
 - Conectores eléctricos
 - Conectores internos
 - **Conectores externos**
 - Tarjeta gráfica

Ivens Huertas

183

Conectores internos

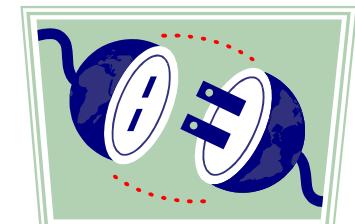


Conectores frontales

182

Conectores externos

- Estos conectores se utilizan para **conectar periféricos al ordenador**
- El conector está en el extremo del cable adjunto al periférico
- Se **inserta en el puerto** para hacer la conexión entre el ordenador y el periférico



Ivens Huertas

184

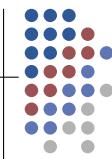
Conectores externos

• Puerto PS/2

- *Personal System 2*, de IBM
- 6 pines distribuidos en una circunferencia alrededor de una llave rectangular, que asegura la correcta alineación del conector en el puerto
- Se solían incluir 2 puertos PS/2 idénticos, sin embargo el teclado y el ratón deben ser colocados en el conector correcto para que funcionen
 - En la actualidad, si se incluye alguno, suele ser sólo 1 polivalente
- El puerto verde es el del **ratón** y el violeta el del **teclado**

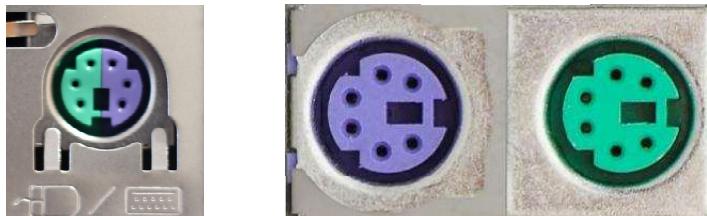
Ivens Huertas

185



Conectores externos

• Puerto PS/2



Teclado
(violeta)

Mouse
(verde)

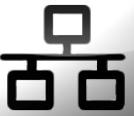


Cables PS/2

Ivens Huertas

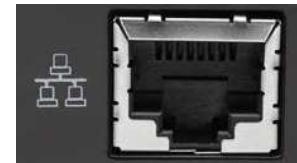
186

Conectores externos



• Puerto de red

- En la actualidad, la gran mayoría de placas base llevan integrado el conector para conectar el ordenador a una **red Ethernet**
- Clavija similar a la utilizada para el teléfono, pero más ancha, denominada **RJ-45**



Puerto de red RJ-45

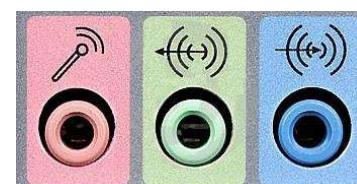
Ivens Huertas

187

Conectores externos

• Puertos de audio

- Conectores mini-jack de 3,5mm
- Los más habituales son los de altavoces, entrada de línea y entrada de micrófono, que suelen estar codificados por colores:
 - **Azul claro**: entrada de línea
 - **Verde**: altavoces
 - **Rosa**: micrófono



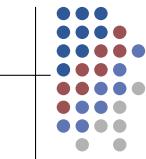
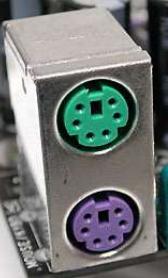
Puertos de audio



Conectores de audio mini-jack

Ivens Huertas

188



Conectores externos

• Puertos de audio

- Conectores mini-jack de 3,5mm
- Si se dispone de capacidad para **sonido envolvente** (2.1, 5.1, 7.1,...), encontraremos más conexiones:
 - **Azul claro**: entrada de línea
 - **Verde**: altavoces delanteros
 - **Rosa**: micrófono
 - **Naranja**: salida central/subwoofer
 - **Negro**: altavoces traseros
 - **Gris**: altavoces laterales



Conectores de audio mini-jack

Ivens Huertas

189

Conectores externos

• Puerto USB

- El estándar incluye la **transmisión de energía** eléctrica al dispositivo conectado
- Algunos dispositivos requieren una potencia mínima, así que se pueden conectar **sin necesitar fuentes de alimentación extra**
- Algunos dispositivos necesitan tanta energía que necesitan su propia fuente de alimentación (*cable USB + cable eléctrico*)



Ivens Huertas

191

Conectores externos

• Puerto USB

- Tipo de interfaz que soporta dispositivos periféricos:
 - **De baja velocidad**
 - Teclados, ratones, impresoras, scanners,...
 - **De alta velocidad**
 - Unidades de almacenamiento externas, adaptadores de red, capturadoras de vídeo,...
- Capacidad **Plug and Play**
- Conexión **en caliente** de dispositivos (sin reiniciar)



Ivens Huertas

190

Conectores externos

• Puerto USB

- Versiones
 - **USB 1.0**
 - 1996
 - *Low Speed USB*
 - 1.5Mbps (190KB/s)
 - **USB 1.1**
 - 1998
 - *Full Speed USB*
 - 12Mbps (1,5MB/s)
 - **USB 2.0**
 - 2000
 - *Hi Speed USB*
 - 480Mbps (60MB/s)

Retrocompatible



Ivens Huertas

192

Conectores externos

Puerto USB

- Versiones
 - USB 3.0
 - 2008
 - SuperSpeed USB
 - 5Gbps (625MB/s)
 - Retrocompatible con los anteriores
 - USB 3.1
 - 2013
 - SuperSpeed+ USB
 - 10Gbps (1,25GB/s)

Retrocompatible



Ivens Huertas

193

Conectores externos

Puerto USB

- Versiones
 - Desde que apareció la versión USB 3.1, aparecieron nuevos nombres para las versiones de ≥ 3.0
 - A parte de esto, la organización USB-IF ha introducido un nuevo esquema de nombres para las versiones de USB, sustituyendo a los nombres clásicos
 - *Es algo caótico tanto cambio, pero la organización opina que ayudará a las compañías a evitar malentendidos de velocidades*



Antiguo nombre	Nuevo nombre	Nombres recomendados por la USB-IF
USB 3.0	USB 3.2 Gen 1	SuperSpeed USB 5Gbps
USB 3.1	USB 3.2 Gen 2	SuperSpeed USB 10Gbps
USB 3.2	USB 3.2 Gen 2x2	SuperSpeed USB 20Gbps

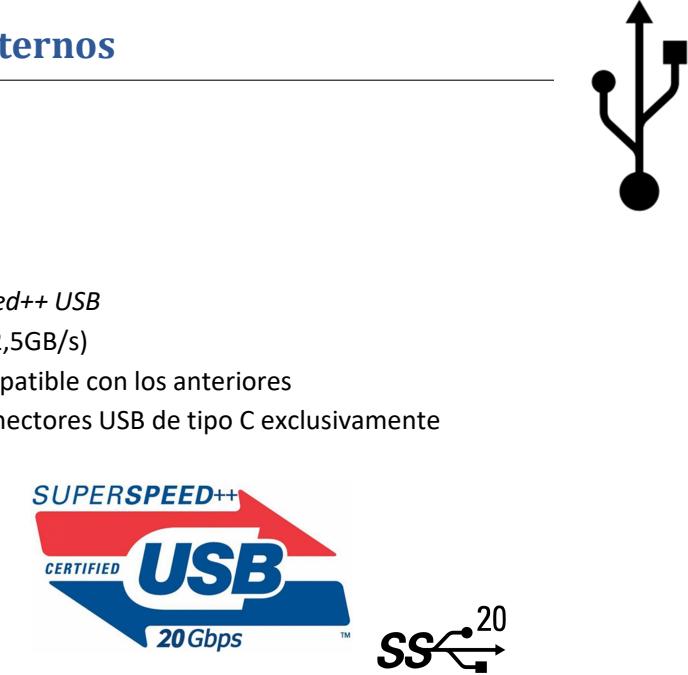
Ivens Huertas

195

Conectores externos

Puerto USB

- Versiones
 - USB 3.2
 - 2017
 - SuperSpeed++ USB
 - 20Gbps (2,5GB/s)
 - Retrocompatible con los anteriores
 - Utiliza conectores USB de tipo C exclusivamente



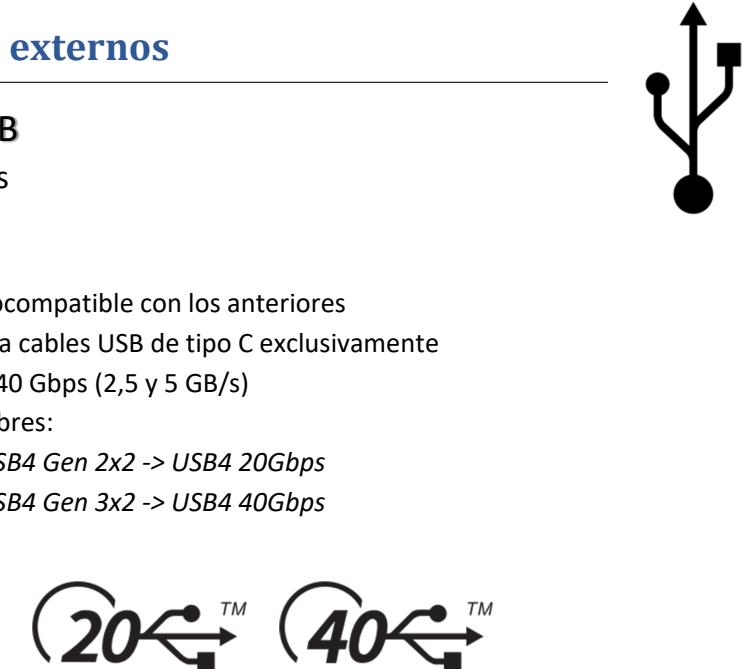
Ivens Huertas

194

Conectores externos

Puerto USB

- Versiones
 - USB4
 - 2019
 - Retrocompatible con los anteriores
 - Utiliza cables USB de tipo C exclusivamente
 - 20 y 40 Gbps (2,5 y 5 GB/s)
 - Nombres:
 - USB4 Gen 2x2 -> USB4 20Gbps
 - USB4 Gen 3x2 -> USB4 40Gbps



Ivens Huertas

196

Conectores externos

• Puerto USB

- Versiones
 - USB4 2.0
 - En 2022 se presentó la especificación para **USB4 2.0**
 - Utiliza cables USB de tipo C exclusivamente
 - 80 y 120 Gbps (10 y 15 GB/s)



Ivens Huertas

197

Conectores externos

• Puerto USB

- Tipo A



Conejero USB tipo A



Puertos USB tipo A



Ivens Huertas

198

Conectores externos

• Puerto USB

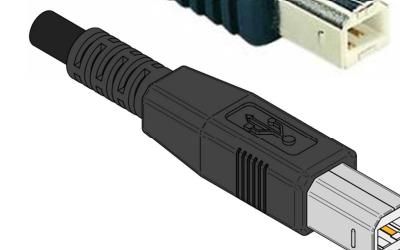
- Tipos de conectores
 - Tipo A
 - Tipo B
 - Mini USB
 - Micro USB
 - Tipo C



Conectores externos

• Puerto USB

- Tipo B



Conejero USB tipo B



Puerto USB tipo B

Ivens Huertas

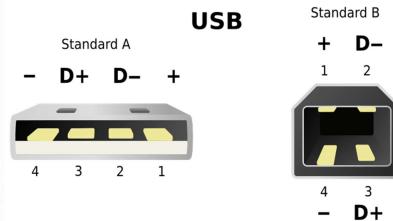
200

Conectores externos

- Puerto USB



Ivens Huertas



Comparativa tipo A vs tipo B



Comparativa USB vs Mini USB



Conejero Mini USB



Puerto Mini USB



Conectores externos

- Puerto USB
- Micro USB



Conejero Micro USB



Comparativa Mini USB vs Micro USB



Puerto Micro USB

Ivens Huertas

203



Conectores externos

- Puerto USB



Comparativa USBs

De izquierda a derecha: Micro USB, Mini USB, alargador USB, USB tipo A, USB tipo B

Ivens Huertas

204

Conectores externos

• Puerto USB

- Con la aparición del estándar **USB 3.0**, para diferenciar rápidamente a los tipo A de esta versión con los tipo A de los anteriores (1.0, 1.1, 2.0), se suelen pintar los **USB 3.0** (y superiores) con una franja de color **azul**



Conejero USB



Conejero USB 3.0



Ivens Huertas

205

Conectores externos

• Puerto USB

- USB 3.0 tipo B**



Conejero USB 3.0 tipo B

Puerto USB 3.0 tipo B

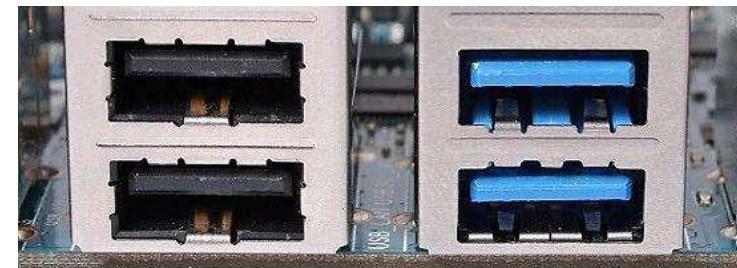


Ivens Huertas

207

Conectores externos

• Puerto USB



Conejeros y puertos USB 1.X/2.0 Conejeros y puertos USB 3.0/3.1



4 pines



9 pines

Ivens Huertas

206

Conectores externos

• Puerto USB

- Micro USB 3.0**



Conejero Micro USB 3.0

Puerto Micro USB 3.0



Ivens Huertas

208

Conectores externos

• Puerto USB

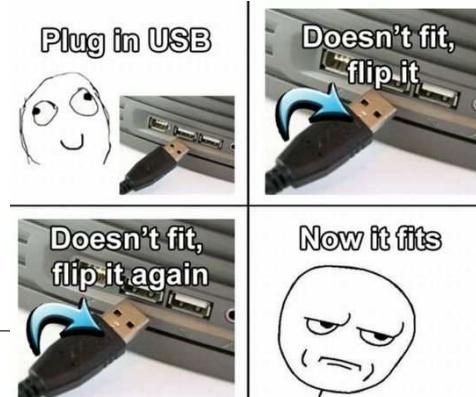
• Tipo C

- Con estándar **USB 3.1** aparecen los conectores de **tipo C**
 - Este conector aporta la novedad de ser **reversible**
 - Tamaño similar a un Micro USB
- ~~ Ojo: el tipo C es sólo la forma del conector, el cable puede ser USB versión 2.0



Ivens Huertas

Este es el único conector para el USB 3.2 y siguientes

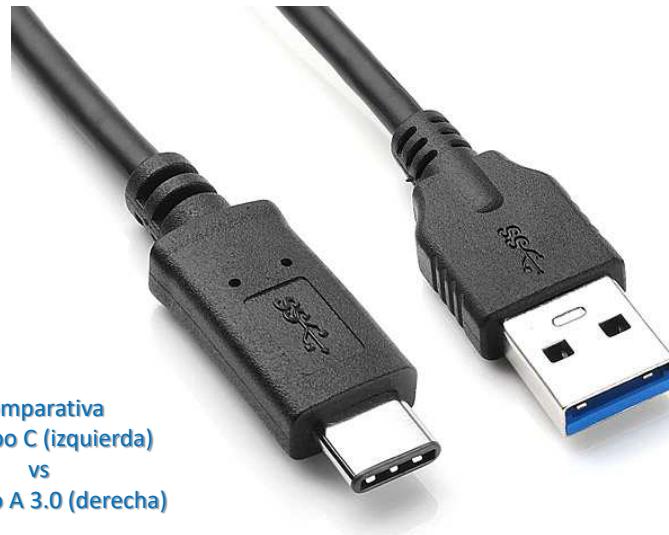


USB 1.X	USB 2.0	USB 3.0	USB 3.1	USB 3.2 USB4 USB4 2.0
Type A	Type A	Type A	Type A	Type-C
Type B	Type B	Type B	Type B	
Mini	Mini			
Micro	Micro	Micro	Micro	
1,5 – 12 Mbit/s	480 Mbit/s	5 Gbit/s	10 Gbit/s	20 – 120 Gbit/s

Tabla resumen de conectores y velocidades USB

Conectores externos

• Puerto USB



Comparativa
USB Tipo C (izquierda)
vs
USB Tipo A 3.0 (derecha)

Ivens Huertas

210

Conectores externos

• Puerto VGA

- **Video Graphics Array**
 - Conector **analógico** hembra de 15 pinos
- Sirve para conectar el **monitor** al **PC**
- A veces este puerto viene **integrado** en la placa
- Utilizado principalmente en monitores **CRT**



Ivens Huertas

Conectores externos

• Puerto VGA



Conejero VGA



Puerto VGA

Ivens Huertas

213

Conectores externos

• Puerto DVI



Conejero DVI



digital visual interface



Puerto DVI

Ivens Huertas

215

Conectores externos

• Puerto DVI

• *Digital Video Interface*

Resolución máx = 2.560 × 1.600 @ 60Hz

- Interfaz de video que fue diseñada para obtener la máxima calidad de visualización en **pantallas digitales** (TFT, LCD, Plasma,...)

- La ventaja frente a VGA está en que el monitor (que es digital) ya recibe la información en formato digital y no se deben hacer conversiones
 - Los monitores LCD, al ser digitales, pueden aceptar la información directamente en formato digital



Ivens Huertas



HIGH-DEFINITION MULTIMEDIA INTERFACE

Conectores externos

• Puerto HDMI

• *High Definition Multimedia Interface*

- Diseñado a finales de 2002
- Interfaz de **audio** y **vídeo** digital cifrado sin compresión
 - Un único cable para audio + vídeo
- Apoyada por la industria para que sea el sustituto del clásico euroconector (facilita la conexión de televisores, videos, DVD, TDT, receptores de satélite, videoconsolas,...)

Ivens Huertas

216

Conectores externos

HDMI™
HIGH-DEFINITION MULTIMEDIA INTERFACE

• Puerto HDMI



Conectores HDMI



Ivens Huertas

217

HDMI™
HIGH-DEFINITION MULTIMEDIA INTERFACE

Conectores externos

• Puerto HDMI

- Inconveniente principal:
 - ✗ Falta de cualquier mecanismo de **bloqueo**
 - ✗ Los conectores HDMI son fácilmente **desconectados inadvertidamente**
 - ✗ Los conectores VGA o DVI sí disponen del mecanismo



Ivens Huertas

218

Conectores externos

HDMI™
HIGH-DEFINITION MULTIMEDIA INTERFACE

• Puerto HDMI

- El puerto HDMI ha tenido distintas versiones:

1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	2.2
4,95Gbps (2002)		...		96Gbps (2025)	

- A medida que van apareciendo, cada una de ellas va incorporando nuevas funcionalidades
 - Aumento de resoluciones
 - 1.920 × 1.080 (v1.0, Full HD) a 15.360 × 8.640 (v2.2, 12K@120Hz)
 - Soporte para 3D, HDR,...
 - Mejoras de sonido: 32 canales de audio, DTS-HD,...
 - Ethernet channel
 - ...

Ivens Huertas

219

P

Conectores externos

• Puerto DisplayPort

- Envío de sonido y vídeo
- Competidor directo de **HDMI**
- Hasta la aparición de la versión 2.0 (2019), DisplayPort iba rezagado frente a HDMI, pero en esta nueva versión se dio un golpe en la mesa y se llega hasta los **80Gbps**

- Máxima resolución:
 - 16K@60Hz
- Esta versión se centra más en ofrecer multipantallas que en conseguir las máximas resoluciones posibles
 - 2 pantallas 8K@120Hz
 - 4 pantallas 4K@144Hz

En 2022 se anuncia la **versión 2.1**, que mejora la integración con USB4

Ivens Huertas

220

Conectores externos

- Puerto DisplayPort



Puerto DisplayPort



Conector DisplayPort

Ivens Huertas

221

Conectores externos

- Puerto DisplayPort



Comparativa:
Puertos DisplayPort, HDMI y DVI

Ivens Huertas

223

P

Conectores externos

- Puerto DisplayPort



Comparativa:
Conector DisplayPort vs HDMI

Ivens Huertas

222

P

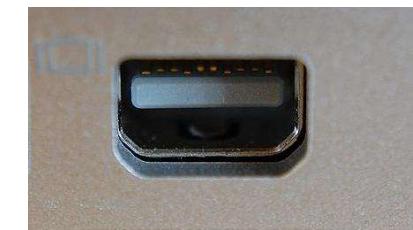
Conectores externos

- Puerto DisplayPort

- Mini DisplayPort



Conector Mini DisplayPort



Puerto Mini DisplayPort

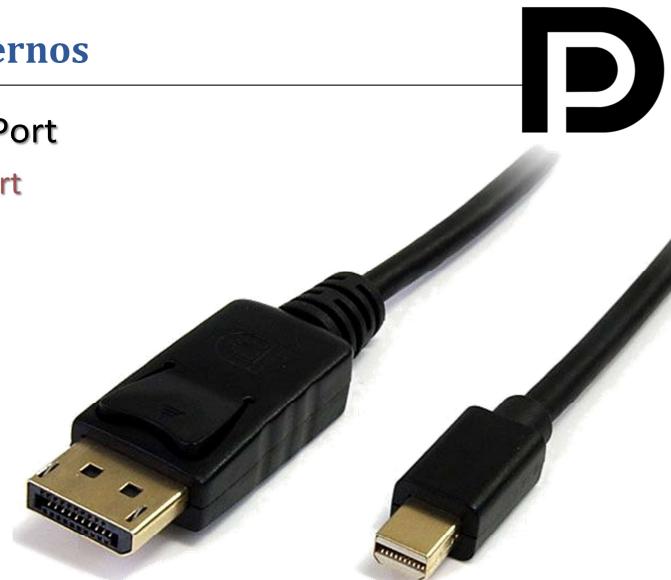
Ivens Huertas

224

P

Conectores externos

- Puerto DisplayPort
 - Mini DisplayPort



Comparativa:
Conectores DisplayPort vs Mini DisplayPort

Ivens Huertas

225

Conectores externos

- Puerto Thunderbolt

- Hasta la fecha, han aparecido 5 versiones:

Versión	Lanzamiento	Velocidad máxima	Compatibilidad añadida por la versión
Thunderbolt 1	2011	10Gbps (1,25GB/s)	-
Thunderbolt 2	2013	20Gbps (2,5GB/s)	DP 1.2
Thunderbolt 3	2015	40Gbps (5GB/s)	USB 3.1, HDMI 2.0, DP 1.4
Thunderbolt 4	2020	40Gbps (5GB/s)	USB4, HDMI 2.1, DP 2.0
Thunderbolt 5	2024	80Gbps (10GB/s) 120Gbps (15GB/s)	USB4 2.0, DP 2.1

Ivens Huertas

227

Conectores externos

- Puerto Thunderbolt

- Originalmente conocido por *LightPeak*
- Desarrollado por Intel y Apple en 2011

- Envío de datos, audio, vídeo y energía en un único cable
- Además, ofrece compatibilidad en su conector:
 - USB
 - DisplayPort
 - HDMI
 - Ethernet



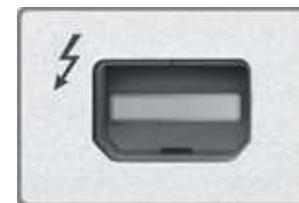
Ivens Huertas

226

Conectores externos

- Puerto Thunderbolt

- Las versiones *Thunderbolt 1 y 2* usan el mismo conector que el *Mini DisplayPort*



Puerto Thunderbolt 1 y 2



Conector Thunderbolt 1 y 2

Ivens Huertas

228

Conectores externos



● Puerto Thunderbolt

- Con la aparición de Thunderbolt 3, se abandona el conector **Mini DisplayPort** por el **USB tipo C**
 - Los cables **Thunderbolt 3** funcionan en cualquier conector **USB tipo C**
 - Los cables **USB tipo C** funcionan en cualquier conector **Thunderbolt 3** (siempre que tengan la calidad suficiente)



Conektor Thunderbolt 3



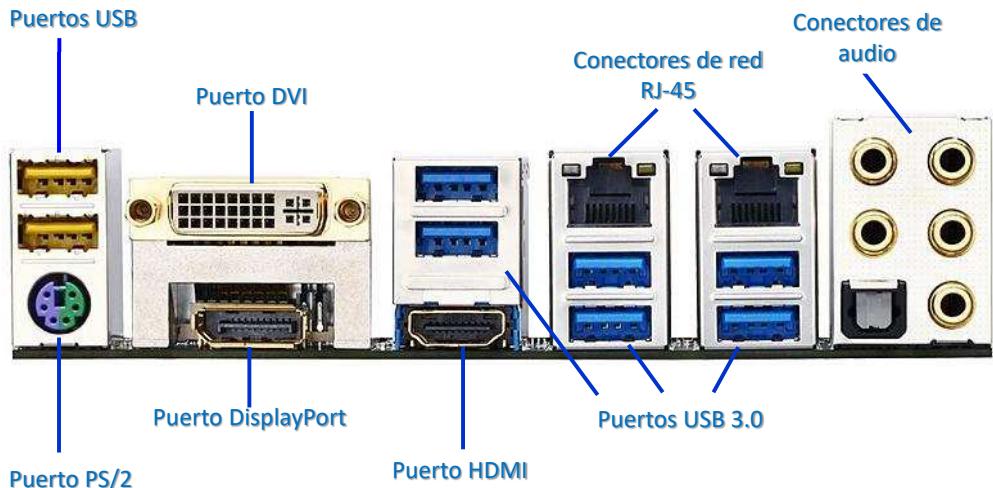
Puertos Thunderbolt 3

Ivens Huertas

Para distinguirlos frente a un conector USB, suelen añadir su logotipo (un rayo)

229

Conectores externos - Ejercicios prácticos



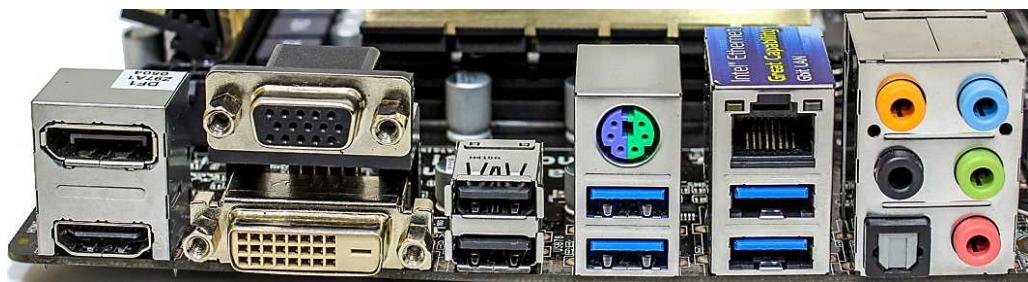
Ivens Huertas



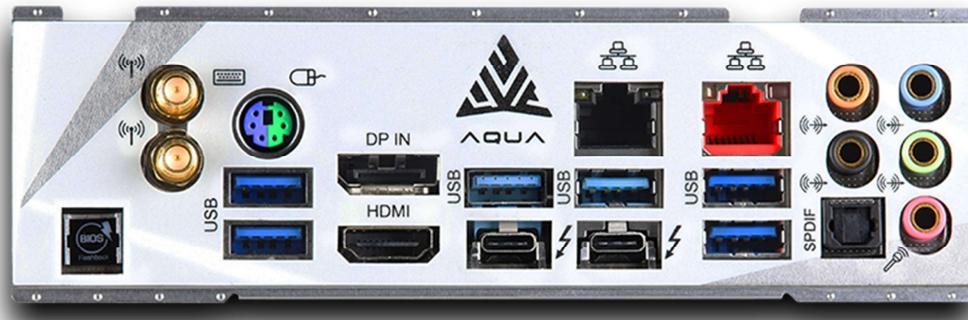
Ejemplo de concentrador basado en Thunderbolt (conector USB tipo C)



Conectores externos - Ejercicios prácticos



Ivens Huertas



Tarjeta gráfica

- *Tarjeta gráfica, tarjeta de vídeo, tarjeta 3D, tarjeta aceleradora de gráficos, adaptador de pantalla,...*
- Muestra información (texto e imágenes) en el monitor
- Encargada de procesar los datos procedentes de la CPU y transformarlos en **información comprensible** y representable en un dispositivo de salida, como un monitor o televisor

Placa base, buses y tarjeta gráfica

Índice

- Introducción
- Formatos de placa base
- Zócalo de la CPU
- Buses
- Chipset
- Ranuras de expansión
- Conectores eléctricos
- Conectores internos
- Conectores externos
- Tarjeta gráfica

Tarjeta gráfica

- Controla **apariencia, movimiento, color, brillo** y **nitidez** de las imágenes mostradas procesando cada bit de datos enviado
 - Como ya estudiamos, algunas **CPU** incorporan estas funciones de forma integrada
- La mayoría de las tarjetas gráficas actuales están diseñadas para la ranura **PCI-Express**
 - Desde las más modestas -> **x4**
 - Hasta las más potentes -> **x16**
 - Las tarjetas **PCI** y **AGP** están obsoletas

Tarjeta gráfica

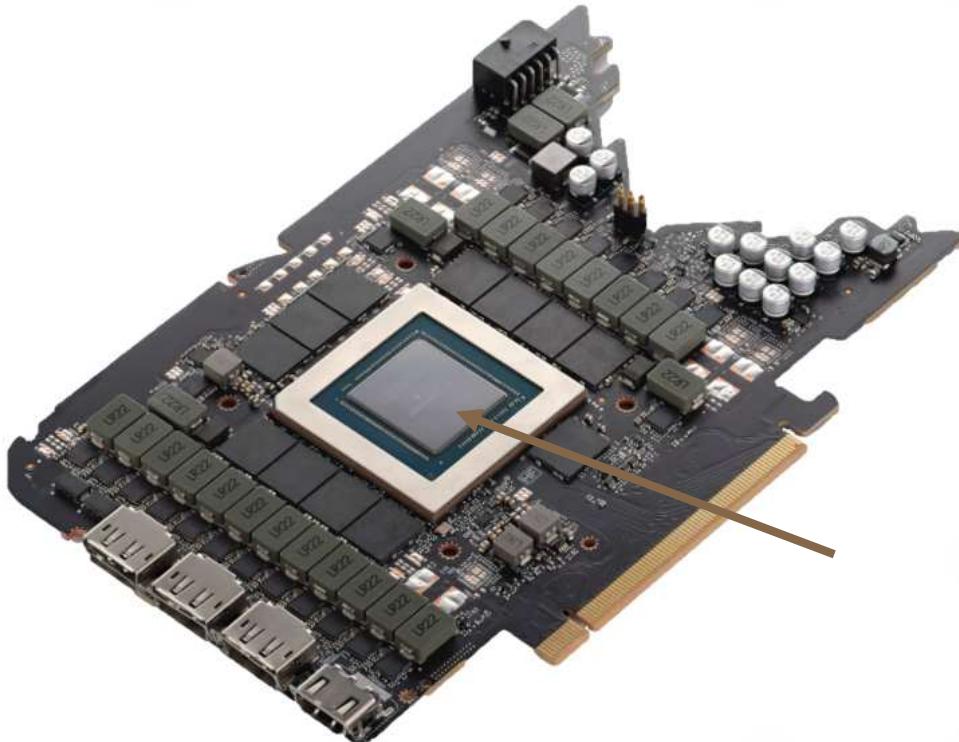
- Características

- GPU
- Memoria de vídeo
- Conectores de salida
- Ventilación
- Alimentación
- Procesamiento paralelo



Ivens Huertas

237



Tarjeta gráfica

- GPU

- *Graphics Process Unit*
- Procesador dedicado específicamente al **procesamiento de gráficos** para disminuir la carga de la CPU
- Optimizada para el cálculo en **coma flotante**, predominante en las funciones **3D**



Ivens Huertas

238

Tarjeta gráfica

- GPU

- La **frecuencia** de reloj a la que trabaja la GPU suele estar entre unos **1.300MHz** para tarjetas de gama baja hasta más de **2.300MHz** para la gama más alta
- A diferencia de la CPU...
 - Las **GPU** están pensadas para desarrollar **una sola tarea (alta especialización)**
 - Las **GPU** disponen de **miles de cores** trabajando en paralelo **(alta parallelización)**

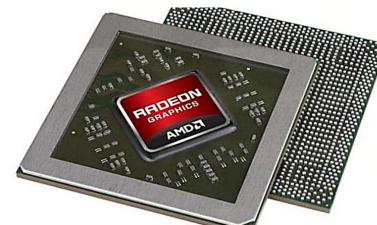
Ivens Huertas

240

Tarjeta gráfica

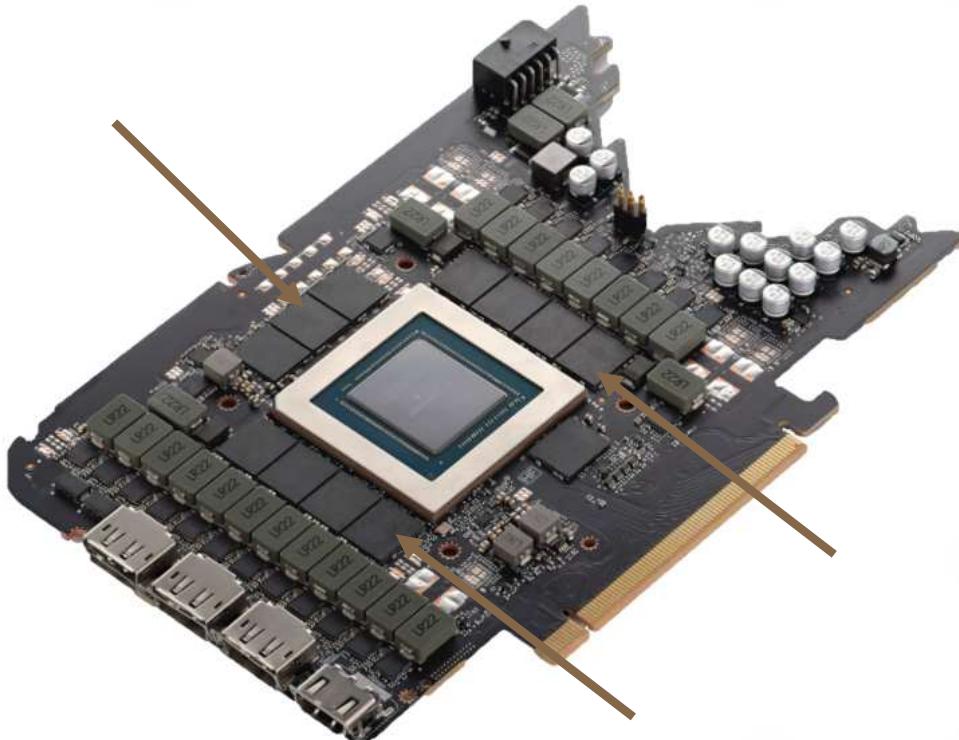
● GPU

- Actualmente, los principales y mayoritarios fabricantes son **NVIDIA** y **AMD**



Ivens Huertas

241



Tarjeta gráfica

● Memoria de vídeo

- Si la tarjeta gráfica está **integrada** en la placa base o en la CPU, se usará la memoria RAM del propio ordenador
- Si la tarjeta gráfica se instala como **tarjeta de expansión**, entonces dispondrá de una memoria propia llamada **memoria de vídeo** o **VRAM**
 - Actualmente:
 - Tarjetas estándar: unos 8GB
 - Tarjetas entusiastas: hasta unos 32GB

Ivens Huertas

242

Tarjeta gráfica

● Memoria de vídeo

- La velocidad efectiva de las memorias se mide en **Hertzios (Hz)**
- La memoria actual está basada en tecnología **DDR**
 - GDDR3, GDDR4
 - GDDR5 y GDDR5X
 - GDDR6 y GDDR6X
 - GDDR7
- También han aparecido las memorias **HBM**, **HBM2/HBM2e**, **HBM3/HBM3e** y **HBM4/HBM4e** (*High Bandwidth Memory*), con unos anchos de banda superiores a los de las familias GDDR

Ivens Huertas

244

Tarjeta gráfica

● Memoria de vídeo

- Un factor muy a tener en cuenta es el **ancho del bus** de la memoria, al igual que ya vimos con las CPU
- Los anchos de bus de las memorias gráficas suelen ser **mayores** que los que estamos acostumbrados en CPU
 - Memorias DDR5 son de 64 bits
 - Memorias gráficas de la familia GDDR son de: 64, 96, 128, 256, 384, 512 bits

Con las memorias de la familia **HBM** podemos encontrarnos anchos de banda de hasta **8.192 bits**

Ivens Huertas

245

Tarjeta gráfica

● Memoria de vídeo

NVIDIA Geforce RTX 5060
GDDR7 1.750MHz
128bits

Ancho de banda: **448GB/s**

NVIDIA Geforce RTX 5070
GDDR7 1.750MHz
192bits

Ancho de banda: **672GB/s**

NVIDIA Geforce RTX 5080
GDDR7 1.875MHz
256bits

Ancho de banda: **960GB/s**

NVIDIA Geforce RTX 5090
GDDR7 1.750MHz
512bits

Ancho de banda: **1,79TB/s**

Ivens Huertas

Memoria DDR5-8000
64bits

Ancho de banda: **64GB/s**

247



Tarjeta gráfica

● Memoria de vídeo

AMD Radeon RX 9060 XT
GDDR6 2.438MHz
192bits

Ancho de banda: **468GB/s**

AMD Radeon RX 9070 XT
GDDR6 2.438MHz
256bits

Ancho de banda: **624GB/s**

AMD Radeon RX 7900 XT
GDDR6 2.500MHz
320bits

Ancho de banda: **800GB/s**

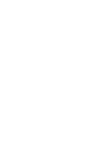
AMD Radeon RX 7900 XTX
GDDR6 2.500MHz
384bits

Ancho de banda: **960GB/s**

Ivens Huertas Memoria DDR5-8000
64bits

Ancho de banda: **64GB/s**

246



Tarjeta gráfica

● Memoria de vídeo

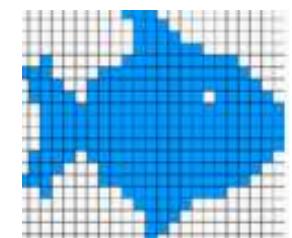
- La memoria gráfica debe ser suficiente para almacenar la información de los datos de una pantalla

- La información de los datos de una pantalla viene dada por:

- Resolución** (en píxeles, ancho por alto)
- Profundidad de color** (en bits por píxel)
 - Se suele trabajar con 24 bits, *color verdadero*
 - 24 bits permite una gama de 16,7M colores

$$2^{24} = 16,7M$$

Ejemplo: 1280×1024 , 24 bits por píxel



Ivens Huertas

Memoria DDR5-8000
64bits

Ancho de banda: **64GB/s**

248

Ivens Huertas

248

Tarjeta gráfica

● Memoria de vídeo

- ☞ ¿Cómo calcular la memoria necesaria que se necesita para cierta configuración de pantalla?

$1920 \times 1080, a 32\text{ bits por píxel}$

$$1920 \times 1080 = 2.073.600 \text{ píxeles}$$

Cada uno de esos píxeles necesita 32 bits para almacenar su color

$$2.073.600 \times 32 = 66.355.200 \text{ bits}$$

7,91 MB

Nota: 32 bits de profundidad de color no añade colores nuevos a la versión de 24 bits, sino que aporta 8 bits más para definir la transparencia del color.

Esto es conocido como canal alfa que, combinado con el modelo de color **RGB**, obtiene el espacio de color **RGBA**. Es la profundidad de color que suele ser utilizada en los juegos.



Tarjeta gráfica

● Memoria de vídeo

- ☞ Si hace falta tan poca memoria (31,64 MB) para llenar una resolución tan grande (3840×2160) a la máxima calidad de color (32 bits), ¿por qué venden tarjetas gráficas con 4 GB o más de memoria?
- ☞ Como ya hemos dicho, no todo son píxeles mostrados en pantalla
- ☞ Los juegos o aplicaciones gráficas, requieren almacenar **texturas** y escenarios generados por la GPU, y eso ocupa mucho espacio



Tarjeta gráfica

● Memoria de vídeo

- ☞ ¿Cómo calcular la memoria necesaria que se necesita para cierta configuración de pantalla?

$3840 \times 2160, a 32\text{ bits por píxel}$

$$3840 \times 2160 = 8.294.400 \text{ píxeles}$$

Cada uno de esos píxeles necesita 32 bits para almacenar su color

$$8.294.400 \times 32 = 265.420.800 \text{ bits}$$

31,64 MB

Ivens Huertas

250



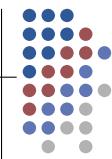
Tarjeta gráfica

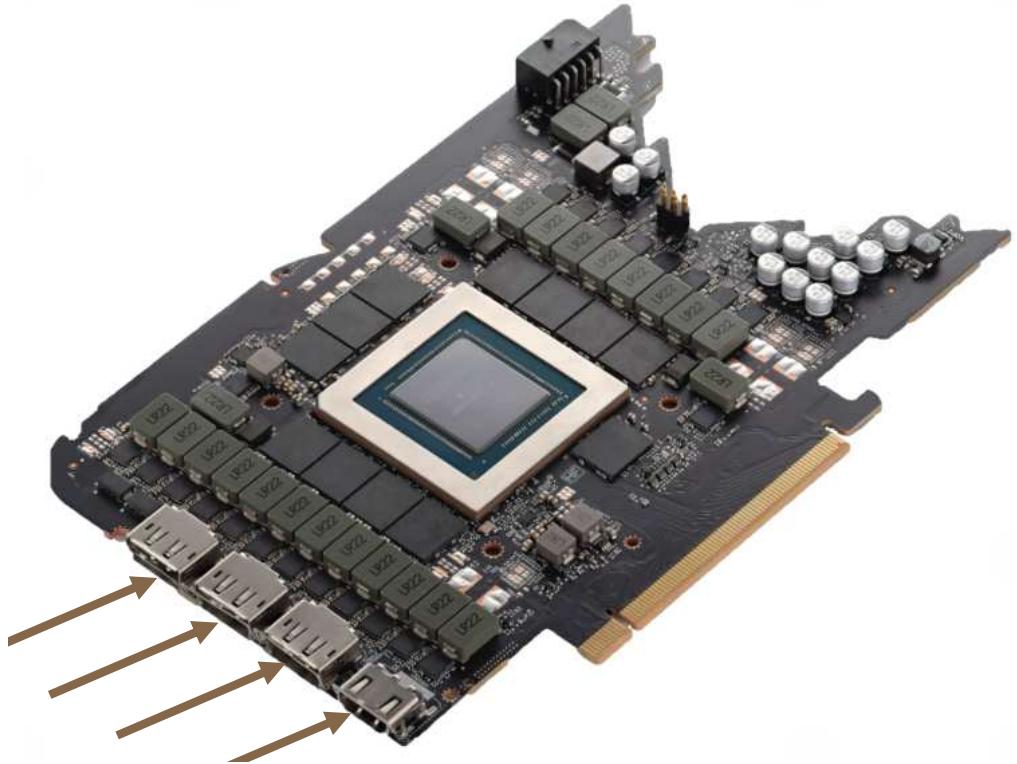
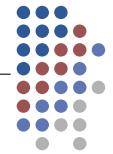
● Conectores de salida

- Analógicas
 - VGA
 - S-Vídeo
 - Vídeo compuesto
- Digitales
 - DVI
 - HDMI
 - DisplayPort / Mini DisplayPort

Ivens Huertas

252





Tarjeta gráfica

● Conectores de salida

● S-Vídeo

- Vídeo por separado, S/C
- Se incluye para dar soporte a TV, algunos reproductores DVD, videos y consolas de juegos

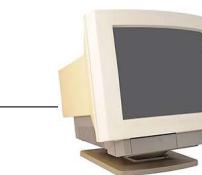


Tarjeta gráfica

● Conectores de salida

● VGA

- Utilizado mayoritariamente en monitores CRT
- Sufre ruido eléctrico y distorsión por la conversión de digital a analógico, sobre todo cuando más aumentamos la resolución



Tarjeta gráfica

● Conectores de salida

● Vídeo compuesto

- Conector RCA
- Utilizado en la producción de televisión y en los equipos audiovisuales domésticos
- Suele ir marcado de **color amarillo**



Tarjeta gráfica

• Conectores de salida

- DVI

- Diseñado para pantallas digitales

- No se realizan conversiones: el monitor recibe la información en formato digital



Ivens Huertas

257

Tarjeta gráfica

• Conectores de salida

- DisplayPort / Mini DisplayPort

- Transmite vídeo y audio de alta definición



Ivens Huertas

260

Tarjeta gráfica

• Conectores de salida

- HDMI

- Transmite señal de vídeo estándar o de alta definición, así como audio de alta definición



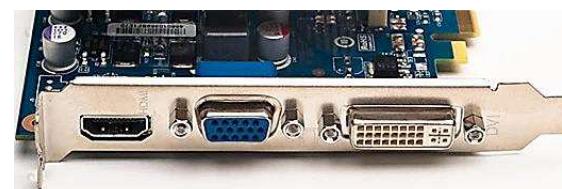
Ivens Huertas

258

Tarjeta gráfica

• Conectores de salida

- Las tarjetas gráficas suelen incluir uno o varios de estos conectores
- Podremos conectar cada salida a un monitor distinto



Ivens Huertas

260

Tarjeta gráfica

• Conectores de salida

- Existen en el mercado multitud de **adaptadores** entre distintos tipos de salida



Ivens Huertas

261



Tarjeta gráfica

• Conectores de salida

- En la actualidad existen tarjetas gráficas con multitud de salidas, preparadas para aprovechar la función de multipantalla



262

Tarjeta gráfica

• Ventilación

- Al igual que ocurría con las CPU, las tarjetas gráficas alcanzan **temperaturas muy altas** debido a las altas frecuencias (MHz) y la carga trabajo
 - Si no se soluciona puede fallar o averiarse
- Solución: **dispositivos refrigerantes**
 - Disipador
 - Disipador + Ventilador
- En la actualidad, la mayoría de las tarjetas gráficas incorporan la segunda opción
 - Las tarjetas disipador únicamente son las de gama más baja

Ivens Huertas

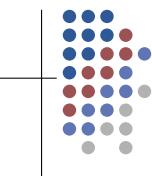
264

Tarjeta gráfica

• Ventilación

- Ambos tipos de dispositivos refrigerantes son compatibles entre sí y suelen montarse juntos en las tarjetas gráficas
 - Un **dissipador** sobre la GPU extrae el calor
 - Un **ventilador** sobre él refrigerará al conjunto
- En un principio, todas las tarjetas ocupaban una única ranura
- En la actualidad, debido al aumento de temperatura y potencia de estas, hay tarjetas que ocupan **2 o 3 ranuras** (una para la gráfica y otras para la ventilación)... **¡o incluso 4!**

Ivens Huertas



Tarjeta gráfica

• Ventilación



Tarjeta gráficas
con dissipador
(modelos muy básicos, una ranura)

Tarjeta gráfica

• Ventilación



Tarjetas gráficas con dissipador + ventilador
(modelos básicos, una ranura)

Tarjeta gráfica

• Ventilación



Tarjetas gráficas con dissipador + ventilador
(modelos gama media, dos ranuras)

Tarjeta gráfica

• Ventilación



A partir de aquí, cuidado con el tamaño de la tarjeta: puede que no quepa en la torre del ordenador (por su longitud)



Tarjetas gráficas con disipador + ventilador (modelos gama alta, dos o tres ranuras)



Vista trasera de tarjetas gráficas que ocupan 3 ranuras



Tarjeta gráfica

• Ventilación



Tarjeta gráfica con refrigeración líquida (modelo tope de gama, dos ranuras)

Tarjeta gráfica

• Ventilación



Tarjetas gráficas con refrigeración líquida (modelo gama alta, dos ranuras)

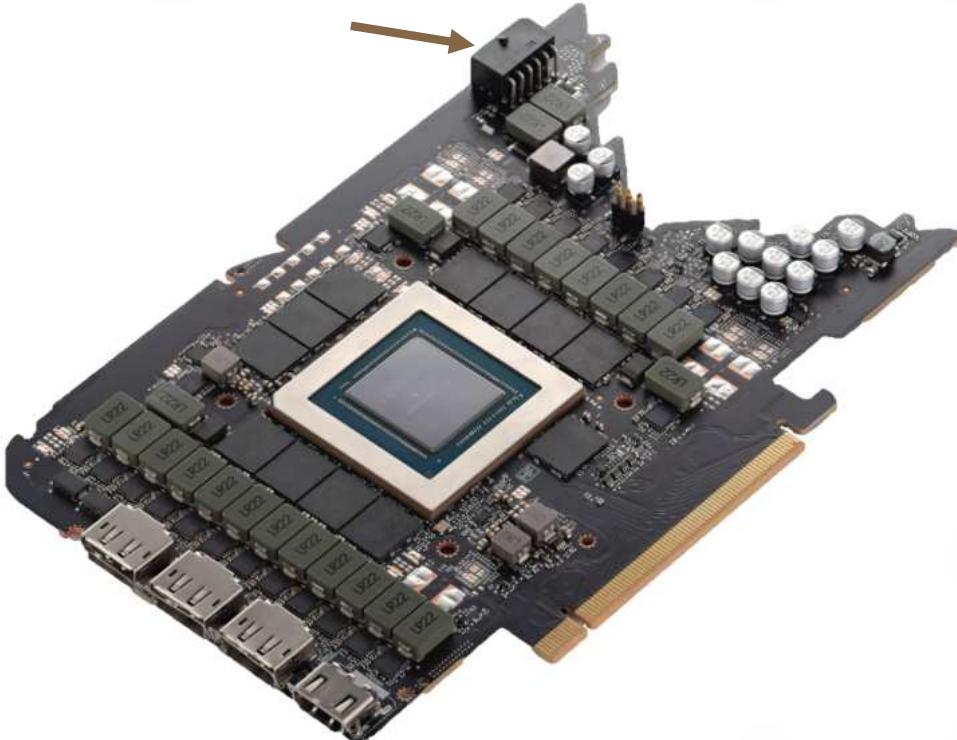
Tarjeta gráfica

• Ventilación

- Tanto para tarjetas gráficas como para cualquier tipo de tarjeta de expansión, existen unas variantes de **perfil bajo (low profile)**
- Estos modelos son los que se deben adquirir para **cajas muy estrechas**, donde una tarjeta estándar no cabe



Ivens Huertas



Tarjeta gráfica

• Alimentación

- La tendencia actual de las nuevas tarjetas es consumir cada vez más energía
- A la hora de instalar una tarjeta gráfica debemos comprobar que la **potencia** de la fuente de alimentación del equipo sea suficiente
 - La ranura **PCI-Express** ofrece unos **75W** de energía, en ocasiones insuficientes (generalmente, las tarjetas gráficas son más exigentes)
 - Existe un conector **PCI-Express** en la fuente de alimentación que está destinado a proporcionar **energía extra** a tarjetas de expansión de este tipo
 - Existen modelos de **6** y de **8 pines** (hasta **75W** y **150W**, respectivamente)

Ivens Huertas

274

Tarjeta gráfica

• Alimentación

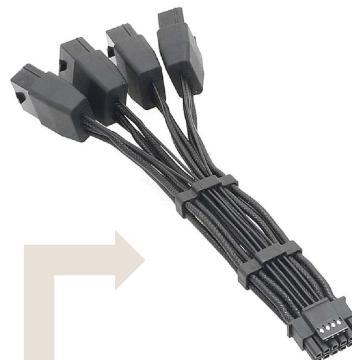
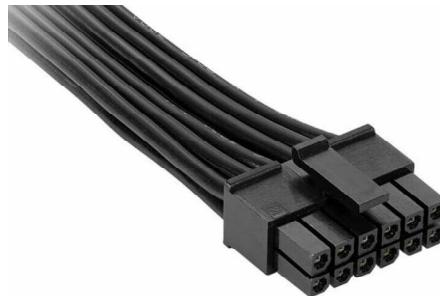


276

Tarjeta gráfica

● Alimentación

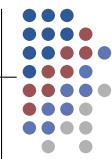
- Con la aparición reciente de ATX 3.1, aparece un nuevo conector de **16 pines** que puede llegar a ofrecer hasta 600W de potencia



Si no tienes una fuente de alimentación ATX 3.0, para conectarlo usaríamos un adaptador y en el otro extremo se conectarían 4 conectores de 8 pines ($4 \times 150\text{ W} = 600\text{ W}$)

Ivens Huertas

Tarjeta gráfica - Características

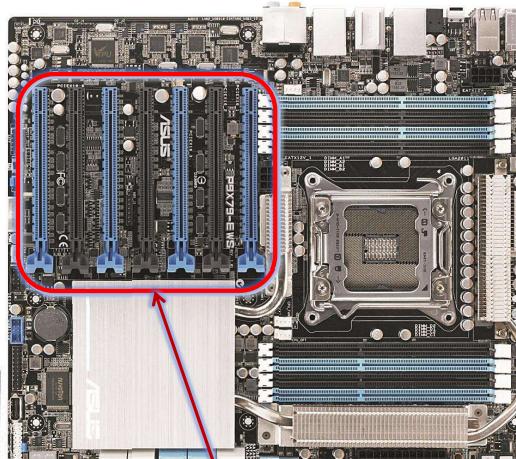
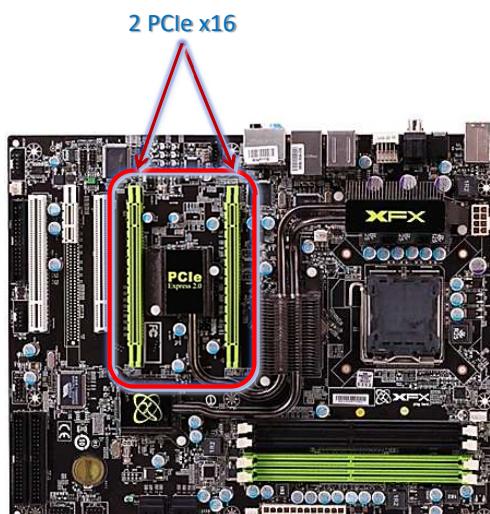


● Procesamiento paralelo

- Técnica para conectar hasta **4** tarjetas gráficas **PCIe** y que produzcan una sola señal de salida
 - Así se puede incrementar el poder de procesamiento disponible para gráficos
- La placa base debe:
 - Disponer de varias ranuras de expansión **PCI-Express x16**
 - Estar diseñada para admitir esta forma de trabajo
- Para poder utilizar esta técnica, las **GPU** de las tarjetas gráficas deberían ser **idénticas**
Han aparecido nuevas técnicas para poder utilizar diferentes GPU (cada una se encarga de una tarea diferente)

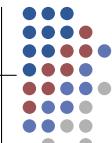
Ivens Huertas

278



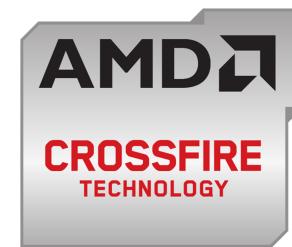
7 PCIe x16

Tarjeta gráfica - Características



● Procesamiento paralelo

- Según el fabricante de la GPU, esta tecnología se denomina:
 - SLI**, de NVIDIA
 - Crossfire**, de AMD



Ivens Huertas

280

Tarjeta gráfica - Características

• Procesamiento paralelo

- Para unir las tarjetas gráficas se emplea un **conector** que hace el puente entre ellas, normalmente en la parte superior
 - Si no se emplea el conector, la conexión se hará a través de las ranuras **PCIe** de la placa base
 - Esto provocará un rendimiento reducido



Ivens Huertas

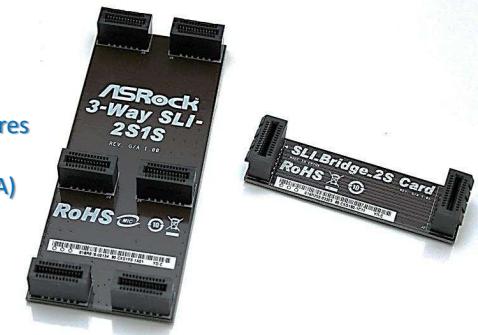
281

Tarjeta gráfica - Características

• Procesamiento paralelo



Conectores
SLI
(NVIDIA)



Conectores
Crossfire
(AMD)



Ivens Huertas

282

Tarjeta gráfica - Características

• Procesamiento paralelo



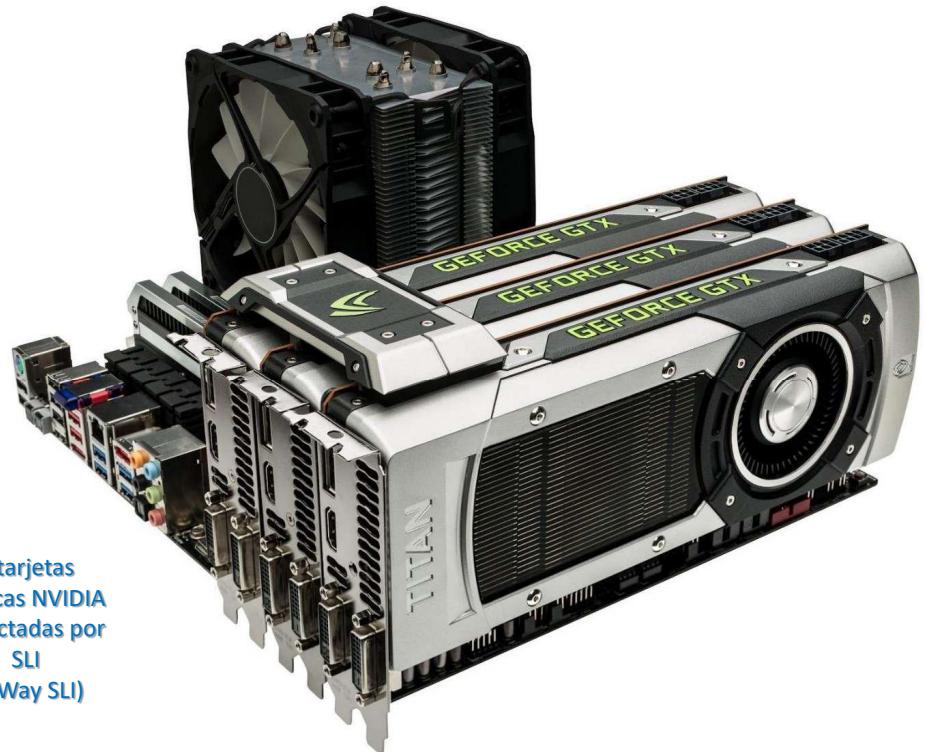
2 tarjetas
gráficas NVIDIA
conectadas por
SLI

Ivens Huertas

283



2 tarjetas
gráficas AMD
conectadas por
Crossfire



3 tarjetas
gráficas NVIDIA
conectadas por
SLI
(3-Way SLI)



3 tarjetas
gráficas AMD
conectadas por
Crossfire



4 tarjetas
gráficas NVIDIA
conectadas por
SLI
(Quad SLI)



4 tarjetas
gráficas AMD
conectadas por
Crossfire

*(no es muy
habitual)*



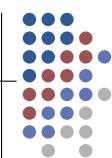
Tarjeta gráfica - Características

• Procesamiento paralelo

- Normalmente, sólo una de las tarjetas se conecta con el monitor



Tarjeta gráfica - Características



• Procesamiento paralelo

- También han ido surgiendo modelos de tarjetas gráficas con varias GPU en la misma tarjeta



Tarjeta gráfica - Características



• Procesamiento paralelo

