

Decodificación y presentación de la señal de video

RAFAEL SOTELO



Tecnologías de Monitores

CRT (Tubo de Rayos Catódicos)

LCD (Pantalla de Cristal Líquido) (CCFL y LED)

LED (Diodo Emisor de Luz)

OLED (Diodo Orgánico Emisor de Luz)

QLED (Quantum Dot LED)

Interfaces de VideoVGA (Video Graphics Array)

DVI (Digital Visual Interface)

HDMI (High-Definition Multimedia Interface)

DisplayPort

HDR (High Dynamic Range)

Conceptos Básicos de HDR: Definición y principios de HDR, Diferencia entre SDR (Standard Dynamic Range) y HDR

Estándares de HDR:

HDR10, Dolby Vision, HLG (Hybrid Log-Gamma), HDR10+

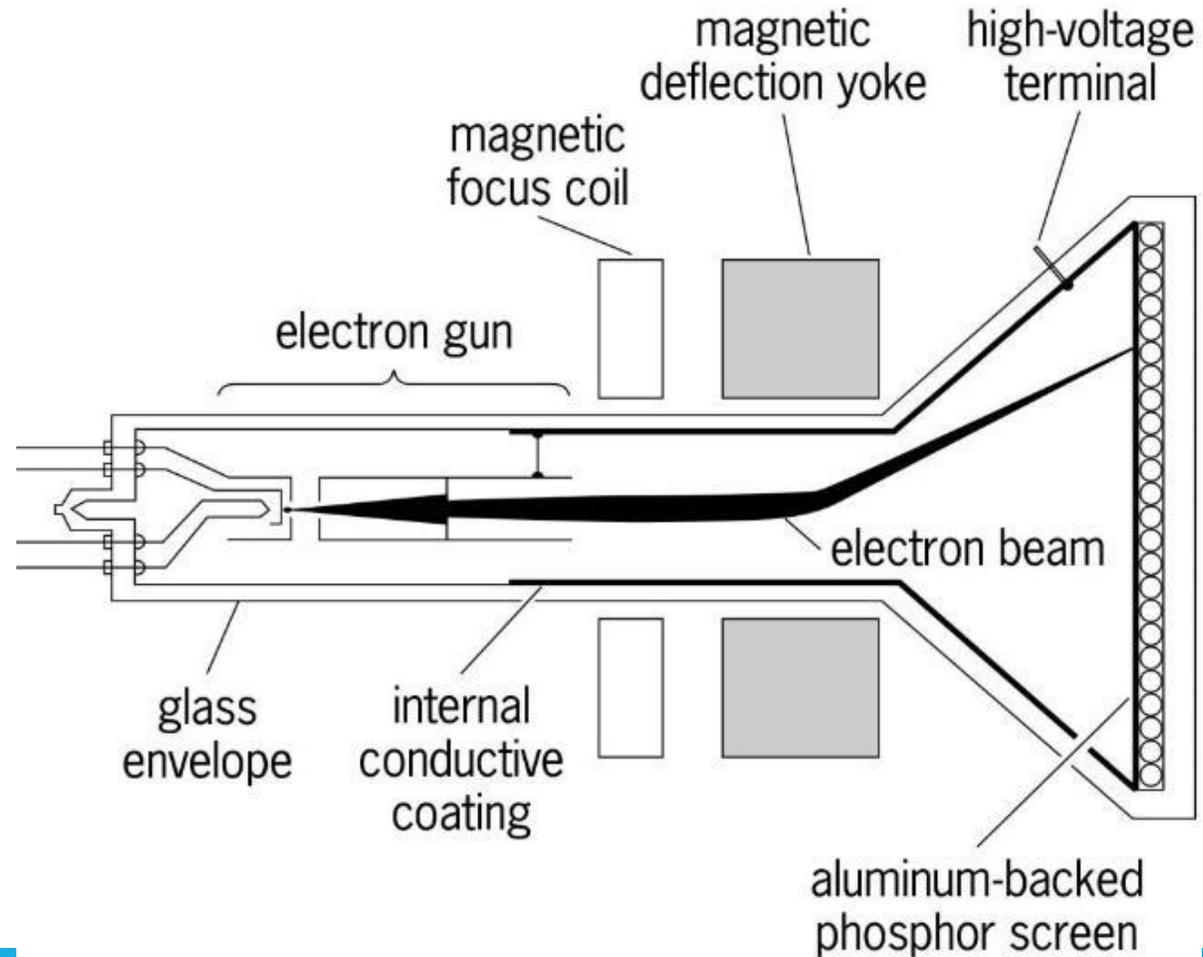


Li, Ze-Nian, Mark S. Drew, and Jiangchuan Liu. *Fundamentals of multimedia*. Upper Saddle River (NJ):: Pearson Prentice Hall, 3rd edition 2021. Cap 5.3

Chalmers, Alan, et al., eds. *High dynamic range video: concepts, technologies and applications*. Academic Press, 2016. Cap. Intro.



Tubo de rayos catódicos



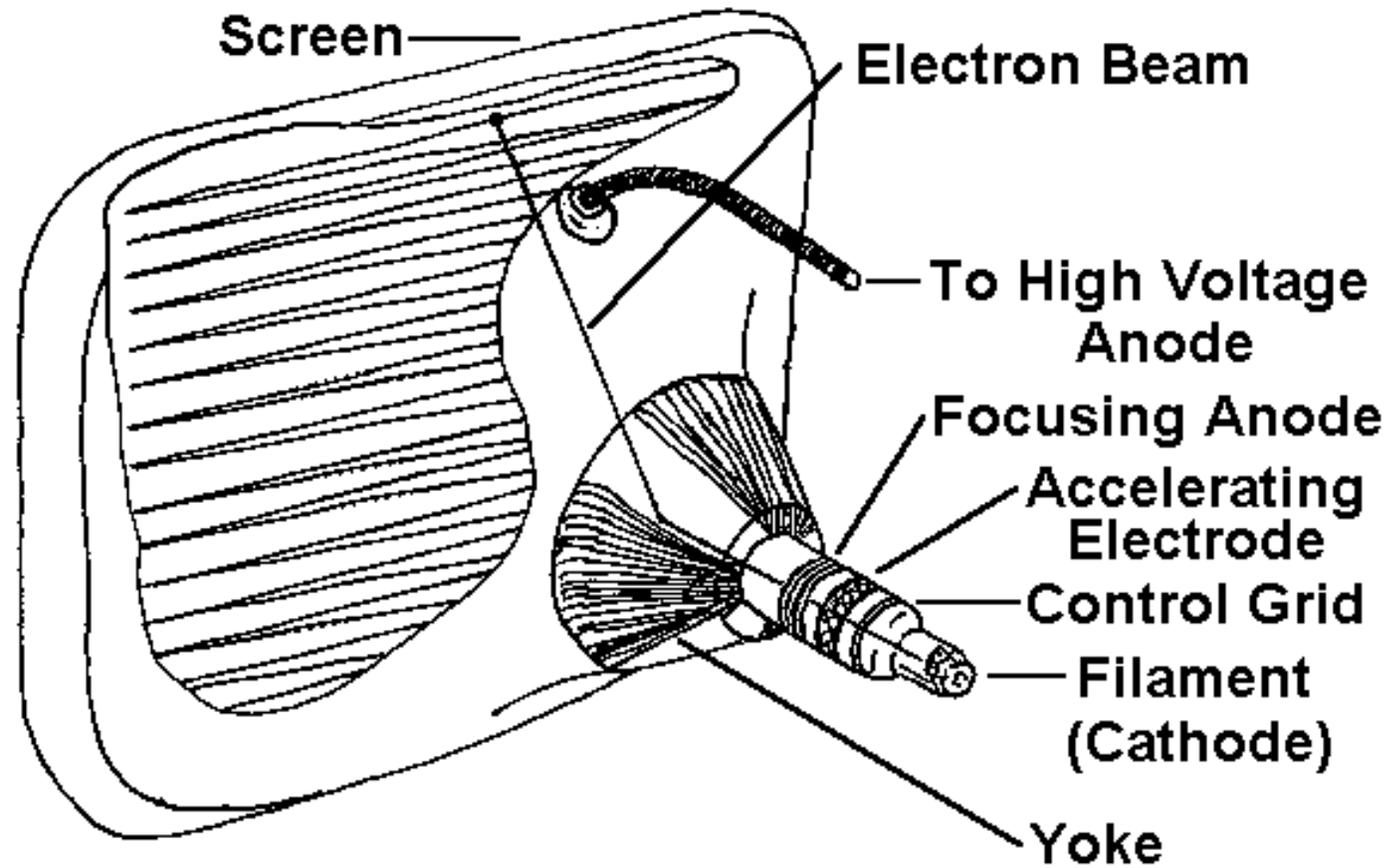
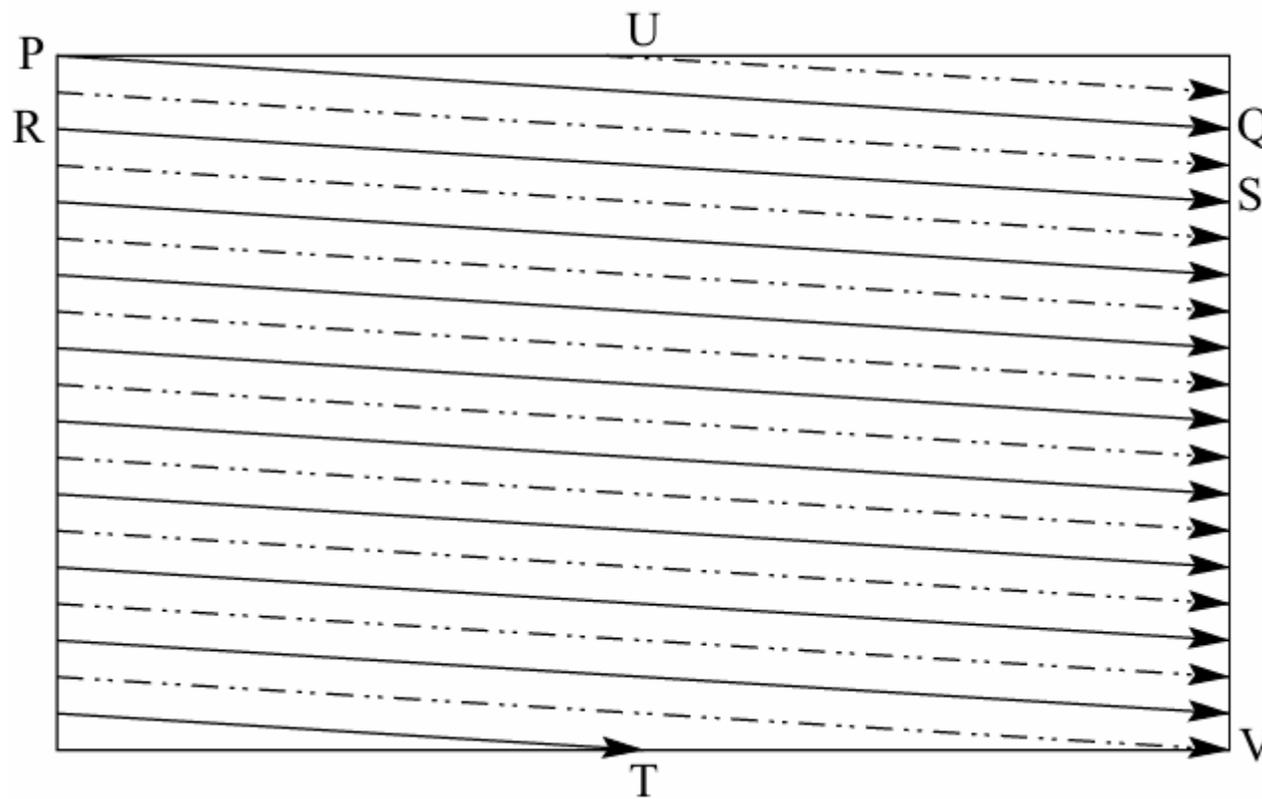


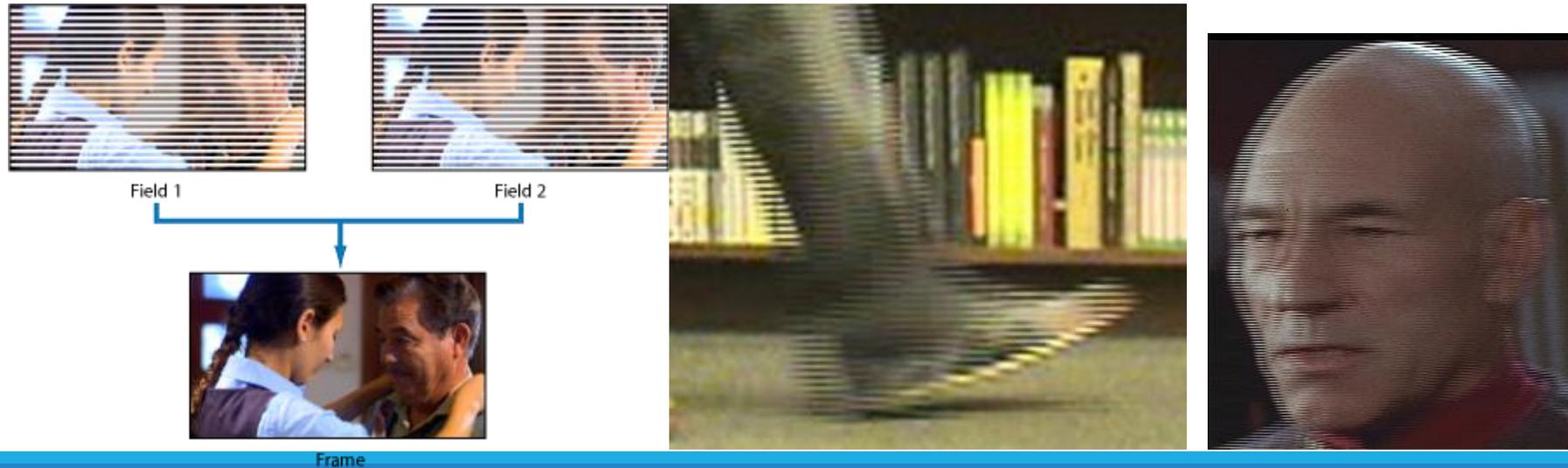
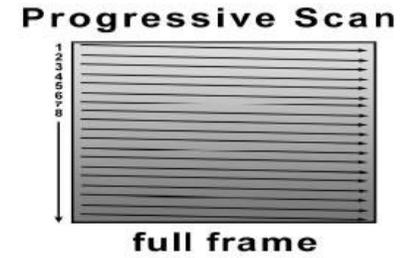
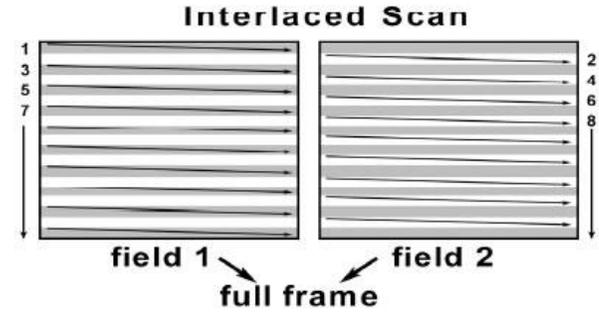
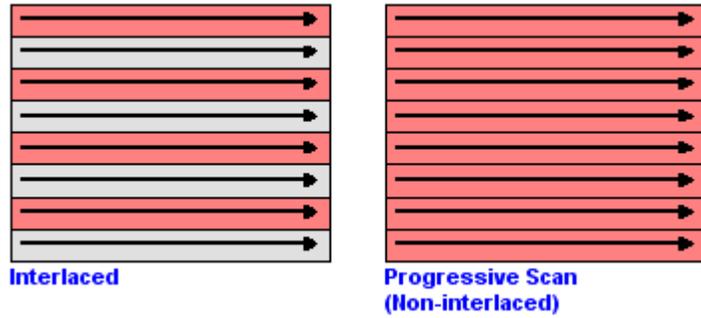
Fig. 5.1 Interlaced raster scan



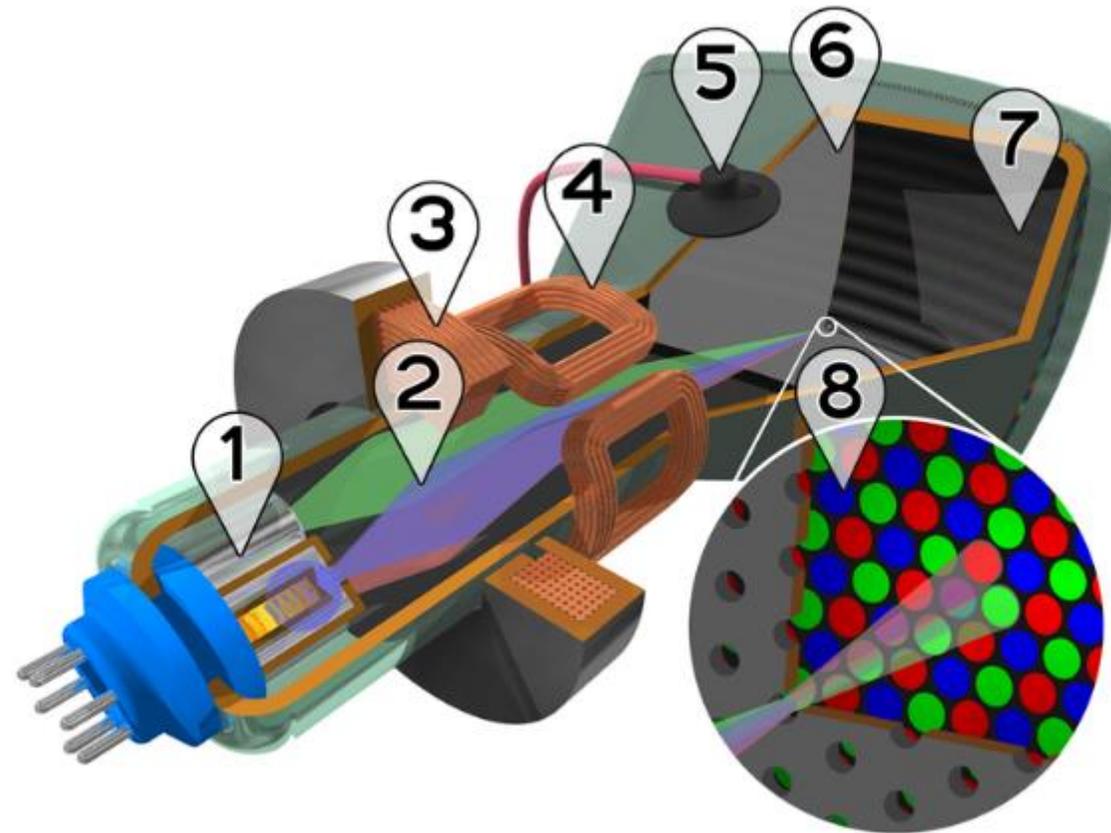
Ver Álbum MicroLED en CES 2024 en Google Photos



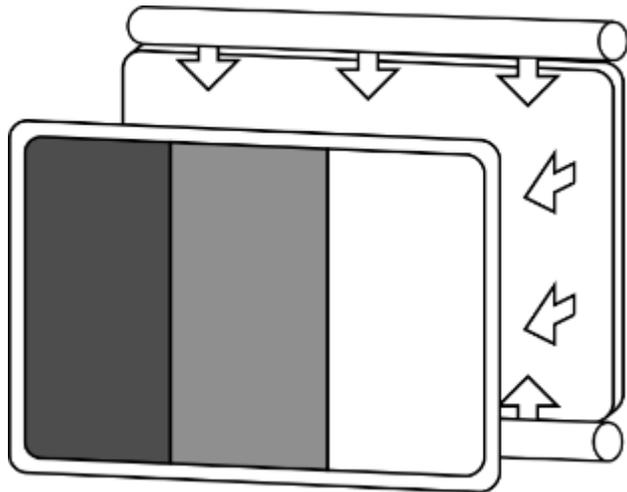
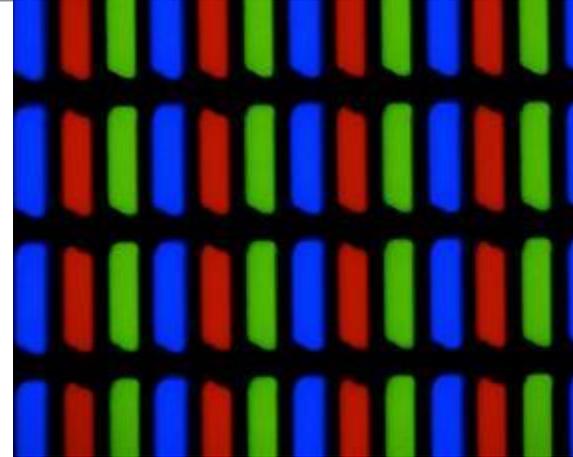
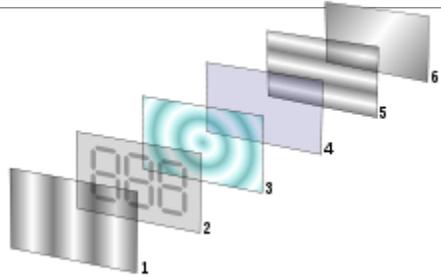
(Interlaced)



Tubo de rayos catódicos tricromático

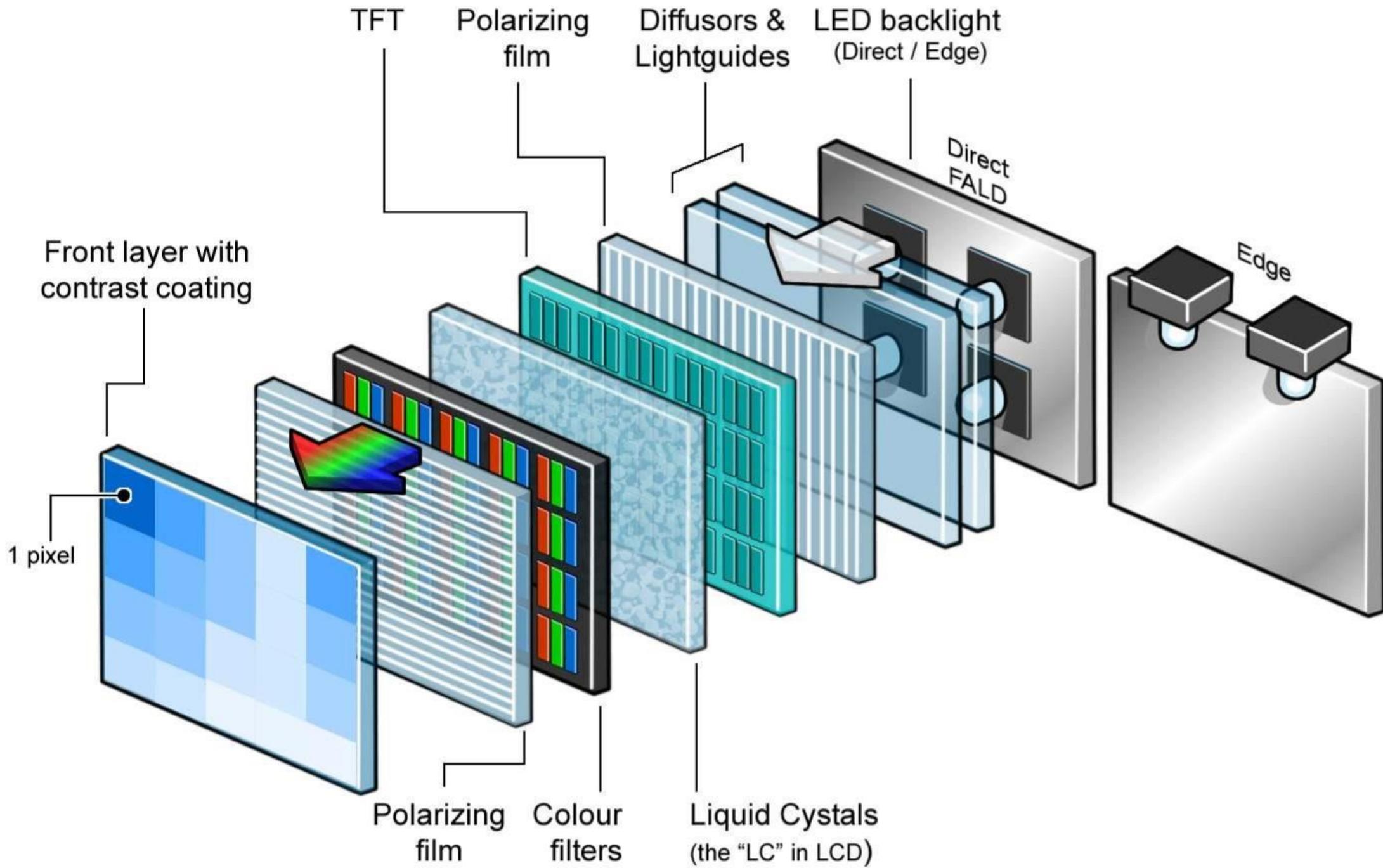


Monitores LCD

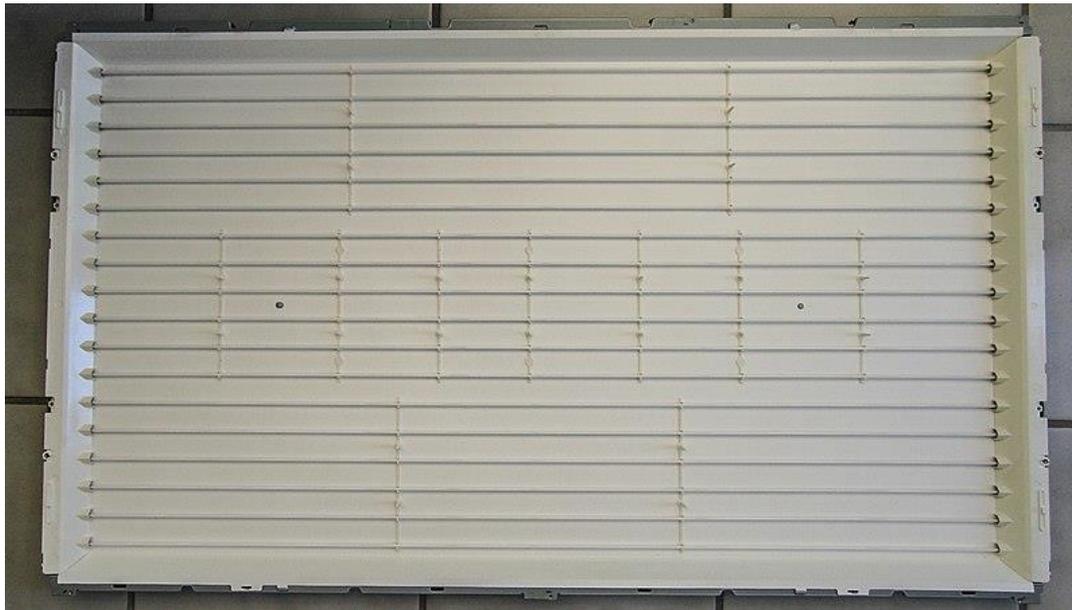
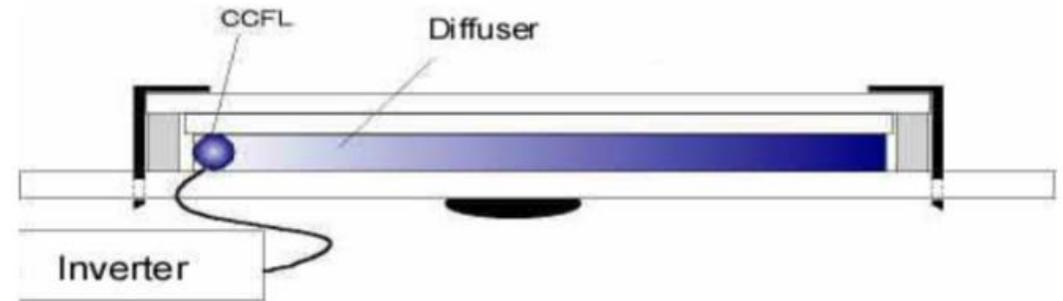


Retroiluminación con lámpara fluorescente





CCFL LCD - cold cathode fluorescent (CCFL) backlighting



Luz de fondo CCFL

Bajo consumo de energía y luz blanca muy brillante

En general, iluminación de borde (al menos al principio)

Difusor para distribuir la luz

Inversor para suministrar alimentación de 270 a 300 VCA a 35 KHz

Larga vida útil (de 10,000 20,000 a 60 350 horas)



Desarmado de un CCFL LCD https://youtu.be/LFObzO5qH_k?si=1HX2Qj38qz5HeqIN

saca el LCD https://youtu.be/LFObzO5qH_k?si=6iQefuiPK-7I17k3&t=745

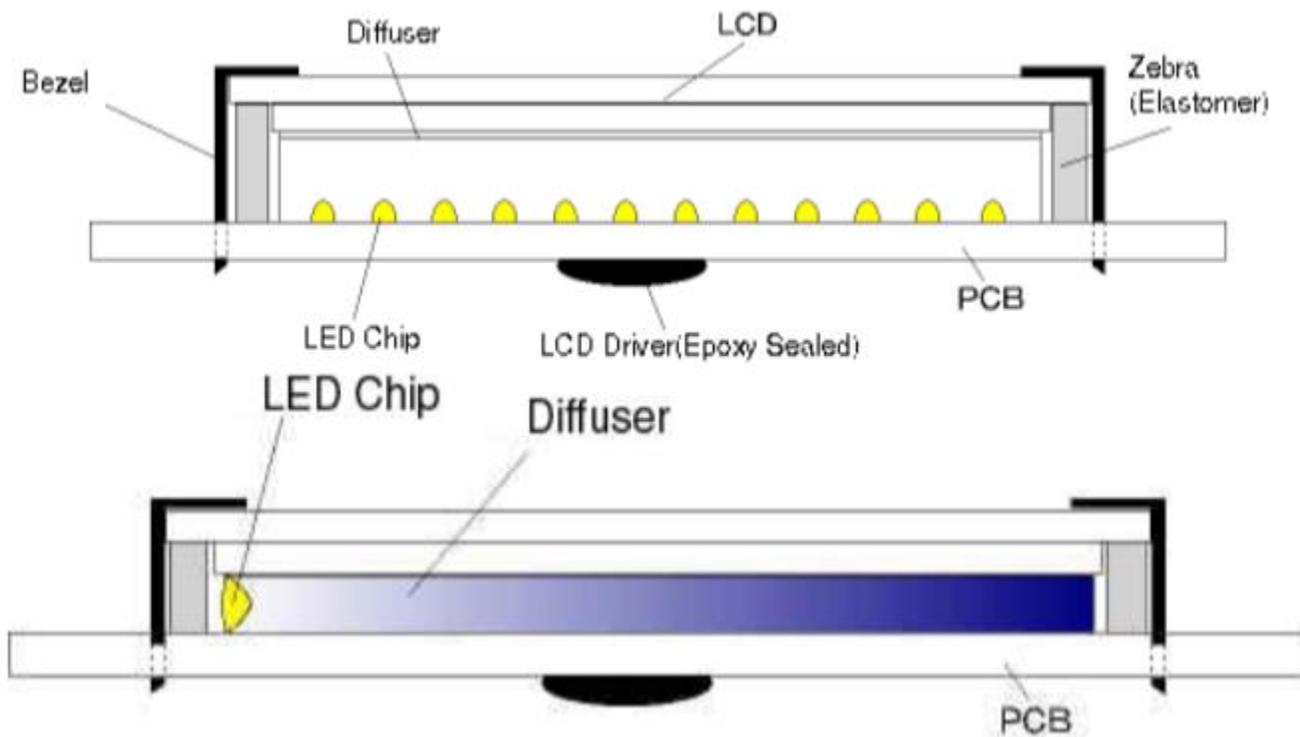
Termina de sacar el panel de lámparas fluorescentes https://youtu.be/LFObzO5qH_k?si=G9-odvyH91fMLBrw&t=887

Tester para las lámparas: <https://youtu.be/b-LJ3cCzBEM?si=9iojRFXCXjhhclVZ>



LED-backlit LCD

El backlight (retroiluminación) es de un conjunto de LEDs RGB, o blancos, o azules.



Edge-lit (ELED): Los LED forman una línea alrededor del borde de la pantalla. Opcionalmente:

- Frame dimming: ajusta el brillo de toda la retroiluminación en función del contenido mostrado, como si se soportara el atenuado local pero solo con una sola zona.
- Local dimming: múltiples zonas verticales u horizontales se controlan individualmente.

Direct-lit (DLED) o full-array: Los LED forman una matriz directamente detrás de la pantalla a intervalos equidistantes. Opcionalmente:

- Frame dimming: ajusta el brillo de toda la retroiluminación en función del contenido mostrado, como si se soportara el atenuado local pero solo con una sola zona.
- Local dimming: múltiples grupos de LED de iluminación directa (rectángulos) se controlan individualmente. Comúnmente se refiere como Full Array Local Dimming (FALD).



Ventajas de LED backlight vs CCFL

Gama de colores más amplia (con RGB-LED o QDEF) y rango de atenuación.

Mayor relación de contraste.

Muy delgado (algunas pantallas tienen menos de 0.5 pulgadas (13 mm) de grosor en paneles edge-lit).

Significativamente más ligero y menos caliente, hasta la mitad del peso total del chasis y del sistema en comparación con un CCFL equivalente.

Típicamente un 20-30% menor consumo de energía y mayor vida útil.

Mayor fiabilidad.

Desventaja: Backlight-dimming flicker

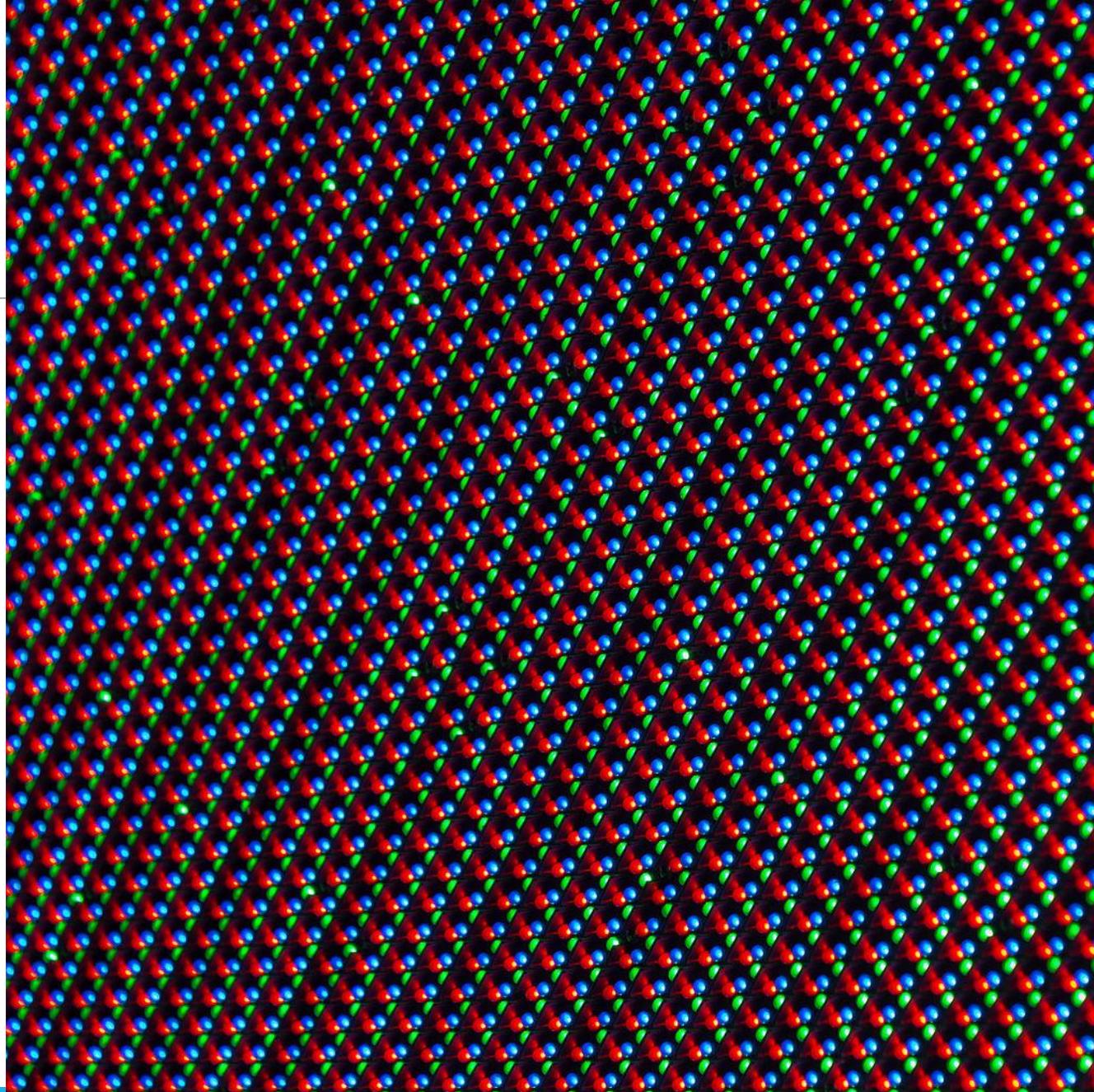


Displays LED

Grandes pantallas para el público







OLED

Diodo orgánico emisor de luz (OLED)

LED en el que la capa emisiva electroluminiscente es una película de compuesto orgánico que emite luz en respuesta a una corriente eléctrica. Esta capa orgánica se sitúa entre dos electrodos; típicamente, al menos uno de estos electrodos es transparente.

Los OLED se utilizan para crear pantallas digitales en dispositivos como pantallas de televisión, monitores de computadora y sistemas portátiles como teléfonos inteligentes y consolas de videojuegos portátiles.

Un área importante de investigación es el desarrollo de dispositivos OLED blancos para su uso en aplicaciones de iluminación en estado sólido.



Ventajas OLED

Promete ser más barato en el futuro

Liviano y sustrato flexible

Mejor calidad de imagen

- Gran contraste
- Negros más profundos (el negro no emite luz)
- Ángulo de visión más amplio

Mejor eficiencia energética

Mejor tiempo de respuesta

Sobre OLED: <https://www.youtube.com/watch?v=xAMhX3Drq14>



ASUS

Windows 11

World's First Foldable
OLED Portable Monitor
ASUS ZenScreen Fold OLED



RTX™ 4090
Ultimate Classi



The World's First Foldable OLED Portable Monitor
ASUS ZenScreen Fold OLED M0700A
• 17.5" 180° Foldable OLED Technology
• 4K Resolution, True Black, 500 & 1000 nits



ZenScreen Fold OLED M0700A
ASUS ZenScreen Fold OLED M0700A
• 17.5" 180° Foldable OLED Technology
• 4K Resolution, True Black, 500 & 1000 nits

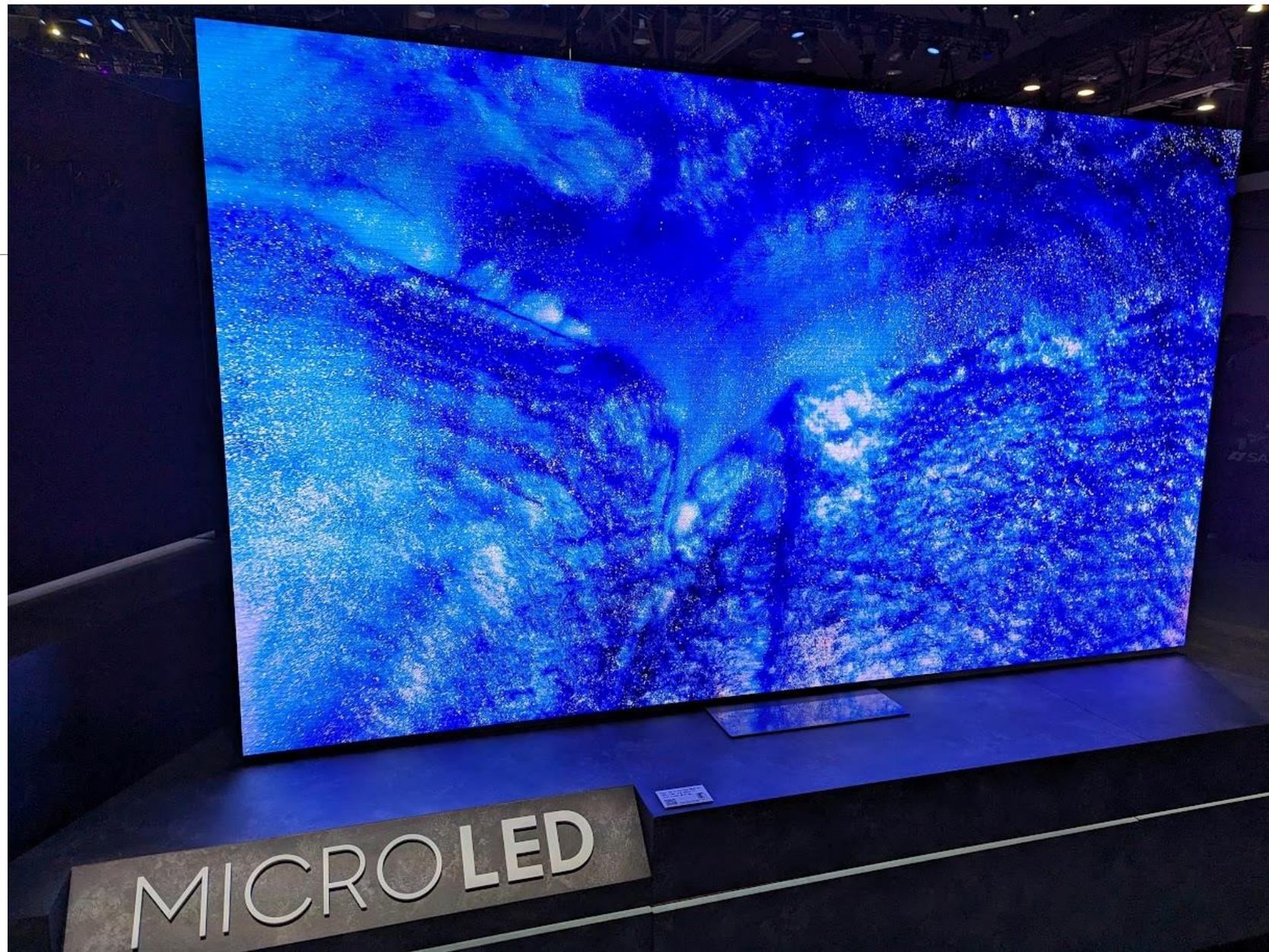


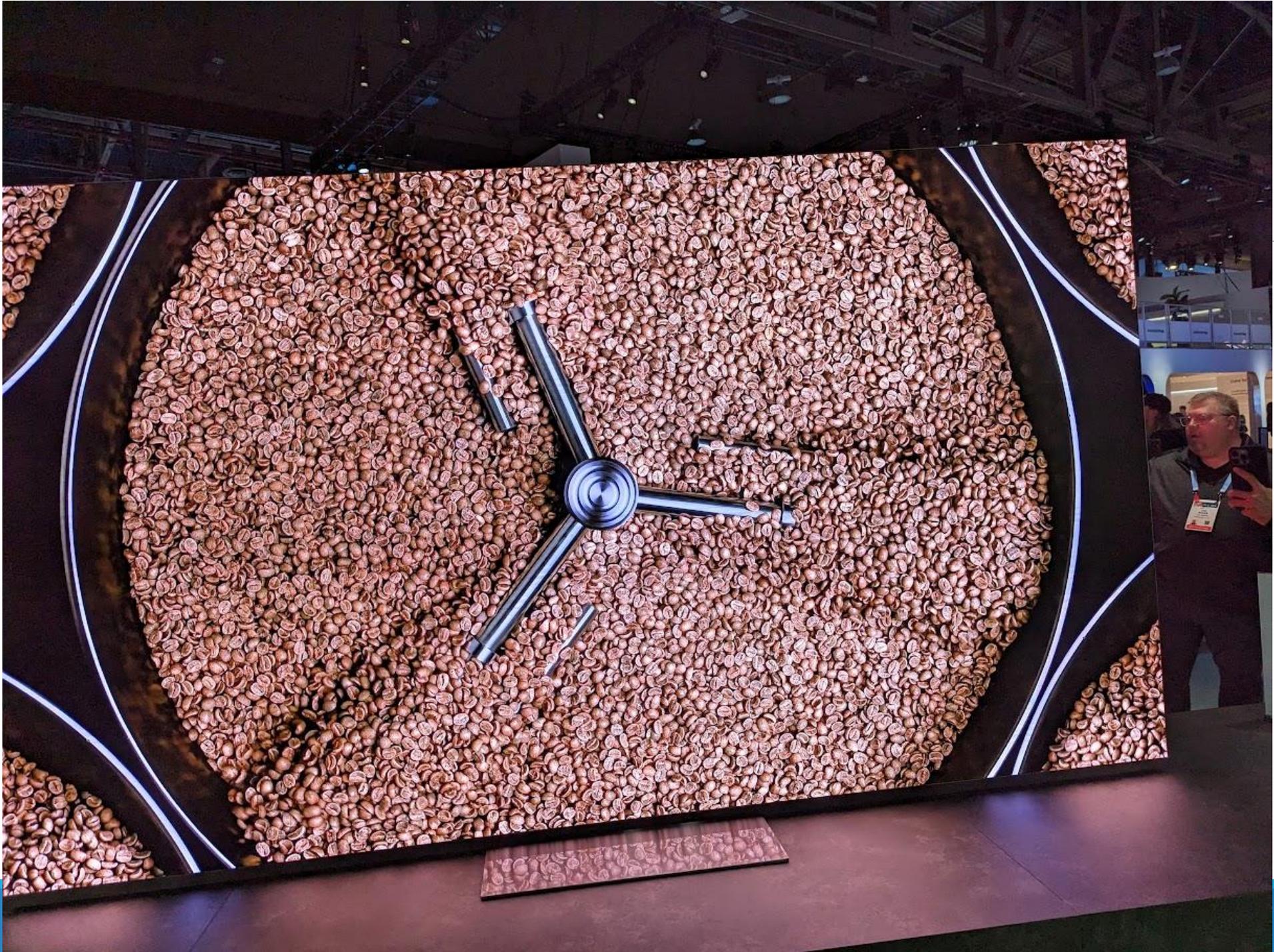
Transparent OLED TV



MicroLED

Arrays de LED microscópicos







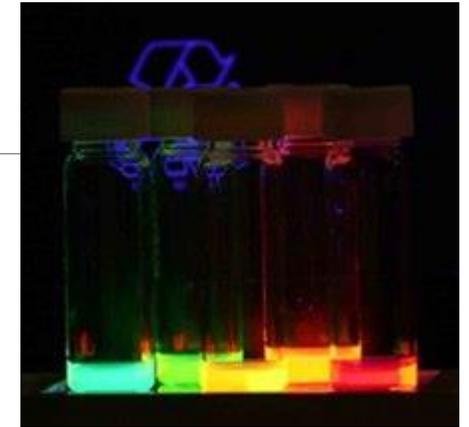
Quantum dot

Una pantalla de puntos cuánticos es un dispositivo de visualización que utiliza puntos cuánticos (QD), nanocristales semiconductores que pueden producir luz monocromática pura de color rojo, verde y azul.

Las partículas de puntos cuánticos fotoemisivos se utilizan en retroiluminaciones LCD o filtros de color de pantallas. Los puntos cuánticos son excitados por la luz azul del panel de la pantalla para emitir colores básicos puros, lo que reduce las pérdidas de luz y el cruce de colores en los filtros de color, mejorando el brillo de la pantalla y la gama de colores.

La luz viaja a través de la película de la capa de puntos cuánticos y filtros RGB tradicionales hechos de pigmentos de color, o a través de filtros de puntos cuánticos con convertidores de color de puntos cuánticos rojo/verde y paso de azul.

Se utiliza principalmente en LCD retroiluminados por LED. También en otras tecnologías de visualización que utilizan filtros de color, como diodos orgánicos emisores de luz de matriz activa azul/UV (AMOLED) o paneles de visualización QNED/MicroLED.



Puntos cuánticos coloidales irradiados con luz UV. Puntos cuánticos de diferentes tamaños emiten luces de diferente color debido a su confinamiento cuántico.



QLED

Las pantallas de puntos cuánticos electroemisivos o electroluminiscentes son un tipo experimental de pantalla basada en diodos emisores de luz de puntos cuánticos (QD-LED; también EL-QLED, ELQD, QDEL).

Son similares a las pantallas MicroLED, ya que la luz se produce directamente en cada píxel al aplicar corriente eléctrica a nanopartículas inorgánicas.

Pantallas grandes y flexibles y no se degradarían tan fácilmente como los OLED. Buenas candidatas para pantallas planas de TV, cámaras digitales, teléfonos móviles y consolas de videojuegos portátiles.

Los televisores LCD con la marca QLED, emplean puntos cuánticos como partículas fotoemisivas (2016); los televisores QD-LED electroemisivos existen solo en laboratorios.

Las pantallas de puntos cuánticos son capaces de mostrar gamas de colores más amplias, con algunos dispositivos que se acercan a la cobertura total de la gama de colores BT.2020. Las pantallas QD-OLED y QD-LED pueden lograr el mismo contraste que las pantallas OLED/MicroLED con niveles de negro "perfectos" en el estado apagado, a diferencia de los LCD retroiluminados por LED.



The Next Innovation in TV

CES 2017

Q Viewing Angle





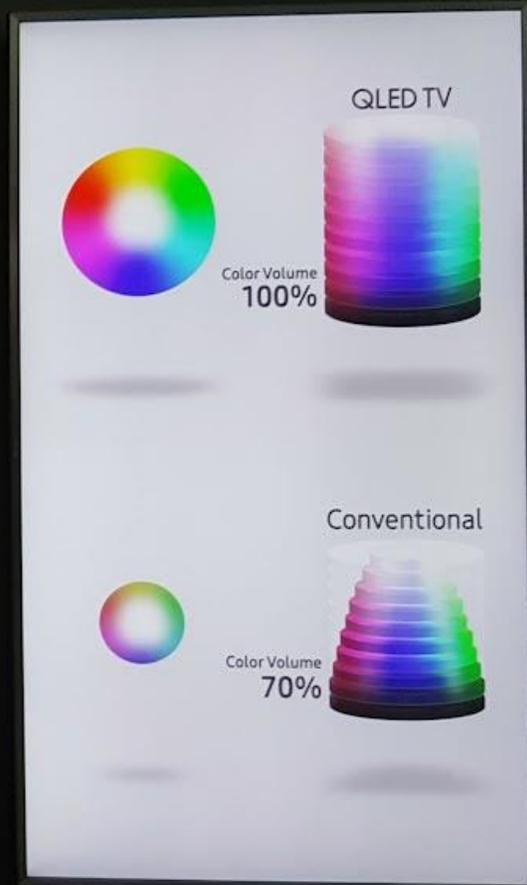
ización y coo



Turn light into perfect color



QLED



QLED 8K

QLED 8K

QLED 8K

THE
FRAME

TV when it's on, ART when it's off

World's largest art platform on TV

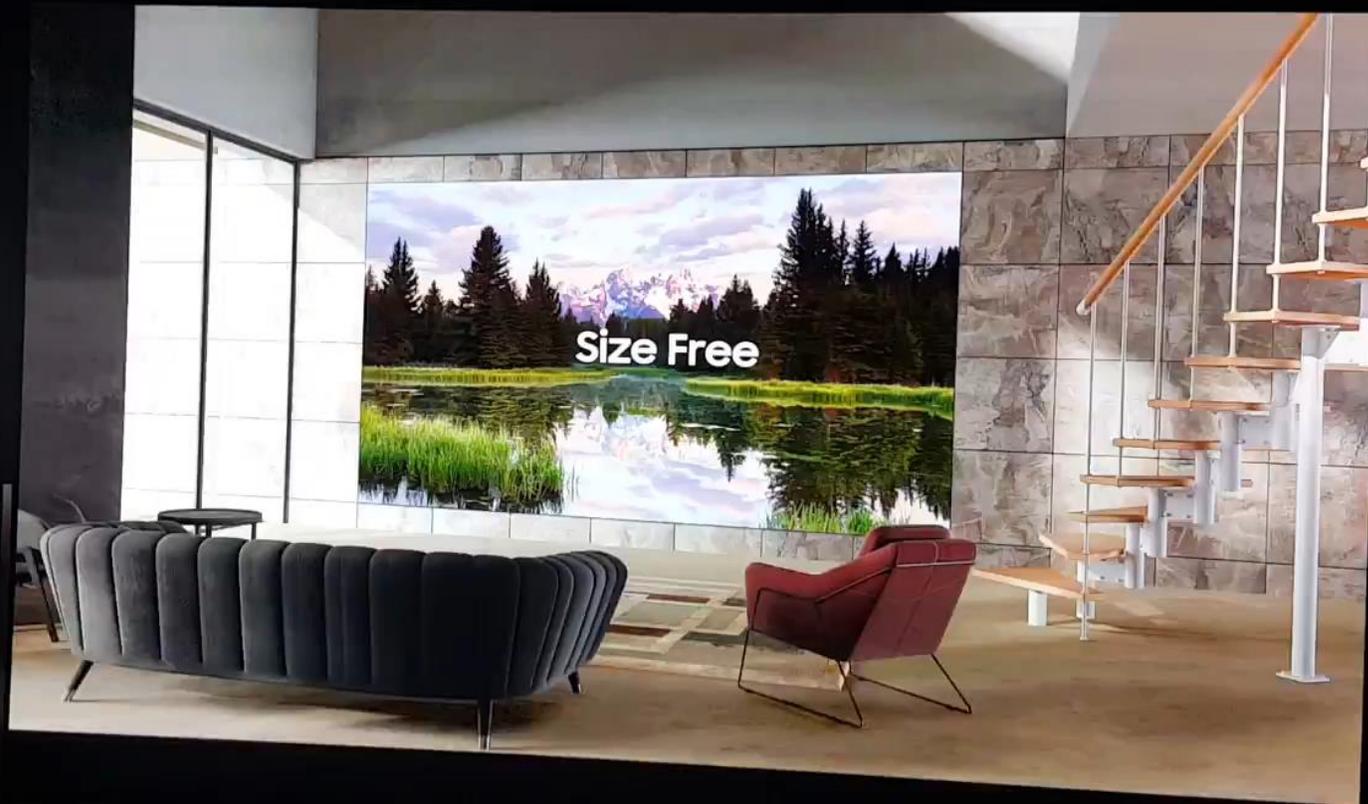
Optimal sound, scene by scene in real time

Connected experience for entertainment with

Serif TV



The Wall



No Boundaries
Endless Possibilities



<https://www.youtube.com/watch?v=3BJU2drirtCM>

How a TV Works in Slow Motion - The Slow Mo Guys



High Dynamic Range (HDR)

HDR es una tecnología que puede mantener el mismo brillo promedio que SDR, pero aumenta significativamente la gama de colores y mejora el contraste en un factor de más de 100 veces.

Rango Dinámico: diferencia entre las partes más claras y más oscuras de una imagen. HDR amplía este rango, permitiendo mostrar más detalles tanto en las áreas muy brillantes como en las muy oscuras.

Brillo: HDR permite que las pantallas alcancen niveles de brillo más altos, lo que mejora la visibilidad en escenas luminosas.

Contraste: Aumenta la diferencia entre los colores más oscuros y más claros, haciendo que las imágenes se vean más realistas y detalladas.

Color: HDR soporta una gama de colores más amplia (WCG - Wide Color Gamut), permitiendo mostrar colores más vivos y precisos que los estándares de rango dinámico estándar (SDR).



Displays HDR

Dos tipos admitidos, según sean LCD u OLED

1. LCD. Brillo máximo de 1000 nits y nivel de negro de menos de 0.05 nits (relación de contraste de 20,000:1, 14.3 pasos de diafragma),
2. OLED. Brillo superior a 540 nits y nivel de negro de menos de 0.0005 nits (asumiendo que es posible medir 0.0005 nits, esto da una relación de contraste de 1,080,000:1, aproximadamente 20 pasos de diafragma).



Tecnologías HDR

HDR10: Es el estándar HDR más común y abierto, soportado por la mayoría de los dispositivos. Utiliza metadatos estáticos, que aplican el mismo rango de brillo a toda la película o programa. Máximo pico de brillo es 10.000 nits.

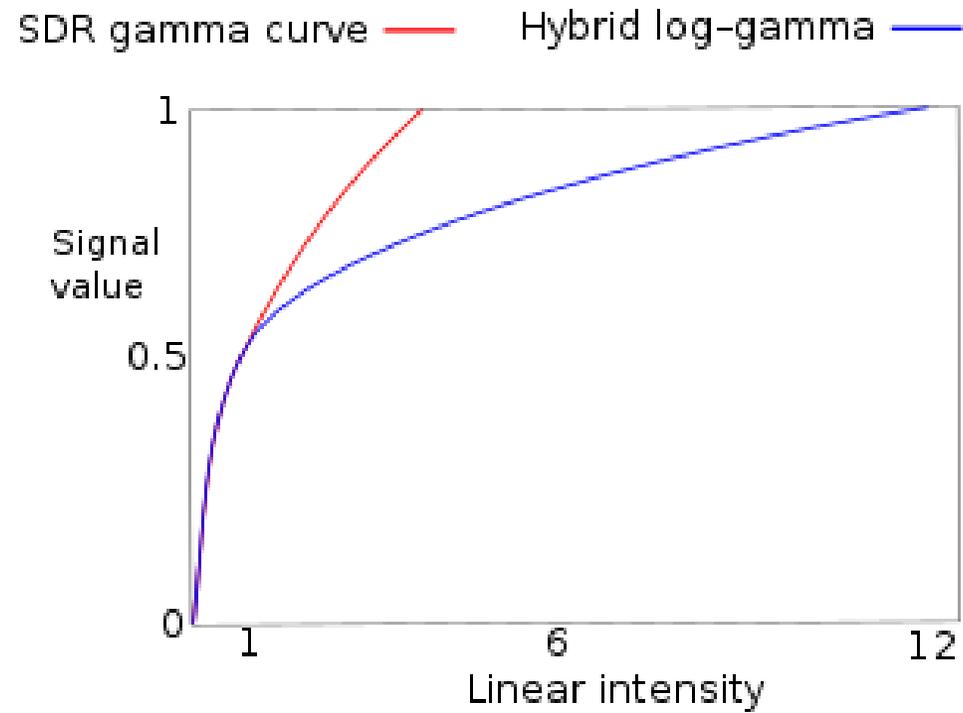
Dolby Vision: Un formato propietario que utiliza metadatos dinámicos, permitiendo ajustes de brillo y color en cada escena o incluso en cada cuadro. Ofrece una mayor flexibilidad y calidad comparada con HDR10. Máximo pico de brillo es 10.000 nits.

HLG (Hybrid Log-Gamma): Desarrollado por la BBC y NHK, HLG es compatible con transmisiones en vivo y no requiere metadatos.

HDR10+: Una mejora del HDR10 hecha por Samsung que también utiliza metadatos dinámicos, similar a Dolby Vision, pero es una plataforma abierta.



HLG



Conexionado



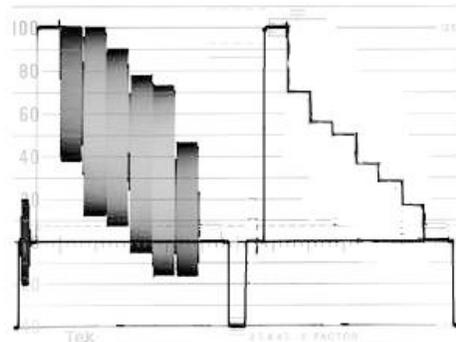
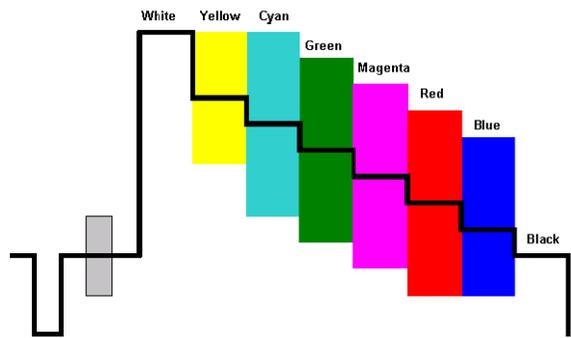
Señal analógica

5.3.1 Analog Display Interfaces

Analog video signals are often transmitted in one of three different interfaces: *component video*, *composite video*, and *S-video*. Figure 5.7 shows the typical connectors for them.



Fig. 5.7 Connectors for typical analog display interfaces. From left to right: component video, composite video, S-video, and VGA



Digital Display Interfaces



Fig. 5.8 Connectors of different digital display interfaces. from left to right: DVI, HDMI, Display-Port



High-Definition Multimedia Interface (HDMI)

Fue promovido por la industria de la electrónica de consumo y ha sido ampliamente utilizado en el mercado de consumo desde 2002. La especificación HDMI define los protocolos, señales, interfaces eléctricas y requisitos mecánicos. Sus especificaciones eléctricas, en términos de enlaces TMDS y VESA/DDC, son idénticas a las de DVI. Como tal, para el video básico, un adaptador puede convertir sus señales de video sin pérdida. Sin embargo, HDMI se diferencia de DVI en los siguientes aspectos:

1. HDMI no transmite señales analógicas y, por lo tanto, no es compatible con VGA.
2. DVI está limitado al rango de colores RGB (0–255). HDMI soporta tanto RGB como YCbCr 4:4:4 o 4:2:2. Estos últimos son más comunes en campos de aplicación distintos de los gráficos por computadora.
3. HDMI soporta audio digital, además de video digital.

La tasa máxima de reloj de píxel para HDMI 1.0 es de 165 MHz, lo que es suficiente para soportar 1080P y WUXGA (1,920 × 1,200) a 60 Hz. HDMI 1.3 aumenta eso a 340 MHz, lo que permite una mayor resolución (como WQXGA, 2,560 × 1,600) a través de un solo enlace digital. HDMI 2.1 se lanzó en 2017 y soporta resoluciones y tasas de refresco más altas. HDMI 2.1 también introduce una nueva categoría de cable HDMI llamada ultra-alta velocidad (hasta 48 Gbit/s de ancho de banda), que es suficiente para una resolución de 8K a aproximadamente 50 Hz. Utilizando la compresión de flujo de pantalla con una relación de compresión de hasta 3:1, son posibles formatos de hasta 8K (7,680 × 4,320) a 120 Hz o 10K (10,240 × 4,320) a 100 Hz.



