

# Tema 4: Conectores y cableado □ Conectores de video II

## Montaje y mantenimiento de equipos

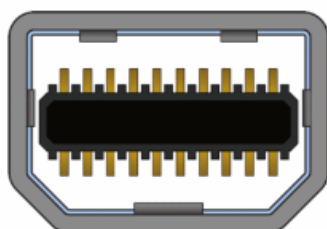
CFGM Sistemas microinformáticos y redes (SMX) IES Francesc de Borja Moll

**Versión :**

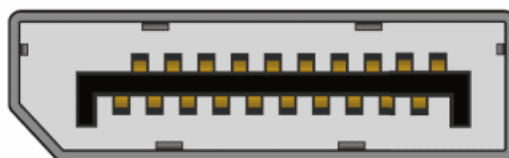
## Conectores de vídeo II

Índice de contenidos

- *HDMI*
  - HDMI: Introducción
  - HDMI: conectores
  - HDMI: Versiones
  - HDMI 2.0b
  - HDMI over Ethernet
  - Cables HDMI
  - Compatibilidad DVI - HDMI
- *Displayport*
  - Características de DP
  - Multipantalla en DP
- *Thunderbolt*
  - Thunderbolt: Introducción
  - Thunderbolt: características
  - Thunderbolt: versiones
  - Thunderbolt: posibilidades
- *Alta definición*
  - Resoluciones



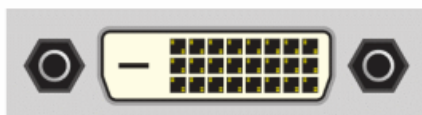
Mini DisplayPort



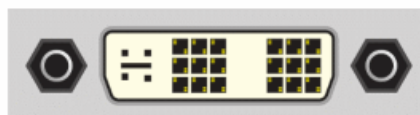
DisplayPort



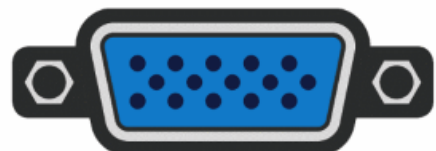
HDMI



Dual-link DVI



DVI-I



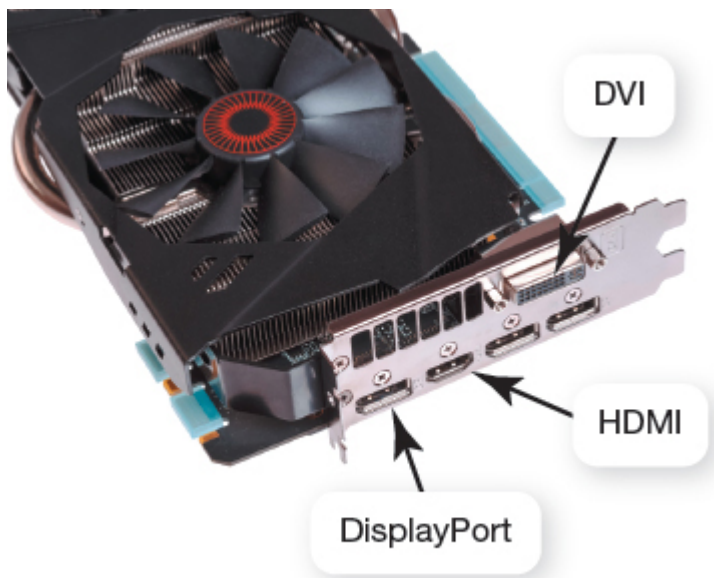
VGA

# Conexiones de vídeo modernas

---

## Conectores en tarjeta gráfica moderna

- Las conexiones de vídeo más habituales en el mundo de la informática y comunicaciones son:
  - VGA
  - DVI
  - HDMI
  - DisplayPort



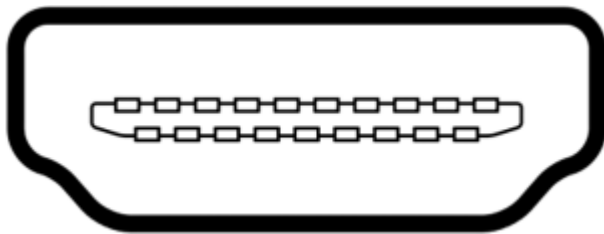
YamabikaY/Shutterstock

## Conectores de vídeo

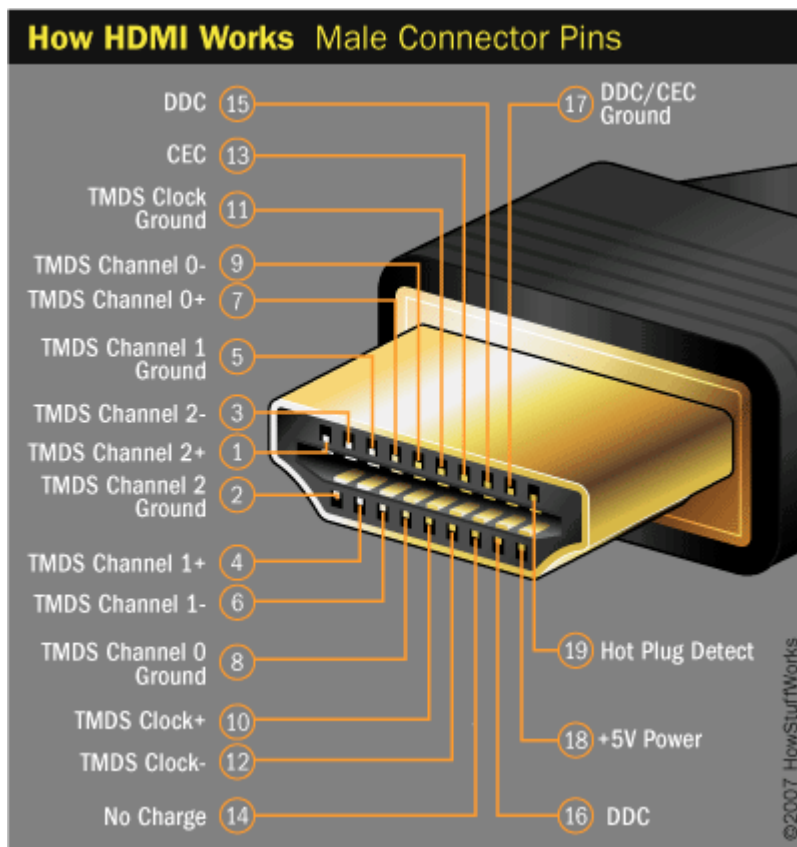
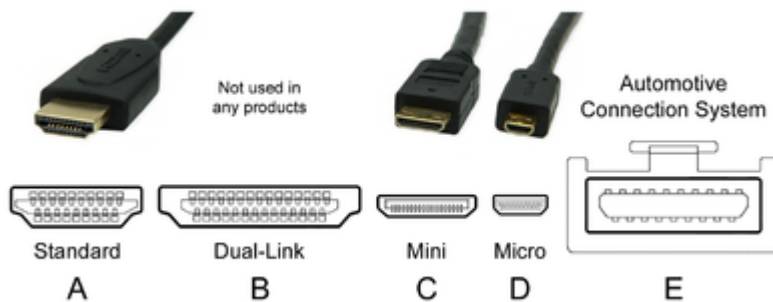
---



- Diseñado en el año 2002, acrónimo de *High \_ Definition \_ Multimedia Interface*
- Es el conector de vídeo de *alta definición* más extendido en la actualidad.
- Es una conexión puramente *digital*, no admite señales analógicas.
- A diferencia de su predecesor, el DVI, *transmite audio estéreo* en alta definición.
- Su conector más habitual dispone de 19 pines en total dispuestos en dos filas 2 filas (9+10)



- *HDMI tipo A (normal)*
  - Modelo estándar. Tiene 19 pines
  - Compatible con DVI-D SL (Full HD)
- **HDMI tipo B**
  - Diseñado pero no comercializado
- *HDMI tipo C (Mini-HDMI)*
  - Orientado a dispositivos portátiles
  - Soporte de sonido Dolby TrueHD
- *HDMI tipo D (Micro-HDMI)*
  - Tamaño aún menor
  - Soporte para 3D, XHD, Fast-Ethernet
- **HDMI tipo E**
  - Creada para vehículos.
  - Funcionalidades de tipo D. Dimensión similar a la tipo A.



Versiones de HDMI

Versiones y resoluciones HDMI

Video Format				HDMI Version / Maximum Data Rate				
Shorthand	Resolution	Refresh Rate (Hz)	Data Rate Required <sup>[a]</sup>	1.0–1.1	1.2–1.2a	1.3–1.4b	2.0–2.0b	2.1
				3.96 Gbit/s	3.96 Gbit/s	8.16 Gbit/s	14.4 Gbit/s	42.6 Gbit/s
720p	1280 × 720	30	720 Mbit/s	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
		60	1.45 Gbit/s	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
		120	2.99 Gbit/s	No	Yes	Yes	Yes	Yes
1080p	1920 × 1080	30	1.58 Gbit/s	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
		60	3.20 Gbit/s	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
		120	6.59 Gbit/s	No	No	Yes	Yes	Yes
		144	8.00 Gbit/s	No	No	Yes	Yes	Yes
		240	14.00 Gbit/s	No	No	No	Yes	Yes
1440p	2560 × 1440	30	2.78 Gbit/s	No	Yes	Yes	Yes	Yes
		60	5.63 Gbit/s	No	No	Yes	Yes	Yes
		75	7.09 Gbit/s	No	No	Yes	Yes	Yes
		120	11.59 Gbit/s	No	No	No	Yes	Yes
		144	14.06 Gbit/s	No	No	No	Yes	Yes
		240	24.62 Gbit/s	No	No	No	No	Yes
4K	3840 × 2160	30	6.18 Gbit/s	No	No	Yes	Yes	Yes
		60	12.54 Gbit/s	No	No	No	Yes	Yes
		75	15.79 Gbit/s	No	No	No	No	Yes
		120	25.82 Gbit/s	No	No	No	No	Yes
		144	31.35 Gbit/s	No	No	No	No	Yes
		240	54.64 Gbit/s	No	No	No	No	Yes <sup>[b]</sup>
5K	5120 × 2880	30	10.94 Gbit/s	No	No	No	No	Yes
		60	22.18 Gbit/s	No	No	No	No	Yes
		120	45.66 Gbit/s	No	No	No	No	Yes <sup>[b]</sup>
8K	7680 × 4320	30	24.48 Gbit/s	No	No	No	No	Yes
		60	49.65 Gbit/s	No	No	No	No	Yes <sup>[b]</sup>
		120	102.2 Gbit/s	No	No	No	No	Yes <sup>[b]</sup>

### Evolución

FullHD a partir de la versión 1.0

2K a partir de la versión 1.2

2K @ 60 Hz a partir de la versión 1.3

4K @ 30 Hz a partir de la versión 1.4

4k @ 60 Hz a partir de la versión 2.0

A partir de 2.1

4K @ 240 Hz

5K @ 120 Hz

8K @ 120 Hz

Versiones HDMI: 2.0b

Retrocompatible con versiones anteriores

Compatible con vídeo HDR

Ancho de banda de 18Gbps

*Admite 4K a 50/60fps (2160p)*

Hasta 32 canales de audio

Transmisión dual de vídeo a múltiples usuarios en la misma pantalla

*Hasta cuatro transmisiones de audio*

*Soporte de aspecto 21:9*

No define nuevos cables ni conectores



- **A partir de HDMI 1.4:**
  - \_Standard HDMI \_ Cable – up to 1080i and 720p
    - Standard HDMI Cable with Ethernet
    - Standard Automotive HDMI Cable
  - \_High Speed HDMI \_ Cable – 1080p, 4K 30 Hz, 3D and deep color
    - High Speed HDMI Cable with Ethernet
- **A partir de HDMI 2.0:**
  - \_Premium High \_ Speed HDMI Cable – 4K 60 Hz, Rec. 2020, and HDR
    - Premium High Speed HDMI Cable with Ethernet
- **A partir de HDMI 2.1:**
  - \_Ultra High Speed \_ HDMI Cable (48G Cable) – 4K, 5K, 8K and 10K at 120 Hz



# HDMI over Ethernet

---

## HDMI over Ethernet

Transmisión de video, audio y datos en un solo cable HDMI

Incorpora un \_\_canal de datos \_\_ dedicado en el enlace HDMI (bidireccional hasta **100 Mb/s** )

Elimina la necesidad de cables Ethernet separados.

Permite que \_\_varios dispositivos \_\_ conectados \_\_compartan una conexión \_\_ a Internet.



## Cables HDMI

---

A la hora comprar...

- Al comprar cable HDMI
  - Comprobar que sea compatible con la versión que necesitamos.
  - \_\_Blu-ray: \_\_ tanto el reproductor como la tele como el cable deben ser compatibles con HDMI 1.3.
  - \_\_Blu-ray 3D o TV 4K: \_\_ necesitamos un cable HDMI 1.4. Es suficiente para ver películas 4K, que funcionan a 24 Hz
  - **Videojuegos resolución 4K:**
    - Hardware deber se compatible HDMI 2.0.
    - Es el único que ofrece resolución 4K a 60 Hz.

## Compatibilidad DVI - HDMI

---

A la hora comprar...

- **HDMI es compatible con DVI**
  - Se pueden enviar o recibir datos entre ambos formatos con un simple *adaptador HDMI – DVI*
  - DVI no acepta audio ni la protección HDCP

- Si se usa con vídeo protegido (como una película en Blu-ray) *la calidad de la imagen se reduce* automáticamente a baja resolución como respuesta a la ausencia de HDCP.



## Displayport

---

Muy similar al HDMI en sus características técnicas, pero *libre de licencias*

Incluido en algunas tarjetas gráficas y presente en algunos monitores y portátiles

Raro verlo en Televisores

Incompatible con DVI y HDMI



**Display Port**



**Mini Display Port**



## Conectores de vídeo

---



### Versiones DisplayPort

Spec	DisplayPort 1.1	DisplayPort 1.2	DisplayPort 1.3
Max Resolution	4K @ 30Hz	4K @ 60Hz	8K @ 60Hz
Multi Stream Transport (MST)	No	Yes	Yes
3D	Limited Support	Yes	Yes
Video Compression	No	No	Yes
Audio	Yes	Yes	Yes
HD Audio	No	Yes	Yes
HDCP Version	1.x	1.x	1.x / 2.2



## Multipantalla en DP

---

- \_Tecnología \_multipantalla
- Tecnología **Multi- stream** \_\_ (MST) \_\_ a partir de DisplayPort 1.2
- Permite mostrar video en diferentes pantallas desde un único puerto
- Para ello los monitores, hubs y otros productos deben ser *compatibles*



Display Resolution (standard 60 frames per second refresh rate)	Maximum Number of Monitors based on DisplayPort 1.2 Bandwidth
1680 x 1050 (WSXGA)	5
1920 x 1080 (1080p) or 1920 x 1200	4
2560 x 1600 (WQXGA)	2
3840 x 2160 (UltraHD, 4K) or 4096 x 2160 (4K x 2K)	1



- *\_Daisy \_ chaining*
- Conectar varios dispositivos conjuntamente utilizando *\_una sola conexión \_* cada dos dispositivos.
- Estos dispositivos tienen un puerto de entrada (DP input) y uno de salida (DP output).
- Cada puerto de salida se conecta al de entrada del siguiente dispositivo.
- Las GPU tienen una limitación en cuanto al número máximo de pantallas simultáneas (entre 3 y 6)

multimonitorcomputer.com

HOW TO DAISY-CHAIN DISPLAYPORT 1.2 MONITORS

1

the **FIRST** 5 feet DisplayPort cable connects from the **COMPUTER MOTHERBOARD** or the **VIDEO CARD** DisplayPort output to the **FIRST MONITOR** "DisplayPort IN"

*PS: if you look in your monitor **MANUAL**, or directly on it, it should be clearly identified "DP IN" or "DisplayPort IN"*

2

now you connect a **SHORTER** 3 feet DisplayPort cable (or any length necessary) to the **FIRST MONITOR**'s "DisplayPort OUT" and the other end is connected to the **SECOND MONITOR**'s "DisplayPort IN"

3

connect another **SHORT** 3 feet DisplayPort Cable to the **SECOND MONITOR**'s "DisplayPort OUT" and the other end is connected to the **THIRD MONITOR**'s "DisplayPort IN"

4

finally, you connect another **SHORT** 3 feet DisplayPort Cable to the **THIRD MONITOR**'s "DisplayPort OUT" and the other end is connected to the **LAST MONITOR**'s "DisplayPort IN"

NOTE 1: one of the **GREAT** thing about **DAISY CHAINING** DisplayPort monitors is that you'll **ONLY** have **ONE** cable connected to your computer (and you need **JUST** one DisplayPort output) and it can connect up to 4 DisplayPort 1.2 MST enable monitors

✓

NOTE 2: your **COMPUTER MOTHERBOARD** or **VIDEO CARD** and your **MONITORS** **MUST** have a DisplayPort 1.2 output with **MST**. Check your manuals to know if they have it.

✓

NOTE 3: some monitor like the **DELL** ones have DisplayPort 1.2 **MST DISABLED BY DEFAULT**. So before you can use that you'll have to go in the monitor's menu and **ACTIVATE** that feature. Refer to your monitor's manual.

✓

NOTE 4: The **TOTAL** number of DisplayPort 1.2 **MST** monitors that you can connect depends on the **TOTAL BANDWIDTH** used.

The higher the screen resolution, the less monitors you can connect.

Refer to this quick chart:

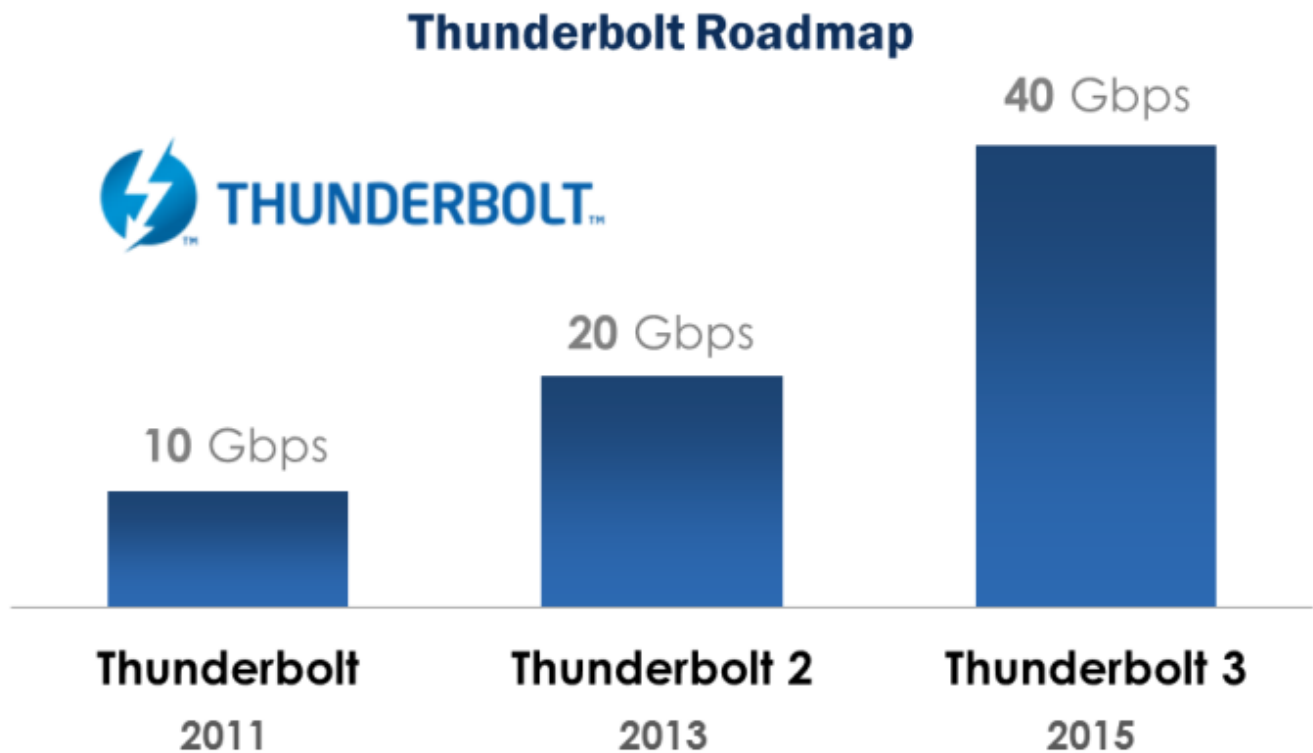
Display Resolution (standard 60 frames per second refresh rate)	Maximum Number of Monitors based on DisplayPort 1.2 Bandwidth
1680 x 1050 (WSXGA)	5
1920 x 1080 (1080p) or 1920 x 1200	4
2560 x 1600 (WQXGA)	3
3840 x 2160 (UltraHD, 4K) or 4096 x 2160 (8K x 2K)	1

# Thunderbolt: Introducción

Cable thunderbolt

# Thunderbolt: características

11 / 17



El DisplayPort tiene una versión compatible más pequeña llamada **Thunderbolt**

Creada entre Intel y Apple. El logotipo es un **rayo**

Thunderbolt se introdujo comercialmente en la *MacBook Pro 2011 de Apple* , utilizando el mismo conector desarrollado por Apple como Mini DisplayPort

Thunderbolt combina \_\_PCI Express \_\_ con la tecnología **DisplayPort** .

El cable Thunderbolt es un cable activo que se extiende hasta 3 metros.







El conector tiene **20** pines, al igual que DisplayPort (no se corresponden)



## Thunderbolt: versiones

---



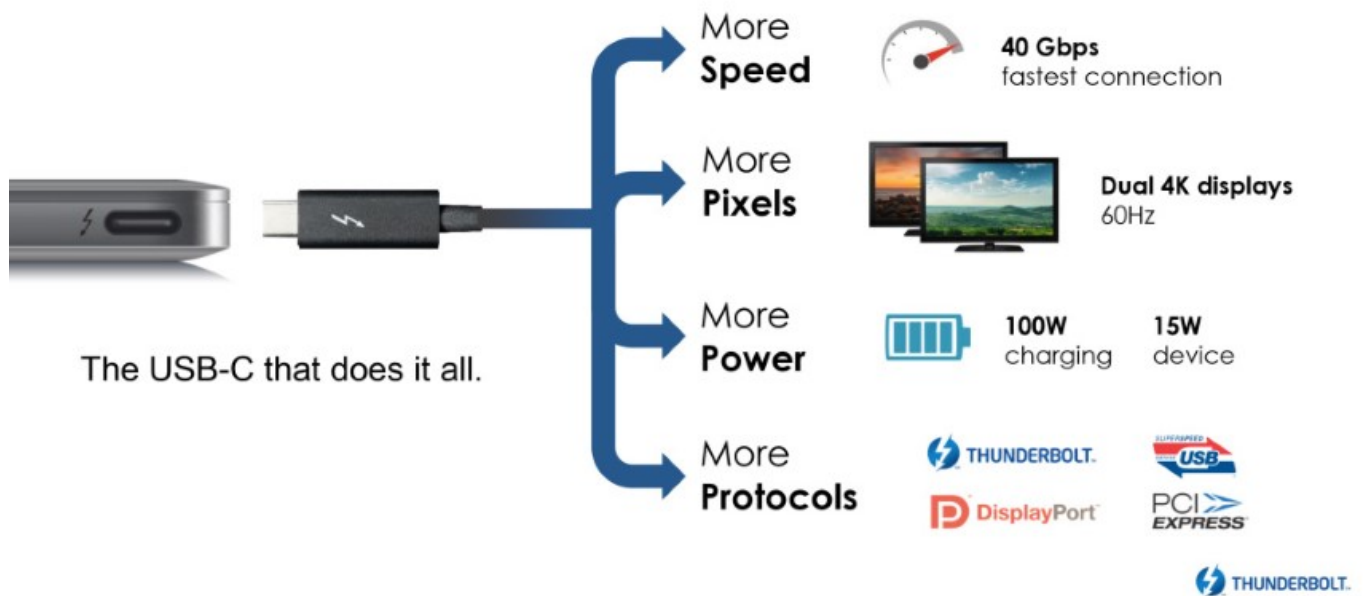
Puerto/ Conector	Versión	Transferencia datos máxima teórica	Capacidad Carga máxima	Protocolos soportados
 <b>Thunderbolt 1 &amp; 2 Mini DisplayPort</b>	<b>Intel Thunderbolt 1</b> <i>(Light Peak)</i>  (Feb. 2011)	10 Gbps (1,25 GB/s)  Bidireccional (2x 10 Gbps)		Thunderbolt 1 4x PCIe 2.0 DisplayPort 1.1a
 <b>Thunderbolt 1 &amp; 2 Mini DisplayPort</b>	<b>Intel Thunderbolt 2</b>  (Jun. 2013)	20 Gbps (2,5 GB/s)  Bidireccional		Thunderbolt 2 4x PCIe 2.0 DisplayPort 1.2
 <b>Thunderbolt 3 USB Type C</b> <small>© todotecnologia-es.blogspot.com.es</small>	<b>Intel Thunderbolt 3</b>  (Dic. 2015)	40 Gbps (5 GB/s)  Bidireccional	100 W (15 W dispositivo) USB Power Delivery	Thunderbolt 3 4x PCIe 3.0, HDMI 2.0 / DVI DisplayPort 1.3 USB 3.1. Gen2



## Thunderbolt: posibilidades

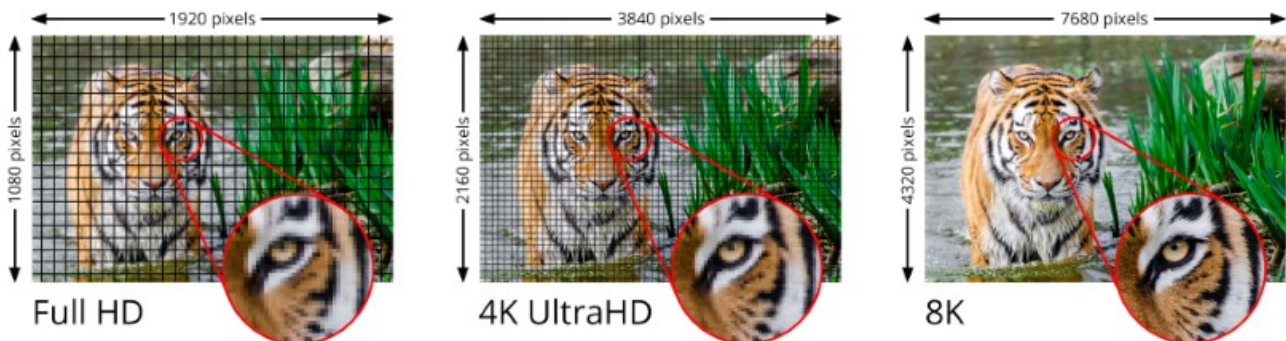


## Thunderbolt™ 3 brings Thunderbolt to USB-C



## Alta definición

Comparación 4k hasta 10k



## Captura de vídeo

Ejemplo de configuración

## Compatibilidad entre conectores de vídeo

## Conversores y adaptadores

- Las mayores dificultades se encuentran al *tratar de enviar señal digital a través de una conexión analógica*, o a la inversa.

- Según el funcionamiento nos encontramos con 2 tipos de soluciones:
  - *Adaptador* : \_\_ Es un componente que básicamente reconecta la conexión de una configuración y forma de pin a la forma y pinout deseados.
  - *Conversor o convertidor*: \_\_ Adapta la configuración y modifica las propiedades eléctricas de la señal que se lleva al formato deseado.





## Compatibilidad VGA – HDMI - DVI

---

### *DVI – HDMI*

En este caso el extremo conector DVI no puede ser DVI-A

Esta conexión funcionará sin problema

Ambos digitales

### *\_VGA \_ - HDMI*

Existen cables VGA - HDMI

Ambas conexiones diferentes, pues VGA (analógico) y HDMI (digital)

Necesidad de conversor analógico/digital (VGA a HDMI) y D/A (HDMI a VGA)

### *VGA - DVI*

La primera es analógica y la segunda mixta

Conexión mediante adaptador o cable

Conector en el extremo DVI debe ser DVI-A o DVI-I, puesto que ambas tienen modo analógico