



**TELEVISIÓN EN ULTRA ALTA DEFINICIÓN Y TDT HÍBRIDA
GUÍA PARA EL USUARIO**

TELEVISIÓN EN ULTRA ALTA DEFINICIÓN Y TDT HÍBRIDA

GUÍA PARA EL USUARIO

Autores:

Juan Francisco Hernandez Pérez (48510508N), Rafael Melendreras Ruiz (34814683C)
Grupo de Investigación DIGITALAC

Maquetación:

María Palazón Herrera

Agradecimientos:

Juan Jefferson Astudillo Anchundia, Narciso Amador Sánchez, Victor Fuentes Garrido

ISBN: AE-2020-20001045



Índice

1. Objetivo de la guía UHDTV	pág. 5
2. Receptores de Ultra Alta Definición	pág. 6
2.1 Componentes básicos de un receptor tv: pantalla y descodificador	pág. 6
2.2 Pantalla	pág. 7
2.2.1 Resoluciones (UHDTV VS HDTV)	pág. 7
2.2.2 Formatos de imagen	pág. 11
2.2.3 Distancia recomendada de visionado	pág. 12
2.2.4 Tecnologías de pantalla	pág. 13
A. Paneles	pág. 13
B. High Dynamic Range (HDR) y Dolby Vision	pág. 15
C. Wide Colour Gamut (WCG)	pág. 17
2.3 Descodificadores	pág. 18
2.3.1 Descodificador integrado vs adaptador externo (caja o set-top box)	pág. 18
2.3.2 El estándar TDT2 (DVB-T2)	pág. 19
2.3.3 Normativa	pág. 20
2.4 Conexiones principales y aplicaciones (entrada y salida de señal)	pág. 21
2.4.1 Analógicas	pág. 21
2.4.2 Digitales	pág. 22
2.4.3 Inalámbricas	pág. 26
2.5 Novedades	pág. 26
2.5.1 Receptores con Inteligencia Artificial (IA)	pág. 26
2.5.2 Next Generation Audio (NGA)	pág. 27
2.6 Sellos y etiquetados	pág. 28
3. Televisión Digital Terrestre Híbrida (HbbTV)	pág. 29
3.1 Televisión conectada: HbbTV y Smart Tv	pág. 29
3.2 El sistema HbbTV	pág. 30
3.2.1 Características principales	pág. 30

3.2.2 Versiones	pág. 30
3.3 El sello TDT Híbrida	pág. 31
3.4 Servicios HbbTV en emisión	pág. 32
3.4.1 Acceso	pág. 32
3.4.2 Oferta	pág. 33
4. Mercado de equipos	pág. 38
4.1 Televisores UHDTV TDT2	pág. 38
4.2 Televisores UHDTV HbbTV	pág. 38
4.3 Televisores con Inteligencia Artificial (IA)	pág. 39
4.4 SET TOP BOXES UHDTV TDT2	pág. 39
4.5 Set top boxes UHDTV HbbTV	pág. 41
5. Contenidos Ultra Alta Definición	pág. 42
5.1 Emisiones	pág. 42
5.2 Plataformas	pág. 42
5.2.1 BLU-RAY	pág. 42
5.2.2 Videoconsolas	pág. 43
5.2.3 USB	pág. 43
6. Glosario	pág. 44

1 Objetivo de la guía UHDTV

El pasado 21 de junio de 2019 el Consejo de Ministros aprobó el Real Decreto 392/2019, que introduce importantes novedades en el sector de la Televisión en España.

Por un lado, y en sintonía con el resto de países europeos, las emisiones de programas digitales en la banda de 700MHz se desplazan a bandas inferiores para favorecer su ocupación por la tecnología 5G. Este nuevo desplazamiento, más conocido como **Segundo Dividendo Digital**, debe completarse **antes del 30 de junio de 2020**, y afectará principalmente a ciudadanos que residen en edificios, cuya instalación habrá que adaptar a las nuevas frecuencias por donde se vayan a transmitir los canales de la TDT, cuya oferta a priori no cambia. El Gobierno, además, mediante un segundo Decreto, aprobó subvenciones para aquellas comunidades de vecinos afectadas por dichos cambios.

Por otro lado, el mencionado Real Decreto establece como límite la fecha del **1 de enero de 2023** para que **todas las emisiones de TDT se lleven a cabo, como mínimo, en alta definición (HDTV)**. A su vez, **describe las especificaciones técnicas de éstas emisiones y de las de Ultra Alta Definición (UHDTV)**.

Además, anuncia que **a partir del 26 de marzo de 2020 se introducen cambios en el mercado de equipos receptores**, relativas a la capacidad de los mismos para recibir emisiones con las tecnologías de transmisión DVB-T2 (TDT de segunda generación) y de servicios interactivos mediante el estándar HbbTV (Hybrid broadcast in band TV).

A la vista de estas interesantes novedades, y teniendo como antecedente la publicación "La Televisión en Alta Definición. Guía para el usuario" desarrollada con el apoyo de Impulsa TDT en el año 2011, nos hemos propuesto elaborar un nuevo documento que actualice y complemente al anterior y que siga ayudando a los consumidores a conocer

más de cerca las nuevas tecnologías del audiovisual digital, el mercado de equipos receptores, los nuevos contenidos y las plataformas que los distribuyen.

El resultado es **esta guía que permite al usuario adquirir y actualizar sus conocimientos del mercado de televisores facilitando su adaptación a las nuevas exigencias tecnológicas con la llegada de la emisión de contenido audiovisual en Ultra Alta Definición (4K)**.

Rafael Melendreras Ruiz, Juan Francisco Hernández Pérez.
Editores.

2 Receptores de Ultra Alta Definición

2.1 COMPONENTES BÁSICOS DE UN RECEPTOR TV: Pantalla y Descodificador

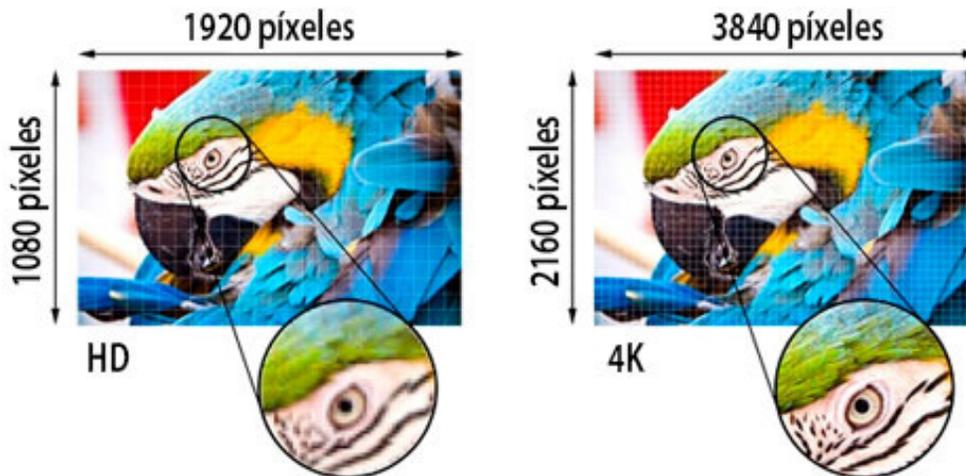
Un receptor de televisión o televisor, es un dispositivo que además de integrar los medios electrónicos que permiten la sintonización y el procesado de la señal (descodificador), incluye también los que permiten la visualización de las imágenes (pantalla) y la reproducción del sonido (altavoces).

De este modo, la pantalla de un televisor reproduce, bien la señal de vídeo que le suministra el descodificador integrado, bien la que pueden suministrar otros dispositivos externos (como reproductores Blu-ray, videoconsolas, descodificadores externos, etc.) a través de las conexiones o entradas auxiliares de vídeo.

En televisión digital los principales avances se han centrado en mejorar de la calidad de las señales de vídeo transmitidas, principalmente en el incremento de su resolución, lo que permite al usuario disfrutar de un contenido con innovadoras cualidades técnicas. Por tanto, la compatibilidad de

los receptores con las nuevas emisiones depende directamente del descodificador y de la pantalla que éstos posean.

Por ejemplo, un receptor de televisión con pantalla de Alta Definición (HD) nunca será capaz de mostrar un contenido de Ultra Alta Resolución (4K o superior). Por su parte, un receptor de televisión con pantalla UHD solo podrá mostrar contenidos de TDT en UHD si su descodificador DVB-T2 incorpora además el códec H.265/HEVC.



Fuente: webgenio.com

2.2 PANTALLA

2.2.1 RESOLUCIONES (UHDTV vs HDTV)

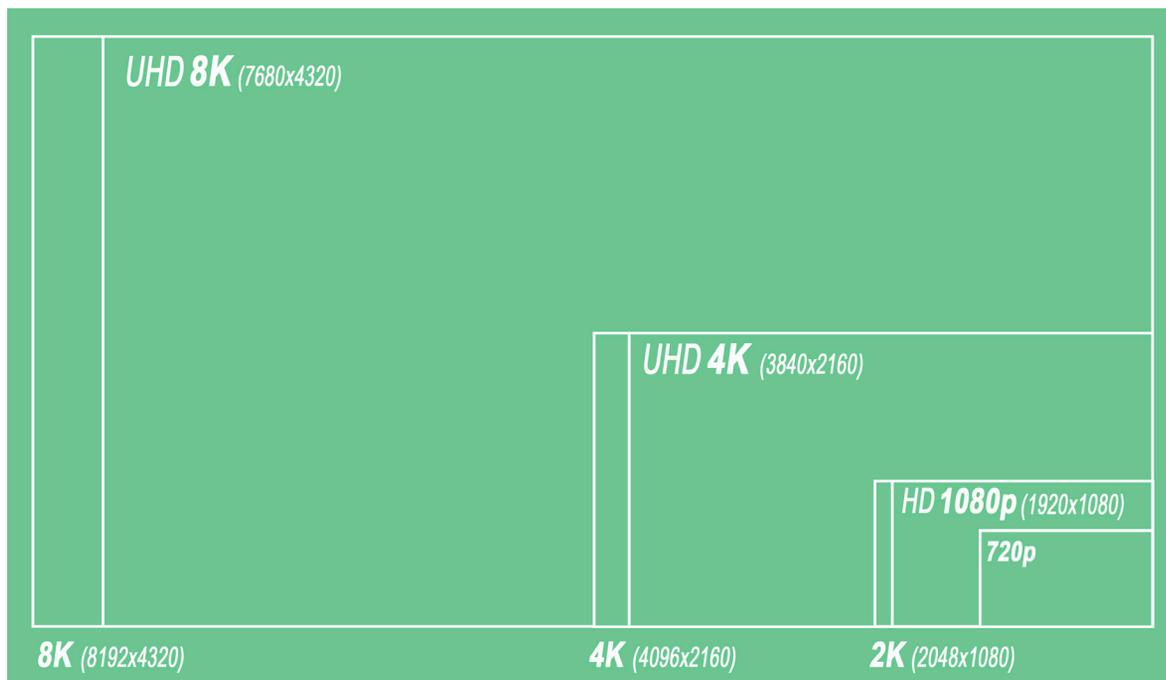
La resolución de una pantalla se mide por el número de píxeles que tiene. Se calcula multiplicando la cantidad de píxeles a lo alto por lo ancho, y por norma general, cuanto mayor número de píxeles, mayor resolución de pantalla y por tanto, mayor calidad de imagen. De este modo, dos pantallas que tengan el mismo tamaño pueden tener diferente resolución y así, diferente calidad de imagen.

En la práctica, los paneles 4K Ultra Alta Definición (resolución 3840 x 2160) ofrecen cuatro veces más nivel de detalle que los Full HD (1920 x 1080), precisamente porque hay cuatro veces más píxeles. Es importante indicar que existen dos tipos de resoluciones 4K según se especifique como formato de pantalla para cine (DCI) o televisión. El primero tiene una resolución espacial de 4.096 x 2.160 y el segundo, que es el caso de los televisores, es de 3.840 x 2.160. Puesto

que la diferencia es mínima entre ambas resoluciones, los fabricantes de televisores o cámaras utilizan la nomenclatura 4K para publicitar sus pantallas de Ultra Alta Definición (UHD).

En la actualidad, algunos fabricantes ofertan televisores en resoluciones superiores como el 8K (8.192 x 4.320), que en televisión tendrá una resolución de aspecto de 7.680 x 4.320. La tendencia actual es que los fabricantes dispongan de una gama más amplia de televisores con resoluciones 4K, pero el usuario debe ser consciente de que solo podrá sacar provecho de esta resolución si el contenido visionado también está en ese formato. Por ahora, e incluso de cara a los próximos años, un televisor Full HD es perfectamente válido para representar el contenido emitido por las plataformas televisivas.

Comparativa resoluciones en televisión



Principales características de las resoluciones en alta definición.

NOMBRE	HD	FULL HD	ULTRA HD 4K	ULTRA HD 8K
Resolución	1280 x 720	1920 x 1080	3840 x 2160	7680 x 4320
Otras denominaciones	High Definition, HD Ready, 720p	Full High Definition, HD Ready 1080p, True High Definition, 1080p.	4K, UHD, Ultra HD, UHDTV.	8K UHD, Full UHD, Full Ultra HD.
Características	<p>Buena resolución para televisores con pocas pulgadas. Tecnología prácticamente obsoleta.</p> <p>La calidad de imagen es menor que en televisores con mayor resolución.</p> <p>Precio relativamente bajo.</p> <p>Poca variedad de contenido.</p>	<p>Es una tecnología aún vigente para su consumo.</p> <p>Imágenes de gran nitidez a distancias más cortas que en HD.</p> <p>Precio relativamente bajo.</p> <p>Gran variedad de producción de contenido.</p>	<p>Es uno de los formatos más populares en la actualidad.</p> <p>Alto grado de inmersión, con imágenes de gran nitidez a distancias de visualización más cortas que en Full HD.</p> <p>Su precio relativo es aún algo elevado.</p> <p>Variedad de producción de contenido en alza.</p>	<p>Última generación de pantallas de alta definición.</p> <p>Alto grado de inmersión y mayor sensación de profundidad. Es posible aprovechar el contenido producido en 4K.</p> <p>Precio muy elevado.</p> <p>La oferta de producción audiovisual es muy limitada y no será efectiva hasta dentro de unos años.</p>

Barrido entrelazado y barrido progresivo

Este aspecto técnico hace referencia al método de exploración secuencial de las líneas de una imagen de televisión.

Así, existen dos sistemas de barrido: 1) entrelazado, consiste en dividir la imagen a transmitir en dos campos o cuadros (frames) formados por líneas pares e impares y se describe con la letra "i" (como en 1080i); y 2) progresivo: se refiere a un barrido sucesivo de una línea después de otra que

efectúan los aparatos reproductores de televisión para componer la imagen. Se utiliza la letra "p", por ejemplo, una resolución de 1080p tiene un barrido progresivo.

El barrido progresivo ofrece una imagen más clara y en un menor parpadeo o flickering de la imagen. Hoy día, las pantallas de televisión a partir de resoluciones 4K no utilizan el barrido entrelazado, sólo progresivo.



Entrelazado

VS



Progresivo

Fuente: samsung.com



Fuente: ibm.com

Frecuencia de pantalla (High Frame Rate - HFR)

La frecuencia de actualización de una pantalla se refiere a la cantidad de fotogramas que una pantalla es capaz de mostrar en un segundo. Esta frecuencia se mide en hercios

(hertz) o ciclos por segundo. En la actualidad, los televisores cuentan con una frecuencia de actualización de entre 60 y 120Hz.

Aspectos importantes a tener en cuenta sobre la frecuencia de pantalla:

- En la actualidad el desarrollo se centra en televisores con 60Hz y 120Hz por segundo.
- Cualquier marca que indique que tiene una frecuencia por encima de 120 no se corresponde con la realidad.
- Los componentes que se utilizan para desarrollar esta tecnología son costosos, así, es muy raro ver un televisor económico con una frecuencia real de 120Hz.
- Este aspecto es importante para el visionado de imágenes fluidas de otros formatos audiovisuales como por ejemplo los videojuegos, que recomiendan una frecuencia de pantalla determinada para un mejor visionado del contenido.



Fuente: eletur.cz

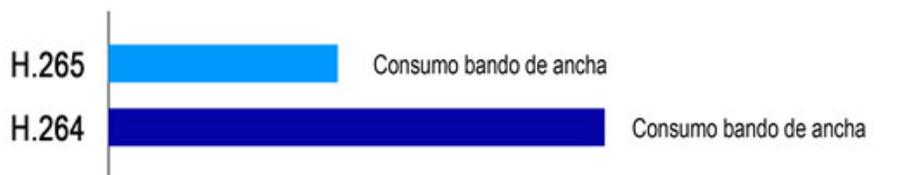
2.2.2 FORMATOS DE IMAGEN

La futura implantación del estándar DVB-T2 posibilitará el incremento de la resolución de imagen en las emisiones de TDT, gracias a la mayor potencia de los descodificadores integrados por los receptores equipados con esta tecnología.

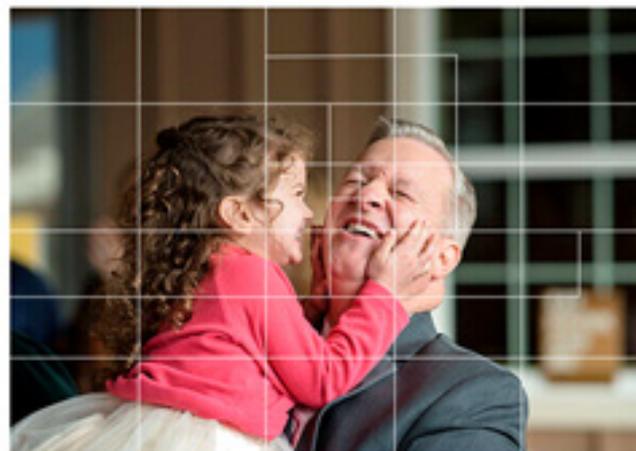
Para la difusión en televisión se utilizan códecs orientados a optimizar el ancho de banda de transmisión. Se utilizan MPEG2 o MPEG4 (H.264) para la televisión digital de resolución estándar (SD) y de alta definición (Full HD). El nuevo salto en este entorno de códecs es el MPEG4 (H.265), más

conocido como HEVC (High Enhanced Video Coding), el códec que se está utilizando para la Ultra Alta Definición (UHD).

Este nuevo método de codificación de vídeo, que reduce a la mitad el ancho de banda, hace posible que se puedan ver contenidos en streaming con resoluciones Full HD o 1080p, no solo en televisión, sino también en otras plataformas como móviles o tabletas que serán los grandes beneficiados.



Con la misma calidad de vídeo, H.265 libera entre un 70-80% de los recursos necesarios para su consumo



H.265 puede transferir datos de vídeo de alta calidad con la mitad del ancho de banda, así se puede disfrutar de contenido 2K/4K incluso en un entorno con baja velocidad de Internet

2.2.3 DISTANCIA RECOMENDADA DE VISIONADO

Las condiciones de visionado de la televisión varían paralelamente al desarrollo de la tecnología por lo que es preciso analizar la sensación de calidad en relación con el tamaño de la pantalla y con la distancia a la que se sitúa el espectador. Con la llegada del 4K, la diferencia de resolución espacial con respecto al Full HD no es demasiado apreciable si atendemos a la agudeza visual de las personas. Donde sí tendrá relevancia será en pantallas de gran tamaño (a partir de 50 pulgadas). En estos casos, la resolución 4K permite que nos podamos situar más cerca para visionar el contenido sin apreciar una pérdida de la calidad de la imagen. Por tanto, una pantalla grande con alta resolución permite estar más cerca de la misma sin que la imagen pierda definición. Por el contrario, cuanto más baja sea la resolución de una pantalla, desde más lejos se tendrá que visualizar la misma para no perder definición.

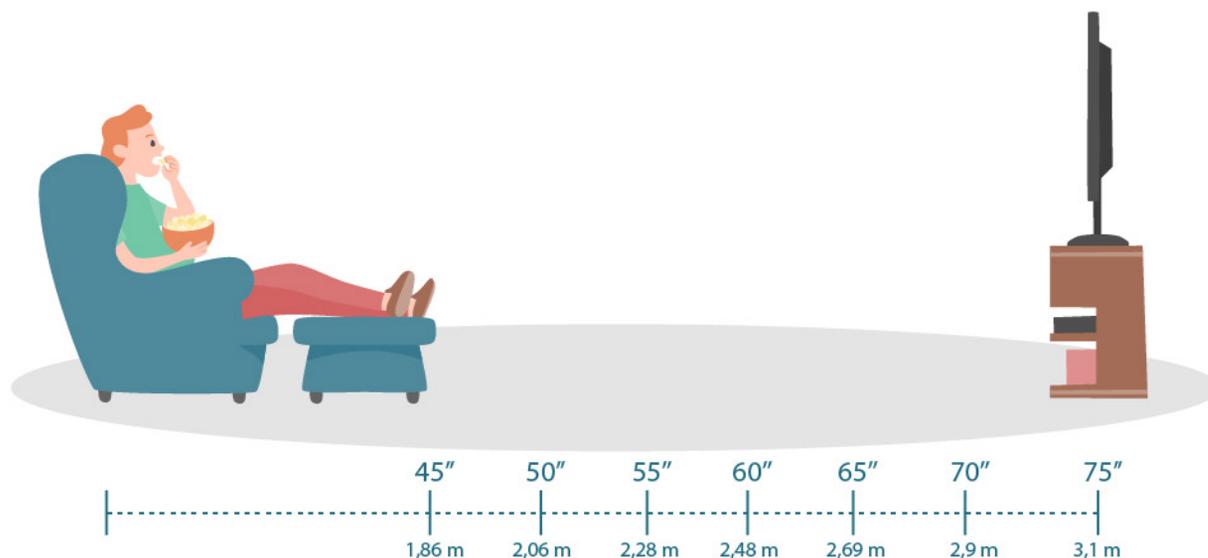
Distancia recomendada para consumo mixto en un televisor 4K/UHD

Uno de los aspectos a tener en cuenta es que los contenidos televisivos que se van a emitir en los próximos años no serán exclusivamente en 4K por lo que las distancias óptimas de visionado pueden variar según la calidad del contenido audiovisual que el espectador desee visionar, lo que se considera un consumo mixto de este tipo de contenidos.

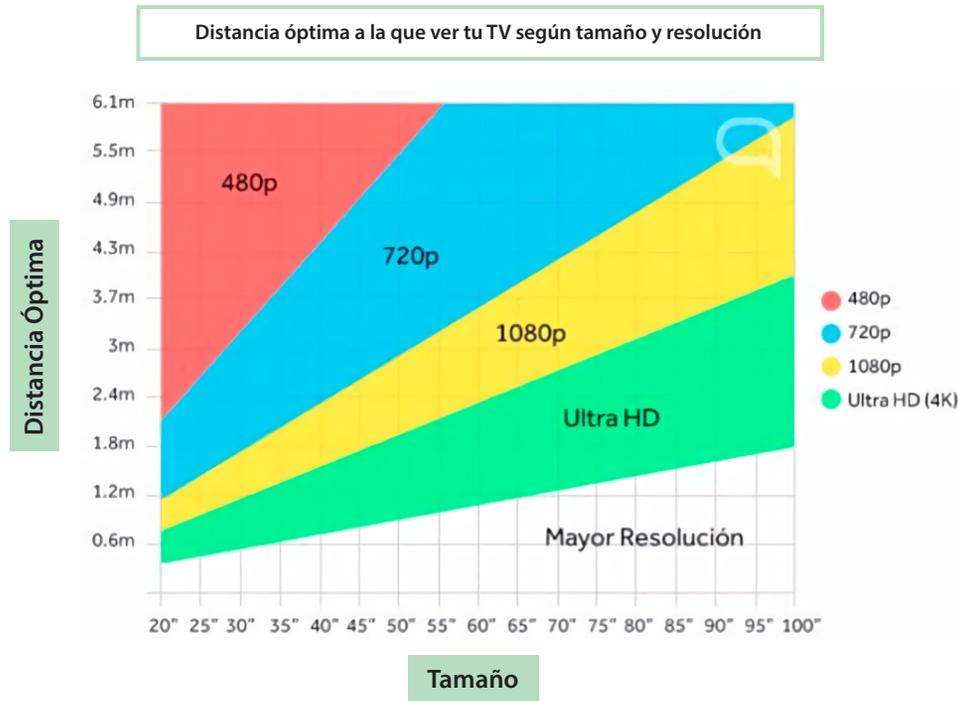
Cada fabricante ofrece una distancia de visionado óptima. En este caso, se utiliza la guía proporcionada por la Society of Motion Picture & Television Engineers (SMPTE) quienes recomiendan sentarse a una distancia donde la pantalla ocupe aproximadamente los 30° de tu campo de visión como mínimo, para garantizar una buena experiencia con relación a un consumo de contenido multimedia variado.

NOTA

En todo caso, fabricantes e instituciones ofrecen estas estimaciones pero la última palabra la tienen tus gustos personales y las posibilidades de hogar.



Fuente: Society of Motion Picture & Television Engineers



Fuente: hipertextual.com

2.2.4 TECNOLOGÍAS DE PANTALLA

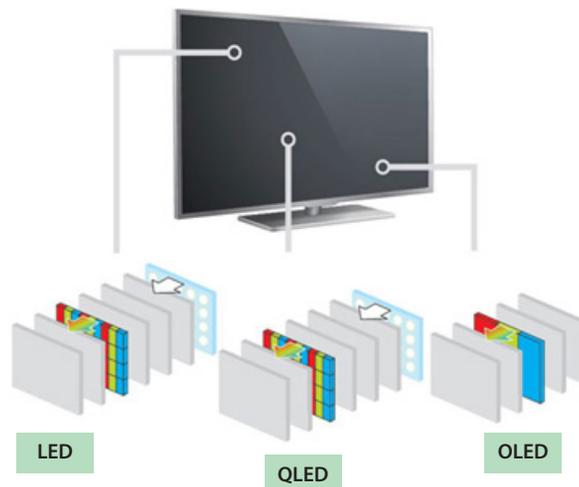
A. PANELES

En la actualidad, las pantallas de los televisores se basan en diferentes tecnologías que han venido mejorando la calidad de visionado de los contenidos audiovisuales. Hace unos años, la tecnología LED (Light Emitting Diode) se impuso en la mayoría de fabricantes dado los grandes beneficios que ofrecía en lo relativo al ahorro energético, el coste, el tiempo de duración y el respeto al medio ambiente; y además, permite desarrollar televisores más finos y con mejor calidad del contraste.

En la última década, la tecnología LED ha dado paso al OLED (Organic Light Emitting Diode). Esta se basa en diodos orgánicos que generan y emiten luz por sí mismos. Mientras que las pantallas LED necesitan de un panel posterior que ilumine los diodos (píxeles), la tecnología OLED permite a los diodos iluminarse por sí mismos.

Por otro lado, tenemos las pantallas QLED (Quantum Dot Light), una evolución de las pantallas LED y de la tecnología Quantum Dot. Este tipo de tecnología permite a los píxeles

iluminarse de forma individual, igual que la tecnología OLED, pero su desventaja es que necesitan retroiluminación externa como las pantallas LED. Esto significa que además de un sistema de retroiluminación LED tradicional, la capa de puntos cuánticos permite que la luz se ajuste específicamente pixel a pixel en una base utilizando frecuencias más altas o más bajas: la luz azul es controlada por la luz de fondo, mientras que la luz roja y verde es sintonizada por los puntos respectivos en la capa de puntos cuánticos. Aquellas pantallas retroiluminadas, identificadas como Full Array Local Dimming, permiten una mejor retroiluminación de los diodos cuánticos.



Fuente: mycomputer.com

Principales características de las tecnologías de pantalla.

TECNOLOGÍA	LED	QLED	OLED
Otras denominaciones	LED Full Array	Nanocell ULEDTV ULEDXD	OLED+
Características más importantes	<p>Necesitan un panel retroiluminado como fuente externa.</p> <p>Dificultad en generar negros oscuros y puros.</p>	<p>Necesitan un panel retroiluminado como fuente externa.</p> <p>Generan más contraste de color que los LED pero menos que los OLED. Tiene colores más brillantes por lo que se aleja más de la imagen natural.</p> <p>Mejora el ángulo de visión respecto a los LED.</p> <p>Precio menor que los OLED a tamaño más grande y más pequeño</p>	<p>Grosor de la pantalla menor.</p> <p>Generan un contraste perfecto y los negros más oscuros y puros.</p> <p>Tiene mejor uniformidad lo que permite una visión casi perfecta desde casi cualquier ángulo.</p> <p>Precio más elevado</p>

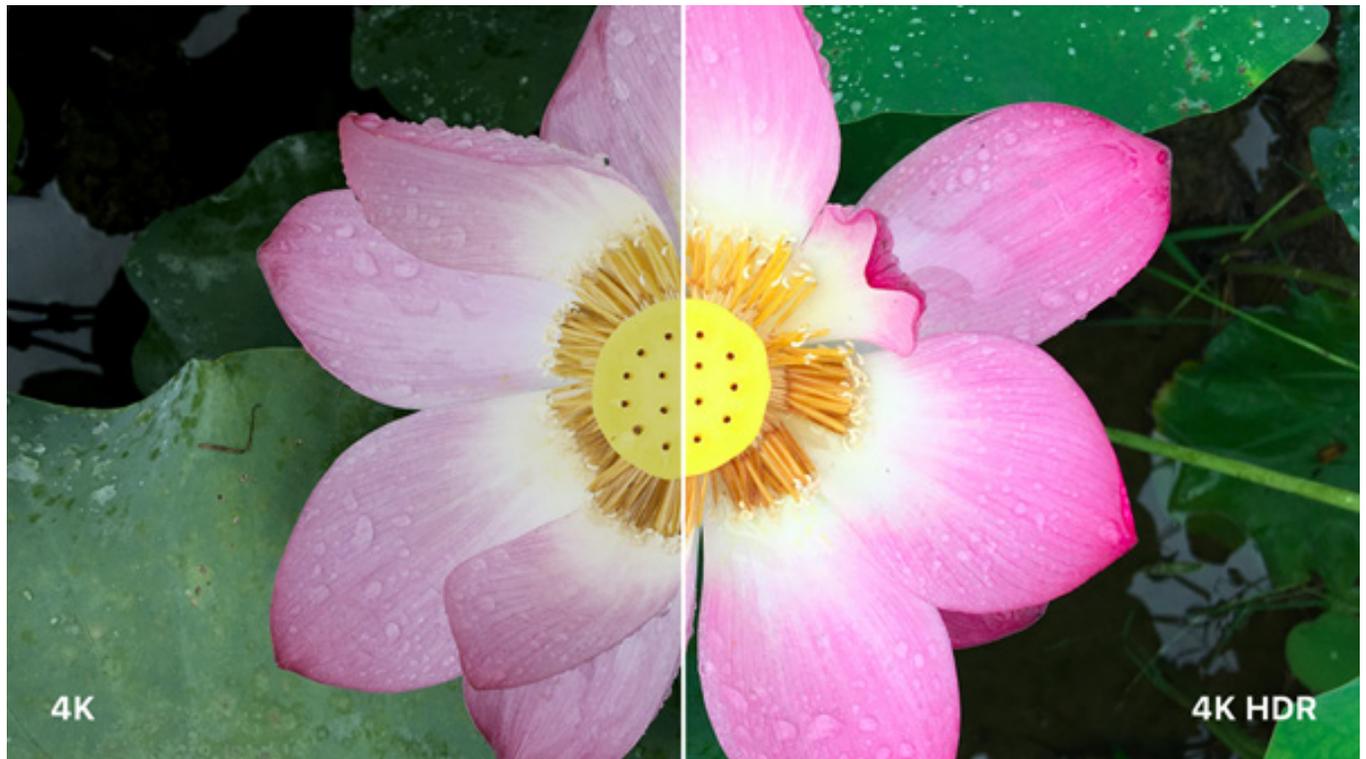
Cada fabricante puede utilizar una denominación diferente para referirse a la utilización de las diferentes tecnologías de pantalla, pero en base todas utilizan como referencia el sistema de desarrollo LED.

B. High Dynamic Range (HDR) y Dolby Vision

Desde hace tiempo las televisiones han comenzado a incluir la leyenda HDR (High Dynamic Range) como una de sus principales características. Esta nomenclatura hace referencia a la tecnología de alto rango dinámico que permite un mejor rango de luminancias entre las zonas más claras y las más oscuras de una imagen. Esto quiere decir que los televisores son capaces de ofrecernos una mayor luminancia o cantidad de luz, y por tanto, permite que podamos ver blancos más blancos y negros más negros. De esta manera,

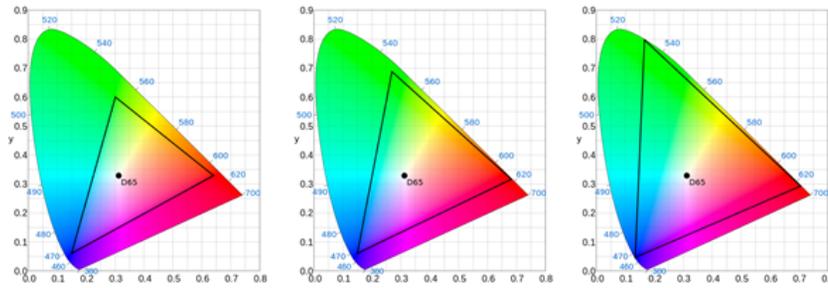
obtenemos una imagen con mejor luz y color, lo que nos da un resultado más natural.

UHD Alliance, una asociación en la que están representadas prácticamente todas las marcas de electrónica de consumo, las productoras cinematográficas y los estudios de televisión, haya decidido definir dos estándares diferentes: uno para los televisores LCD y otro para los modelos OLED.



Fuente: apple.com

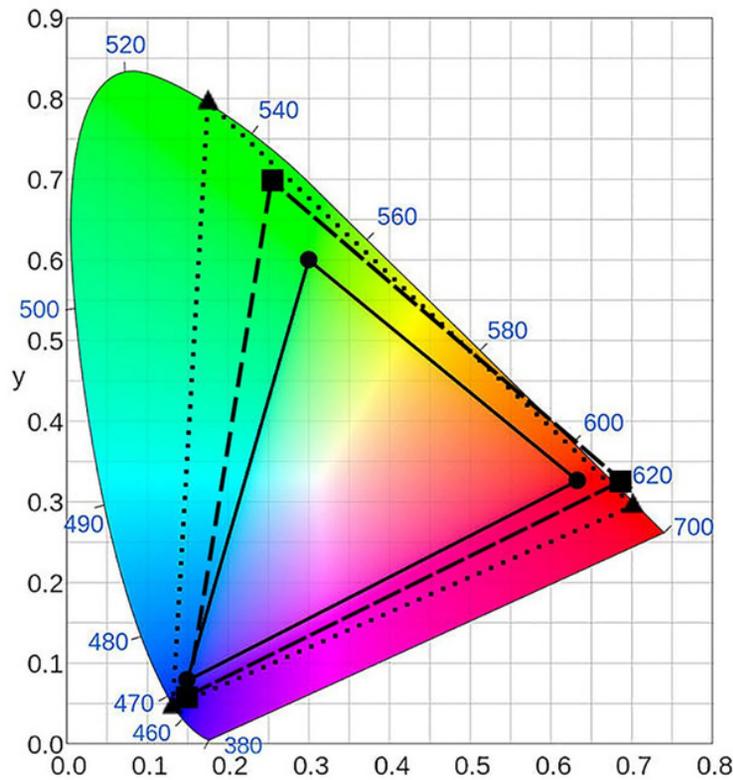
Espectro de color visible y cobertura de estándares de visualización.



Rec. 709
35.9% de espectro visible

DCI-P3
45.5% de espectro visible

Rec. 2020
75.8% de espectro visible



Aquí hay una representación de la visión del color humano, con triángulos como la "paleta" (gama) utilizada por los televisores. El triángulo más pequeño (círculos en las esquinas) es lo que pueden hacer los HDTV. El siguiente más grande (cuadrados) es el color P3, aproximadamente lo que los mejores televisores 4K / WCG de hoy en día pueden hacer ahora. El más grande es Rec 2020, un objetivo para el futuro.

Todas las marcas han utilizado denominaciones propias para describir las capacidades HDR en sus propios televisores.

Existen alternativas como la denominada Dolby Vision. Esa tecnología requiere mayor potencia en el hardware si lo comparamos con el HDR, pero ofrece un resultado similar en calidad de imagen. La diferencia es que se trata de una tecnología propiedad de Dolby Laboratories (HDR10 por ejemplo es un estándar abierto), por lo que sólo algunas

marcas la utilizan.

El estándar HDR es una tecnología que cuenta con mayor respaldo por parte de las marcas. Más concretamente, el HDR10 al ser una normativa libre, ha sido adoptada por la mayoría de fabricantes, creadores de contenido y plataformas de streaming. El HDR10+ también empieza a tener relevancia gracias a su capacidad para manejar metadatos más dinámicos que la hacen colocarse como la principal alternativa al sistema Dolby Vision.

C. Wide Colour Gamut (WCG)

La mayoría de fabricantes de televisores aluden a la tecnología HDR por la repercusión que tiene sobre el consumidor, pero no es la única característica que puede incluir. La amplia gama de colores (Wide Colour Gamut) es otra tecnología que se puede combinar con el HDR. Esto no significa que estén intrínsecamente vinculados, pero es común en-

contrarlos como características combinadas. Mientras que HDR aumenta y mejora el rango dinámico el WCG es un aumento en la riqueza de los colores ofreciendo una imagen más cercana a la realidad, esto es, permite una mayor profundidad de color por lo que puede ofrecer, por ejemplo, más tonos entre un azul claro y un azul intenso.



Fuente: redflagdeals.com

2.3 DESCODIFICADORES

2.3.1 DESCODIFICADOR INTEGRADO VS ADAPTADOR EXTERNO (CAJA O SET-TOP BOX)

Los cambios tecnológicos en la transmisión de las señales de televisión suelen propiciar que el decodificador integrado de los televisores quede obsoleto.

Ante dicha situación, ¿es inservible el televisor? Si la resolución del nuevo sistema de emisión no supera a la de la pantalla del antiguo televisor, mediante un adaptador externo o set-top box podríamos seguir usándola. Los set-top

boxes son dispositivos externos, de tipo caja, que efectúan la sintonía y decodificación de la señal para que pueda ver las imágenes en la pantalla del televisor.

Muchos televisores de tubo pudieron seguir en funcionamiento tras el apagón analógico en 2010 gracias al uso de adaptadores de tipo set-top box para TDT.



Adaptador externo (Set-Top Box)

Televisor Digital

Adaptador externo o Set-top box
Receptor TV

▶ Decodificador
▶ Decodificador integrado + pantalla + altavoces

Fuente: tabletv.com

2.3.2 EL ESTÁNDAR TDT2 (DVB-T2)

Al igual que la gran mayoría de los países europeos, España apostó por Digital Video Broadcasting (DVB) como familia de estándares para la transmisión de señales de Televisión Digital. Para la TDT se escogió concretamente la primera generación de DVB-T, mediante la que pueden emitirse contenidos de vídeo de definición estándar (SDTV) y de alta definición (HDTV).

Sin embargo, a fecha actual, el avance tecnológico y el incremento de la velocidad de las conexiones a Internet han permitido el desarrollo y comercialización de contenidos y receptores de mayor resolución, como los de tipo 4K u 8K, más conocidos como de Ultra Alta Definición (UHD).

La transmisión de los programas de TV de un múltiple digital con calidad UHD no es posible en la TDT actual por falta de ancho de banda. La solución a este problema pasa por la migración del sistema a DVB-T2, la segunda generación del estándar, capaz de doblar la capacidad de transmisión,

entre otros factores, gracias a que soporta tasas de transmisión de velocidad variable y que emplea técnicas de compresión "muy mejorada" como H.265/HEVC.

Aunque aún no se ha fijado una fecha, la migración comentada se efectuará, y por dicho motivo la gran mayoría de los receptores de televisión 4 u 8K que se comercializan, vienen equipados con el decodificador DVB-T2 -compatible con DVB-T-, de forma que una vez se inicien las emisiones en UHD, la futura TDT2, estén preparados para su recepción y consumo.

En este sentido se aconseja verificar que el fabricante del receptor especifica que el decodificador integrado por el receptor, además de ser DVB-T2 incorpora la norma H.265/HEVC, pues los primeros modelos que se comercializaron sólo soportaban H.264/AVC y por tanto resoluciones máximas HDTV.



Fuente: i-loveshare.com

2.3.3 NORMATIVA

La disposición transitoria sexta del Real Decreto Ley 392/2019 marca las pautas a seguir para la adaptación tecnológica de los receptores de TDT en España.

En este sentido obliga a la totalidad de los receptores de TDT que se comercialicen a partir del 26 de marzo de 2020 a incorporar como mínimo un decodificador DVB-T2 capaz de sintonizar emisiones en HD. Si la pantalla de estos receptores, posee una diagonal igual o superior a 40 pulgadas

(101,6 cm) su capacidad de sintonización se eleva a resoluciones UHD y deberá disponer además de interfaces de conexión a Internet de banda ancha.

En los artículos 8, 9 y 10 del mencionado Real Decreto se detallan las especificaciones técnicas de los aparatos receptores y de las emisiones de TDT en alta y Ultra Alta Definición. En la siguiente tabla se ofrece un resumen detallado de las mismas:

Tabla resumen del RD391/2019 acerca de las novedades en relación a las emisiones de TDT y el mercado de equipos receptores

Características aparatos receptores TDT	Deben disponer de conexiones/interfaces abiertos, compatibles y que permitan la interoperabilidad.	
	Sus capacidades, en especial las relativas a la recepción de la TDT, la alta definición, la Ultra Alta Definición y DVB-T2, deben ser claras y estar detalladas por los fabricantes.	
	Decodificadores: A partir del 26/3/2020 todos los televisores deben ir provistos de decodificador DVB-T2 para emisiones en HD. Si la diagonal del televisor es de 40" o superior su capacidad se elevará a emisiones UHD (H.265/HEVC) y además deberá disponer de interfaces de conexión a Internet de banda ancha.	
	Servicios interactivos: A partir del 26/3/2020 todos los televisores con una diagonal de 24" o superior y que dispongan de conexión de banda ancha deberán ser compatibles con HbbTV 2.0.1 o posterior (Norma ETSI TS 102 796 v1.4.1)	
Especificaciones técnicas de emisiones TDT en Alta Definición (HD)	Requisitos:	Resolución vertical de la componente de video (número de píxeles por columna) igual o superior a 720 líneas con una relación de aspecto de 16:9.
		Sistema de codificación H.264/MPEG-4 AVC (Normas UIT-T H.264, ISO/IEC 14496-10)
		Señal de audio estéreo o multicanal 5.1 (Normas ITU-R BS 1196-7, ETSI TS 101 154)

Especificaciones técnicas de emisiones TDT en Ultra Alta Definición (UHD)	Requisitos:	Resolución vertical de la componente de video (número de píxeles por columna) igual o superior a 2160 líneas con una relación de aspecto de 16:9.
		Sistema de codificación H.265/HEVC (Normas UIT-T H.265)
		Señal de audio estéreo o multicanal 5.1 (Normas ITU-R BS 1196-7, ETSI TS 101 154)

2.4 CONEXIONES PRINCIPALES y APLICACIONES (Entrada y Salida de Señal)

Los televisores actuales disponen de diferentes conexiones para el visionado de contenido audiovisual desde sistemas externos. Según la gama y prestaciones del televisor, se puede disponer de diferentes tipos de conexiones más y

menos actuales lo que permite aún hoy día, que sigan coexistiendo nuevos sistemas digitales con algunos analógicos.

2.4.1 ANALÓGICAS

Los televisores actuales disponen de diferentes conexiones para el visionado de contenido audiovisual desde sistemas externos. Según la gama y prestaciones del televisor, se

puede disponer de diferentes tipos de conexiones más y menos actuales lo que permite aún hoy día, que sigan coexistiendo nuevos sistemas digitales con algunos analógicos.

RCA

No permite la transmisión de vídeo en alta definición y su utilización tiene como finalidad que se pueda seguir reproduciendo contenido SDTV. Su calidad es baja en comparación a los sistemas más actuales, pero no obstante, todavía se incluye en algunos televisores para conectar dispositivos como cámaras de vídeo y fotos antiguas desprovistas de conectores digitales. Así que aunque desfasado, todavía se mantiene vigente.



Fuente: Wikipedia.org

Scart (Euroconector)

Durante mucho tiempo el Euroconector o SCART fue la mejor forma de disfrutar de la mejor calidad de audio y vídeo en nuestros televisores. Actualmente este conector está prácticamente desaparecido y solo se encuentra disponible en televisores de gama baja. Así también, algunos receptores de TDT externos y otros dispositivos antiguos incorporan salidas SCART que no permiten la transmisión de contenidos de alta calidad.



Fuente: ebay.es

Existe una versión mejorada del Euroconector capaz de transmitir señales de vídeo en Full HD usando configuraciones muy concretas.

Hasta no hace mucho tiempo era habitual que los televisores contaran con un conector VGA, técnicamente conocido

Cable de antena (coaxial)

El cable de antena es necesario para recibir emisiones de una antena de televisión a la antigua usanza o de TDT. Muchos operadores ofrecen paquetes de televisión por IP en la actualidad, que no reciben la señal por antena sino a través de su conexión a Internet. Aunque muy antiguo y con severas limitaciones, el hecho de que no todos los hogares pueden tener acceso a Internet con banda ancha garantiza que este conector pueda seguir vigente durante algunos años más.

Ranura PCMCIA

Este tipo de conexión permite la entrada de una tarjeta PCMCIA. Aunque no son muy comunes en España, en muchos países extranjeros las tarjetas CI/CAM permiten descodificar canales de pago disponibles mediante TDT. Actualmente muchos televisores poseen una ranura de este tipo. No obstante, y puesto que los contenidos de pago se están moviendo hacia plataformas online como Netflix, HBO o Movistar+, su futuro a medio plazo no está claro.

2.4.2 DIGITALES

Salida de fibra óptica

El conector de audio digital proporcionaba un sonido de alta calidad durante los años de la televisión analógica. El sistema está basado en fibra óptica y su tecnología es digital. Hoy en día las prestaciones de la fibra óptica han sido superadas por las del HDMI. El conector en sí mismo no tiene el ancho de banda necesario para transportar audio Dolby TrueHD o DTS-HD MA, pero dado que durante mucho tiempo fue la mejor opción disponible y aún existen dispositivos compatibles, es muy común encontrarlo en todo tipo de televisores y equipos de sonido.

como D-Sub. Esto era así porque era el utilizado por la mayoría de los ordenadores, facilitando el uso de cualquier tele como si fuera un monitor. La llegada del HDMI en sus diferentes versiones ha provocado casi la extinción de este tipo de conexiones, ya solo posible en televisores de gama baja.



Fuente: amazon.es



Fuente: hkc-eu.com



Fuente: bauhaus.es

SD

Secure Digital es un dispositivo integrado en una tarjeta de memoria que se utiliza principalmente para dispositivos portátiles como ordenadores, cámaras fotográficas y de vídeo o tabletas, entre otros. En este caso, los televisores no integran una ranura SD que permita visionar el contenido directamente desde la propia tarjeta, sin embargo, es más frecuente que algunos set top boxes sí que pueden permitir la grabación y reproducción de contenido al integrar esta ranura. Dentro del sistema podemos encontrar tres tamaños: el estándar original SD, el miniSD y el microSD.



Fuente: fotografiaydrones.com

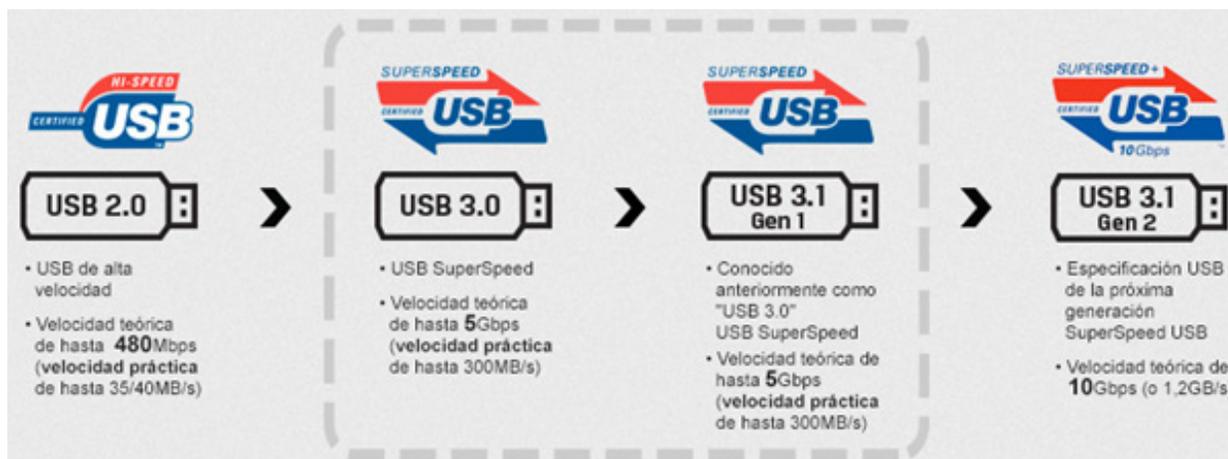
Usb

Desde hace unos años y hasta el día de hoy todos los televisores incorporan uno o varios conectores USB con diferentes finalidades. Este tipo de interfaz permite instalar actualizaciones de software para la plataforma Smart TV que tengamos (en caso de no usar una conexión a Internet), reproducir contenidos almacenados en discos duros externos y pendrives, y así también, alimentar pequeños reproductores multimedia como Google Chromecast.

Dentro del interfaz USB existen diferentes tipos según el tipo de conexión. El más habitual es el conector USB-A, de

mayor tamaño, aunque también hay algún modelo con conectores microUSB y no tardaremos en ver las primeras con USB-C, que no solo es más rápido, sino que permite transmitir audio y vídeo digital desde fuentes externas como si fuera un conector HDMI. Cada estándar que ha ido apareciendo en los últimos años es más rápido que su predecesor.

Los conectores que utilizan el estándar 3 (3.0 Y 3.1) se diferencian del resto por tener una pestaña interna, como un pequeño plástico de color azul. Por lo tanto, si no lo lleva es porque es de velocidades inferiores.



Fuente: adictec.com

Ethernet

Es el enlace informático para la conexión a la red de datos y está presente en la gran mayoría de televisores tanto de alta como de baja gama. También está presente en sistemas externos como los set top box como puerta de transferencia de datos.



Fuente: how-to.watch

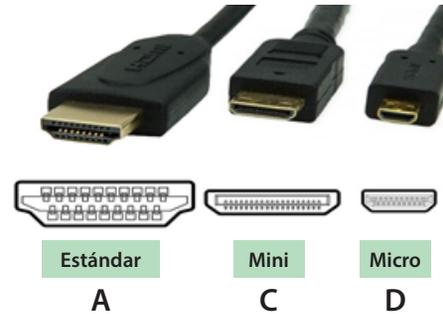
Hdmi

El HDMI es la conexión que actualmente ofrece la máxima calidad de vídeo y audio gracias a su tecnología digital, y además sigue actualizándose para ganar nuevas funciones. Lo más destacado es que existen diferentes tipos y sobretodo, versiones y por tanto cada una de estas tiene una función diferente.

El usuario debe conocer estas indicaciones porque, desde 2012, HDMI prohíbe a los fabricantes de cables mencionar la versión de HDMI con la que son compatibles. En su lugar deben especificar con qué funciones concretas son compatibles (por ejemplo, HDR, 4K, 3D, etc.).

Si adquirimos un televisor 4K HDR, deberemos usar un conector y un cable compatibles con HDMI 2.0 o superior (la versión 1.4 es suficiente para Full HD).

Esto es importante, puesto que muchos televisores incorporan varios conectores HDMI, pero no todos poseen el mismo número de versión. En cada conexión del televisor debe venir especificado el tipo de conexión que es pero suele haber tres puertos HDMI 2.0 y dos HDMI 1.4, por ejemplo. Si quieres asegurarte de que disfrutas de la máxima calidad de imagen con tu reproductor Blu-ray o videoconsola, utiliza siempre el conector más avanzado con un cable HDMI compatible y deja si quieres el resto para dispositivos menos exigentes como receptores TDT externos.



Estándar

A

Mini

C

Micro

D

Fuente: profesionalreview.com

Pero lo más importante de cara a no quedarnos obsoletos es que contemos con el mayor número de conexiones HDMI 2.x que sea posible, compatibles con el sistema de protección contra copia HDCP 2.2. Lo más habitual es encontrarnos con versiones HDMI 2.0b, en las gamas medias, con lo que tendremos asegurado el soporte para las nuevas tecnologías HDR, contenido 4K a 60fps con un ancho de banda de 18Gbps y la posibilidad de manejar hasta 32 canales de audio.

Sin embargo, ya hay marcas como LG que han empezado a ofrecer la nueva versión HDMI 2.1 en sus teles OLED, que trae importantes mejoras en cuanto a velocidad y funcionalidades se refiere. Por ejemplo, es capaz de aumentar su ancho de banda hasta llegar a 48 Gbps y tratar con vídeo de

8K a 60 Hz o 4K a 120 Hz. También tiene soporte para tecnologías de refresco variable de la imagen para sincronizar la tasa de fotogramas con los dispositivos y evitar el tearing.

 HIGH-DEFINITION MULTIMEDIA INTERFACE  	HDMI Version					
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	2.0
sRGB		●	●	●	●	●
Control de electrónica de consumo (CEC)	●	●	●	●	●	●
Soporte para DVD-Audio		●	●	●	●	●
Soporte para Super Audio CD (DSC)			●	●	●	●
Profundidad de color				●	●	●
Sincronización automática de Audio a Video (lip-Sync)					●	●
Capacidad para Dolby TrueHD					●	●
Actualización de lista de comandos CEC					●	●
3D sobre HDMI					●	●
Canal Ethernet					●	●
Canal de retorno de Audio (ARC)					●	●
Soporte para resolución 4K					●	●
Soporte 4K 50/60p						●
Soporte 4K 3D						●
Soporte para 32 canales de audio						●
Soporte para audio a 1536 kHz						●
Soporte para resolución 1080p 3D HFR						●
Soporte para Cinemascope a 21:9						●
Soporte para Multicanal de audio y video						●

Fuente: amazon.es

2.4.3 INALÁMBRICAS

WI-FI

Un punto muy a tener en cuenta de cara al uso del televisor en los próximos años es el relacionado con su conectividad cableada e inalámbrica. Los contenidos 4K son cada vez más habituales y en algunos casos ya no es suficiente con conexiones de red a 100 Mbps e inalámbricas con WiFi N. Tenemos que intentar que los puertos Ethernet sean Gigabit y las conexiones WiFi del tipo AC.

Bluetooth

Si vamos a usar el móvil para reproducir contenidos musicales o sistemas de sonido externos, necesitaremos, además, conexión Bluetooth y, como mínimo, un puerto óptico para barras de sonido, receptores AV, etc. No está de más una salida coaxial digital, RCA analógica y HDMI ARC (HDMI Audio Return Channel), que nos permite reproducir el sonido de nuestro televisor en un sistema de cine en casa sólo y exclusivamente a través de la conexión HDMI.

El bluetooth es un sistema de radiofrecuencia que permite la conexión entre dispositivos y así, la transmisión de voz y datos. Este sistema de conexión inalámbrica, muy utilizado en comunicaciones entre dispositivos telefónicos móviles, está integrado en algunos televisores para la conexión principalmente de altavoces, auriculares y periféricos como controladores de juegos o teclados. Hoy día, también se pueden encontrar dispositivos portátiles que se conectan a las entradas de USB o minijack de los televisores para que realicen esta función.



Fuente: compartirwifi.com



Fuente: tgusta.es

2.5 NOVEDADES

2.5.1 RECEPTORES CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)

Los fabricantes han integrado otro tipo de tecnologías que publicitan como novedades dentro de sus diferentes gamas de televisores, especialmente en aquellas series de altas prestaciones.

LG y Samsung han integrado un sistema de AI (Inteligencia Artificial) en sus televisores que permite al usuario controlar por voz todas aquellas acciones que desee llevar a cabo y reescalar la resolución de la imagen, respectivamente.

una nueva revolución que cambiará para siempre la forma en la que se interactúa con el televisor.

El sistema de Inteligencia Artificial por voz integrado en los televisores de LG, denominado ThinQ, utiliza un lenguaje natural para comunicarse, de forma que no es necesario aprender determinados comandos u órdenes para activar y desactivar las diferentes funciones. Permite realizar búsquedas más genéricas para cuando no se tiene claro o aún no se ha escogido el contenido a visualizar. El sistema AI incorporado por los televisores fabricados a partir de 2018 también permite configurar los ajustes de funcionamiento del propio televisor, a la vez que aprende de los hábitos de uso del usuario para adelantarse a sus deseos.

Por su parte, la AI incorporada por los televisores de Samsung permite reescalar el contenido de menor resolución para que pueda ser visible en televisores con tecnología 8K gracias a la tecnología 8K AI Upscaling.

Sin embargo, la mayoría de los fabricantes apuestan por la compatibilidad con otros dispositivos de Apple, Google o Amazon, para convertir al televisor en un smartTV inteligente.



Fuente: LG

2.5.2 NEXT GENERATION AUDIO (NGA)

Otra novedad que en breve se podrá disfrutar en las nuevas gamas de televisores es la inclusión de sistemas de audio mejorados que permiten disfrutar de nuevas experiencias televisivas.

Next Generation Audio (NGA) es una especificación en la que se apuesta por la incorporación de metadatos en la señal de audio a transmitir, más completa y única, de forma que el usuario pueda personalizarla en base a sus preferencias. Este nuevo sistema, en fase experimental, se podrá incluir en otros dispositivos tecnológicos como las barras de sonido o los smartphones, permitiendo a personas con dificultades auditivas acceder al contenido y facilitar su comprensión y usabilidad.

Esta tecnología será cada vez más común en los televisores por lo que los creadores de contenido audiovisual tendrán que adaptarse para satisfacer las preferencias de los diferentes oyentes, aumentando el compromiso y ampliando la accesibilidad.



Fuente: panoramaaudiovisual.com

2.6 SELLOS Y ETIQUETADOS

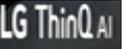
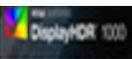
A pesar de varios intentos fallidos por parte de la organización que representa a la industria de la tecnología digital en Europa, DigitalEurope (antigua EICTA), a la fecha de redacción de la presente guía se verifica que no existe ninguna normativa internacional o nacional que regule el etiquetado de los receptores, integrados o externos, a la hora de indicar la resolución UHD de su pantalla o su descodificador.

En este sentido, cada fabricante ha desarrollado un sistema propio de marcado a través del que anuncia o publicita diversas características de sus receptores a los futuros compradores.

Por un lado la especificación de la resolución de la pantalla UHD como de tipo 4K u 8K, la tecnología empleada para la construcción de la pantalla (OLED, QLED o LED), si ésta dispone de control de Alto Rango Dinámico (HDR) y características avanzadas como funciones de búsqueda, ajuste y control mediante la Inteligencia Artificial (AI).

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los sellos y etiquetados encontrados tras efectuar una búsqueda de los principales fabricantes de receptores del mercado:

Cuadro resumen de los etiquetados empleados por los principales fabricantes de televisores UHD

MARCA	8k	4k	OLED	QLED	LED	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	HDR
Samsung			No tiene				
Sony				No tiene	Full Array LED		
LG				No tiene			
Philips	No tiene			No tiene			
Panasonic	No tiene			No tiene		No tiene	
Hisense	No tiene				No tiene		No tiene

3 Televisión Digital Terrestre Híbrida (HbbTV)

3.1 Televisión Conectada: HbbTV y SMART TV

A la hora de comprar un receptor de televisión conviene tener clara la diferencia entre los conceptos de televisión híbrida o HbbTV (Hybrid broadcast in band TV) y el de televisión inteligente o Smart TV.

Ambos hacen referencia a diferentes modalidades de “Televisión Conectada”, servicios de valor añadido únicamente accesibles si el receptor de televisión se encuentra conectado a una conexión de Internet de banda ancha, bien a través de un cable conectado a un puerto Ethernet, bien inalámbricamente a través de la red WIFI.

HbbTV es una plataforma de servicios ofrecidos exclusivamente por los radiodifusores de la TDT, es decir, las cadenas de TV. Para acceder a los contenidos es obligatorio estar sintonizado al programa digital que los transmite. El término

“híbrido” hace alusión a que una parte de los contenidos se recibe por la antena y la otra mediante la conexión a Internet de banda ancha.

Por su parte, Smart TV son aquellos receptores en los que el fabricante, previa apuesta por un sistema operativo, ha decidido incorporar aplicaciones o servicios, propios o ajenos, para cuyo acceso es preciso disponer de una conexión a Internet de banda ancha. Luego éstos diferirán en función de la marca del terminal receptor adquirido.

En cualquier caso unos no son incompatibles con los otros, y es posible disponer de un receptor de televisión híbrido e inteligente a la vez, es decir, que incorpore a la vez tanto HbbTV como Smart TV.



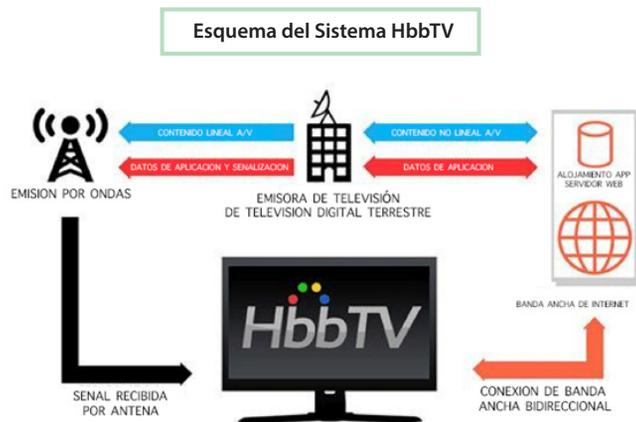
Fuente: parabolica.es

3.2 EL SISTEMA HbbTV

Hybrid broadcast broadband TV o HbbTV, nació como un proyecto paneuropeo de televisión híbrida.

El concepto “híbrido” consiste en combinar las emisiones convencionales de televisión (broadcast) con servicios de banda ancha (broadband) para entregar al telespectador contenidos de calidad adicionales en su receptor, gracias a conectar éste a Internet.

Se puede decir que la TV híbrida proporciona un servicio de televisión por ondas acompañado de contenido web a través de banda ancha.



Fuente: produccionaudiovisual.com

3.2.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

HbbTV nos permite disponer de una televisión más interactiva, ya que los espectadores pueden acceder además de los programas de TDT habituales, a servicios como:

- Contenidos de televisión a la carta
- Información personalizada
- Juegos
- Aplicaciones interactivas
- Navegación Web
- Teletexto y la Guía Electrónica de Programación (EPG)

Los espectadores que dispongan de un televisor o de un adaptador externo (set-top box) con HbbTV podrán combinar contenidos de televisión digital con aplicaciones y servicios de banda ancha (Internet).

3.2.2 VERSIONES

Dentro de las diferentes versiones del estándar HbbTV, destacan principalmente dos que son las que soportan en

Aplicación HbbTV “TV a la carta” de RTVE



Fuente: HbbTV.org

la actualidad las aplicaciones y servicios desplegados por los radiodifusores de la TDT en España:

- **HbbTV 1.5:** Los receptores que incorporen la versión HbbTV 1.5 serán totalmente compatibles con las aplicaciones de TDT HÍBRIDA.
- **HbbTV 2.01:** Aquellos que contengan la versión HbbTV 2.0.1 serán totalmente compatibles con TDT HIBRIDA y TDT HIBRIDA 2.0.



Logotipo del estándar HbbTV

Fuente: HbbTV.org

3.3 EL SELLO TDT HÍBRIDA

La interactividad como valor añadido en la TDT es un aspecto que ha importado al sector audiovisual en España, concretamente a fabricantes de equipos, cadenas de televisión y operadores de red.

Su trabajo conjunto dentro del Foro de la TV Digital dio como resultado el desarrollo de la especificación de televisión interactiva que integra TDT (Televisión Digital Terrestre) e Internet. La marca “tdt HÍBRIDA”.

La primera versión de esta especificación emplea la versión 1.5 del estándar HbbTV y permite a los espectadores de la TDT acceder y navegar por contenidos multimedia como

los que puede encontrar en las páginas web de los canales de TV, desde el propio televisor, sin salir del canal.

A su vez, se puede interactuar con el televisor enviando información en tiempo real a la cadena de TV, y poder participar en concursos, encuestas o votaciones hechas en televisión sin cambiar de pantalla ni dejar de ver el contenido en directo. El sistema puede ofrecer contenido extra asociado al programa de la TDT que están emitiendo en ese momento, como tomas falsas, making off o información sobre los participantes en el programa. Al controlar cada cadena los contenidos disponibles en la plataforma, tanto su calidad como la seguridad de los menores está asegurada.



Logotipo oficial de tdt HIBRIDA



Logotipo oficial de tdt HIBRIDA 2.0

Fuente: tdthibrida.es

Desde 2017 dicha especificación ha sido actualizada por una nueva, “tdt HIBRIDA 2.0” que añade funcionalidades avanzadas como el acceso a contenidos de resolución 4K o la sincronización con dispositivos portátiles como móviles o tabletas, para el control y acceso a los contenidos como segundas pantallas. Para lograrlo se apoya en la versión HbbTV 2.0.1.

La certificación de los receptores compatibles con las especificaciones tdtHIBRIDA y tdtHIBRIDA 2.0 se efectúa por el operador Cellnex Telecom. Algunos equipos que incorporan versiones distintas de HbbTV pueden ser solo parcialmente compatibles. Solo aquellos con los logotipos tdt HIBRIDA o tdt HIBRIDA 2.0 ofrecen plenas garantías de funcionamiento con las emisiones de TDT interactivas.

MÁS INFORMACIÓN:

<http://www.tdthibrida.es/info.php>

3.4 SERVICIOS HbbTV EN EMISIÓN

3.4.1 ACCESO

Para recibir los servicios interactivos emitidos a través de la TDT es preciso disponer de un receptor de TV preparado. Estos pueden identificarse por marcapjes como el logotipo de LOVEStv o el de HbbTV, aunque existen también otros etiquetados como tdt HIBRIDA o tdt HIBRIDA 2.0.

Para acceder debemos asegurarnos de tener conectado el receptor a Internet, ya sea a través de Wifi o mediante un cable de tipo Ethernet.

Con el TV encendido, el siguiente paso consiste en asegurarnos de que la opción de “HbbTV” o “Servicios de datos” se encuentra activada en el menú de ajustes, proceso que diferirá en función de la marca del receptor.

Aplicación de tdt HIBRIDA ofrecida por Antena 3 TV

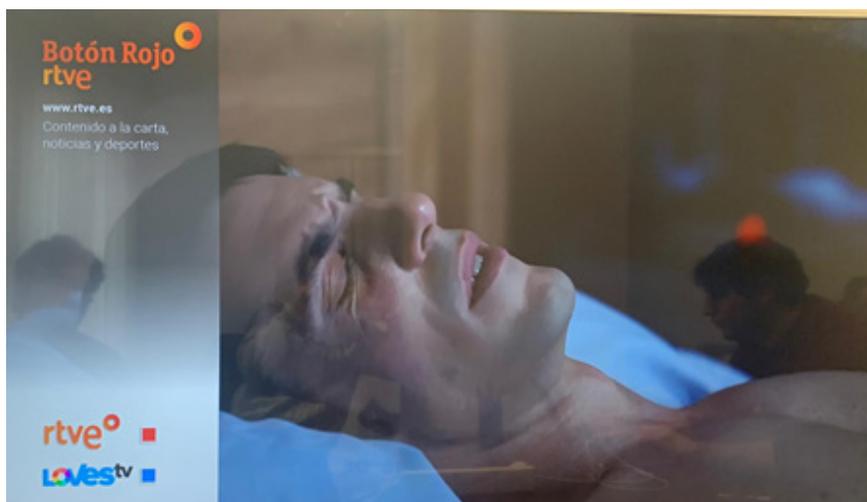


Fuente: xataka.com



Fuente: lovestv.es

Es el momento de escoger con nuestro mando a distancia un programa de la TDT por el que se estén emitiendo contenidos interactivos. Al sintonizarlo aparecerá en la zona inferior izquierda de la pantalla una señalización invitándonos a entrar. Pulsando el botón rojo es posible acceder a los servicios interactivos básicos. Los servicios avanzados, como LOVEStv, son accesibles a través del botón azul y solo mediante receptores con versiones de HbbTV a partir de la 1.5.



Fuente: rtve.es

Ejemplo de la señalización de servicios de tdt HIBRIDA en un programa de RTVE

Pulsando el botón rojo accederemos a los servicios interactivos básicos de RTVE. Mediante el botón azul se accede a otras aplicaciones interactivas más avanzadas que este operador ofrece a través de LOVEStv, solamente accesibles desde receptores que dispongan de la versión 1.5 de HbbTV o superior.

La navegación por los servicios interactivos se efectúa haciendo uso de las teclas de colores, las de flechas y el botón de OK.

Acceso a servicios de HbbTV de tdt HIBRIDA en RTVE



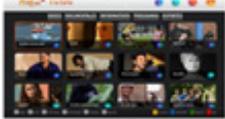
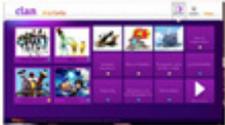
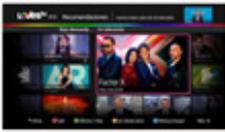
Fuente: rtve.es

3.4.2 OFERTA

Se muestra a continuación un resumen de la oferta de contenidos interactivos que se emiten en la TDT a fecha

de 24 de noviembre de 2019, consultada en la web de www.tdthibrida.es (<http://www.tdthibrida.es/canales.php>).

Radiodifusores y programas en los que a noviembre de 2019 se emiten servicios HbbTV en España

<p>rtve Radio Televisión Española http://www.rtve.es</p> <p>RTVE.es A la Carta</p>  <p>"RTVE.es A la Carta" ofrece servicios de televisión a la carta manteniendo la apariencia del mismo servicio ofrecido en otras plataformas.</p> <p>Clan A la Carta</p>  <p>"Clan A la Carta" es una aplicación de vídeos a la carta para el público infantil del canal Clan TVE donde se pueden reproducir las series favoritas desde el servicio TDT Híbrida. Los vídeos se pueden reproducir con el audio en español o en inglés.</p>	<p></p> <p>Atresmedia https://www.atres3.com</p> <p>LOVEStv</p>  <p>Inicia un programa desde el principio o accede a los últimos siete días mediante esta aplicación en todos los canales de Atresmedia.</p>	<p></p> <p>Mediaset https://www.mediaset.es</p> <p>LOVEStv</p>  <p>LOVEStv permite a los espectadores de Mediaset acceder a la programación de la última semana y volver a ver el programa en emisión desde el principio.</p>	
<p></p> <p>Televisió de Catalunya S.A. http://www.tv3.cat</p> <p>TV3alacarta</p>  <p>"TV3 a la carta" permite a los espectadores acceder al catálogo de vídeo a la carta de TV3, volver a ver los contenidos de la última semana y buscar a través de un motor de búsqueda.</p>	<p></p> <p>Telemadrid http://www.telemadrid.es/</p> <p>A la Carta</p>  <p>"Telemadrid A la Carta" ofrece la posibilidad de volver a ver los principales contenidos de la cadena de TV.</p>	<p></p> <p>EITB http://www.eitb.com</p> <p>Nahieran</p>  <p>Aplicación de visualización en línea de contenidos de televisión integrados desde el portal de www.eitb.com</p>	<p></p> <p>Canal Sur http://www.canalsur.es</p> <p>Canal Sur</p>  <p>Canal Sur ofrece un servicio de televisión a la carta. Los mejores contenidos de Canal Sur disponibles para disfrutarlos cuando tú elijas en la pantalla de tu televisor.</p>
<p></p> <p>Televisión de Galicia http://www.otvg.es/otvg</p> <p>Destacados</p>  <p>Aplicación de visualización en línea de contenidos de TV</p>	<p></p> <p>Radio Televisión Canaria http://www2.rtvcc.es/inicio/home.aspx</p> <p>Televisión Canaria a la carta</p>  <p>Aplicación de visualización en línea de contenidos de TV</p>	<p></p> <p>Castilla La Mancha Media http://www.cmmmedia.es/</p> <p>Castilla La Mancha Media</p>  <p>Pulsa botón rojo para entrar. Accede a otra forma de ver tu televisión</p>	<p></p> <p>IB3 Televisió de les Illes Balears http://www.ib3.es/</p> <p>Darreres notícies</p>  <p>"Darreres notícies" es un servicio que ofrece cada día las últimas noticias disponibles en IB3.</p>



7 Región de Murcia

<http://7tvregiondemurcia.es/>

Guía HbbTV



Una vez activado el HbbTV y conectado a Internet, tendrá la opción de acceder al servicio de 7TV con el botón rojo. La página de inicio muestra los programas más recientes. Puede usar los controles de su mando para navegar por categorías: informativos, entretenimiento, especiales, etc.



Vaughan Radio

<http://www.vaughanradio.com/>

Vaughan Radio



Se muestra información de Vaughan Radio mientras se escucha la emisión radiofónica



Radio María

<http://www.radiomaria.es/>

Radio María



Información de Radio María mientras se escucha la radio.



Radio Marca

<http://www.marca.com/radio/>

Radio Marca



Información de Radio Marca mientras se escucha la emisora

Fuente: <http://www.tdthibrida.es/>

En el caso de aplicaciones de tdt HIBRIDA, además de RTVE se encuentran emitiendo otros 9 radiodifusores autonómicos (Cataluña, País Vasco, Madrid, Andalucía, Galicia, Cana-

rias, Castilla la Mancha, Baleares y Murcia) y 3 emisoras de radio digital (Vaughan Radio, Radio María y Radio Marca).

Ejemplo 1. Servicios interactivos básicos en programa de 7RM (7 Región de Murcia)

Lanzadera de servicios HbbTV sobre 7RM

Accedemos dando en el botón rojo conforme a la señalización que aparece en pantalla.



Fuente: 7tvregiondemurcia.es



Captura de la interfaz gráfica de la aplicación HbbTV ofrecida por 7RM

Una vez se accede se muestra esta pantalla. Para desplazarnos entre los contenidos nos movemos con las flechas del mando a distancia. Una vez seleccionamos el contenido a la carta a visualizar bastará con dar al botón OK y empezará a reproducirse el contenido. Para volver al menú de inicio pulsaremos el botón azul y para salir de la aplicación el botón rojo.

Fuente: 7tvregiondemurcia.es

En lo que respecta a servicios interactivos avanzados de TDT Híbrida, a marzo de 2020 solo los están ofreciendo los

radiodifusores RTVE (excepto en Teledporte), Mediaset y A3media a través de la plataforma LOVEStv.

Ejemplo 2: Servicios interactivos a través del programa Clan de RTVE

En primer lugar sintonizamos el programa Clan de RTVE en nuestro receptor:



Fuente: rtve.es



Si pulsamos el botón rojo accederemos a esta nueva pantalla que muestra el servicio interactivo básico.

Fuente: rtve.es



Mientras que si le damos al botón azul accedemos al servicio interactivo avanzado LOVEStv. Como se puede observar entre las aplicaciones disponibles se encuentran contenidos con resolución 4K.

Fuente: rtve.es

Más sobre LOVEStv

LOVEStv nos ofrece además, funciones avanzadas de navegación como retroceder al inicio del programa en curso pulsando el botón amarillo del mando a distancia. Por otra parte también nos permite acceder a la programación emitida de los últimos siete días, así como observar la guía electrónica de programación prevista para el día actual.



Fuente: xataka.com



Dentro de LOVEStv nos ofrece también la opción de acceder a cualquier contenido de los emitidos en los últimos 7 días.

Fuente: xataka.com

4 Mercado de equipos

El análisis del mercado de equipos ha sido desarrollado mediante una metodología combinada entre la visita física e inspección visual de equipos en grandes superficies y la consulta online de páginas de vendedores y fabricantes de electrónica.

La principal conclusión obtenida es la existencia de una oferta razonable de equipos receptores y adaptadores para poder acceder y disfrutar de contenidos en Ultra Alta Definición, así como de servicios interactivos HbbTV. Pasamos a continuación a detallar los resultados.

4.1 TELEVISORES UHDTV TDT2

La práctica totalidad de los televisores están equipados con decodificadores compatibles con el sistema DVB-T2. El consejo principal es asegurarnos de que si dichos receptores poseen una pantalla UHD de tipo 4K u 8K, la versión del

decodificador sea la H.265/HEVC. Solo esa versión nos permitirá que cuando hayan emisiones con resolución UHD en la TDT podamos decodificarlas correctamente.

4.2 TELEVISORES UHDTV HbbTV

A fecha de redacción de esta guía, solo algunos televisores de marcas como Samsung, Sony, LG, Panasonic y Philips están preparados para la recepción de contenidos interactivos HbbTV, es decir, aquellos proporcionados por los radiodifusores de la TDT a través de sus programas. Todos ellos deben disponer de conexión a Internet de banda ancha, bien a través de WIFI, bien mediante un puerto Ethernet en sus conexiones de entrada.

La forma de identificar estos receptores es, además de verificando la conectividad WIFI o entrada Ethernet mencionadas, localizando en su caja o marco de pantalla etiquetados que contengan el logo de HbbTV, el de tdt HIBRIDA ó tdt HIBRIDA 2.0, o el logo del servicio LOVEStv.

Un resumen por marca de los posibles modelos que permiten el acceso a servicios de tdt HIBRIDA es el siguiente:

Tabla con marcas y características de los televisores dotados con HbbTV

MARCA	CARACTERÍSTICAS DE LOS MODELOS CON HbbTV
Samsung	Todos los de la serie 5 en adelante
Philips	Modelos de gamas 5000-9000 a partir del año 2012
Sony	Todos los fabricados en 2019 y algunos de los fabricados en 2017 y 2018 de la serie BRAVIA W6 a X9 y los modelos EX550 y 650, HX750, 850 y 950 y X9005.
Panasonic	Todos los fabricados a partir de 2017 excepto series CX y DX
LG	Todos los fabricados desde 2011 hasta 2019. Todas las series L, excepto LA.

Para una información más detallada se recomienda consultar el apartado “Televisores y Decodificadores” dentro de la página web de tdt HIBRIDA (<http://www.tdthibrida.es/dispositivos.php>)

A partir del 26 de marzo de 2020, todos los receptores de más de 24 pulgadas de diagonal visible dotados con conexión a internet de banda ancha deberán ser compatibles con HbbTV en su versión 2.0.1 o superior.

4.3 TELEVISORES CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)

Se aprecian en el mercado diferentes fabricantes que ya comercializan receptores dotados con inteligencia artificial (IA), como Samsung, Philips, Hisense, LG y Sony.

Salvo LG con modelos disponibles a partir de 32 pulgadas, el resto de marcas ofrecen la tecnología IA en receptores con pantallas superiores a las 40 pulgadas.

4.4 SETTOP BOXES UHDTV TDT2

Son muchos los fabricantes de adaptadores o receptores externos (set-top box) que han apostado por la fabricación de cajas dotadas con el decodificador DVB-T2. Por regla general muchos de estos equipos, denominados “combo”, incorporan otras funcionalidades como un segundo decodificador para otras plataformas (satélite, cable, etc.),

smart TV (Android, etc.) o grabador/reproductor a disco duro, usb externo o tarjeta SD.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los principales set-top boxes encontrados que integran un decodificador DVB-T2 con el códec H.265/HEVC:

Set-top boxes con decodificador DVB-T2 preparados para emisiones UHD

MARCA	Engel	GigaBlue	Strom	GT MEDIA
MODELO	EN1015K	UHD UE 4K	504	GTC
COMBO	No	Sí	No	Sí
DESCODIFICADOR	DVB-T2	DVB-S/S2 DVB-T/T2 DVB-C/C2 IPTV	DVB-T2	DVB-T/T2 DVB-S/S2
SMART TV	Android TV	Linux	No	Android TV
CONECTIVIDAD	Bluetooth Dual-band Wi-Fi ETHERNET Google Assistant Chromecast	USB ETHERNET	USB	Wi-Fi USB ETHERNET
ALMACENAMIENTO	Interno 8gb RAM 2gb Micro SD	2gb RAM Interno 4gb Externo USB	Externo USB	2gb RAM Interno 16gb Externo USB
HbbTV	No	No	No	No

MARCA	NRG	Docooler	GIGATV	Tempo	QVIART
MODELO	Clever® K3PROS912	MECOOL M8S PLUS	HD870	4000	LUNIX 4K
COMBO	Sí	Sí	No	No	Sí
DESCODIFICADOR	DVB-T2 DVB-S2	DVB-T/T2 DVB-S2	DVB-T2	DVB-T2	DVB-T2 DVB-S2
SMART TV	Android TV	Android TV	Android TV	No	Lunix Enigma 2
CONECTIVIDAD	ETHERNET	WIFI ETHERNET	Wi-Fi USB ETHERNET	USB	ETHERNET USB
ALMACENAMIENTO	3gb RAM Interno 16gb	1gb RAM Interno 8gb	Interno 8gb Externo USB	Externo USB	1gb RAM Interno 4gb Externo USB
HbbTV	No	No	No	No	No

4.5 SETTOP BOXES UHDTV TDT2

Solo se han encontrado 3 modelos que incorporan a la vez el mencionado descodificador DVB-T2 H.265/HEVC y que

permiten el acceso a los servicios interactivos HbbTV. Son los siguientes:

Set-top boxes preparados para recibir emisiones UHD que incorporan HbbTV

MARCA	Kathrein	Docooler	Schwaiger
MODELO	UFT930sw	ET 7100 V2 HD	dtr700hd
COMBO	No	Si	No
DESCODIFICADOR	DVB-T2	DVB-C/T2	DVB-T/T2
SMART TV	No	Linux	No
CONECTIVIDAD	USB ETHERNET	USB,eSATAp ETHERNET	USB ETHERNET
ALMACENAMIENTO	Externo USB	Externo USB	RAM 512MB
HbbTV	Sí	Sí	Sí



Set-top box Xtrend ET 7100 V2 HD con HbbTV incorporado



Set-top box Schwaiger dtr700hd dvb-t2 HD Receiver con HbbTV incorporado

Fuente: amazon.es

5 Contenidos Ultra Alta Definición

5.1 EMISIONES

A fecha de redacción de la presente guía, en España no hay canales en abierto que emitan contenidos en UHD. Los radiodifusores de la TDT tampoco tienen previsto efectuar emisiones de este tipo mediante el estándar actual DVB-T.

La única posibilidad de acceder a contenidos en calidad 4K o superior es contratando alguna plataforma de pago.

Orange, Vodafone, y Movistar son los principales operadores de banda ancha que ofrecen a fecha de redacción de la presente guía contenidos en UHD, a través del satélite (DVB-

S2), el cable (DVB-C2) o la fibra óptica (IPTV). A tal fin proveen a sus abonados con descodificadores externos de tipo set-top box que se conectan a nuestros receptores de TV.

Otra alternativa consiste en contratar servicios de vídeo bajo demanda por streaming como Netflix, Prime Video o Rakuten, que emiten algunas películas y series en UHD. Esta opción es posible, bien a través de las plataformas anteriores, bien a través de receptores Smart TV o mediante la adquisición de dispositivos específicos como Apple TV o Chromecast de Google.

5.2 PLATAFORMAS

En la actualidad, el número de plataformas a través de las que se puede disfrutar de contenido en Ultra Alta Definición se ha reducido a consecuencia de la adaptabilidad de determinados dispositivos que ofrecen servicios paralelos

así como de la proliferación de las plataformas de streaming cuya accesibilidad es ubicua ya que se encuentran integradas en casi todos los sistemas.

5.2.1 BLU-RAY

Las ventas de formatos físicos han disminuido en los últimos años en favor de las plataformas de streaming como HBO o Netflix, entre otras muchas. Este hecho indica que la transición hacia el formato digital ya no es solo una tendencia sino una realidad. No obstante, en el mercado se pueden encontrar sistemas de reproducción de contenidos en UHD como el blu-ray.

Esta plataforma en desuso ha provocado que marcas como Samsung dejen de desarrollar nuevos reproductores, no solo por la proliferación de las plataformas de streaming, sino también porque otros dispositivos como las videoconsolas permiten reproducir el formato blu-ray. No obstante, en el mercado actual se pueden encontrar reproductores

Blu-ray que ofrecen diferentes prestaciones. Existen reproductores que permiten reproducir por sí mismos contenido blu-ray, CD y DVD e incluso, algunos disponen de conexión a Internet para la reproducción de contenidos en streaming. La mayoría de los sistemas desarrollados para contenidos en Ultra Alta Definición reproducen sistemas de audio Dolby Atmos, Dolby TrueHD, etc., y también disponen de conectividad USB o reproducción de contenido en 3D.

Las prestaciones varían según el modelo y la marca lo que permite al consumidor elegir entre una horquilla de opciones según las prestaciones que desee para la reproducción de contenido en blu-ray.

5.2.2 VIDEOCONSOLAS

La industria del entretenimiento ha crecido considerablemente en los últimos años. Hoy día, SONY, Microsoft y Nintendo lideran el desarrollo de videoconsolas que se utilizan como dispositivo externo a la pantalla. De esta forma, las prestaciones que ofrece el televisor son esenciales para poder disfrutar del contenido en su máxima calidad. Los videojuegos permiten corroborar la calidad de las prestaciones de los televisores en cuanto a resolución, HDR y los más importante, la frecuencia de muestreo.

Hoy día, la cantidad de videojuegos que se pueden disfrutar en 4k es escasa, pero el ciclo de consolas está a punto de cambiar en favor de nuevos sistemas que permiten la reproducción de contenidos en esta calidad y a 120 Hz. Así también, existe una tendencia al alza de nuevos servicios de juegos en streaming como Stadia de Google que utilizan el televisor como pantalla y que permite jugar con resoluciones 4k a 60 Hz.

5.2.3 USB

Otra de las formas más comunes de consumo audiovisual es descargar el contenido y reproducirlo a través de un pendrive o disco duro externo. En este sentido lo más impor-

tante es la conexión del dispositivo para que la reproducción de contenido en UHD sea fluido. Estas características se definen en el punto 2.4.2.



Fuente: online-tech-tips.com

6 Glosario

3D	Tridimensional
3G	Telefonía móvil de tercera generación
5G	Telefonía móvil de quinta generación
AI	Artificial Intelligence (Inteligencia artificial)
AV	Audio/Vídeo
Bps	Bits por segundo
CD	Compact Disc (Disco compacto)
D-Sub	D-subminiatura, puertos para conectar los ordenadores con otros dispositivos
DCI	Digital Carrier Interface (Conexión de video)
DTS-HD MA	DTS-HD Master Audio Suite
DVB	Digital Video Broadcasting
DVB-C2	Digital Video Broadcasting – Cable. 2ª generación.
DVB-S2	Digital Video Broadcasting – Satellite. 2ª generación
DVB-T	Digital Video Broadcasting-Terrestrial
DVB-T2	Digital Video Broadcasting-Terrestrial. 2ª generación
DVD	Digital Video Disc
Ethernet	Protocolo, tipo de cable y conexión de datos para redes de área local
Fps	Frames per second (Fotogramas por segundo)
HEVC	High Efficiency Video Coding
HbbTV	Hybrid broadcast in band TV
HD	Alta Definición

HDCP	High-Bandwidth Digital Content Protection
HDMI	High-Definition Multimedia Interface
HDMI 2.0	Evolución del HDMI
HDMI 2.x	Evolución del HDMI 2.0
HDMI ARC	High-Definition Multimedia Interface Audio Return Channel
HDR	High Dynamic Range
HDR10	Estándar abierto para la adopción de la tecnología HDR en televisores
HDTV	High Definition Television
HFR	Resolución temporal (High Frame Rate)
IP	Internet Protocol
IPTV	Internet Protocol Television
LED	Light-Emitting Diode
LINUX	Sistema operativo
MPEG2	Moving Picture Experts Group 2 Estándar de compresión de imágenes en movimiento usado en el formato DVD y transmisiones digitales SD por satélite y terrestre
MPEG4	Estándar de compresión de imágenes en movimiento, evolución del estándar MPEG2
MPEG-HVÍdeo	Es un grupo de estándares para un Contenedor digital estándar, que incluye un estándar de compresión de vídeo, un estándar de compresión de audio, y dos estándares de pruebas del cumplimiento
NGA	Next Generation Audio
OLED	Organic Light Emitting Diode (Diodo orgánico de emisión de luz)
PCMCIA	Personal Computer Memory Card International Association

QLED	Quantum Dot Light Emitting Diode (Pantalla LED de puntos cuánticos)
ULED	Ultra Light Emitting Diode
RAM	Random Access Memory
RCA	Radio Corporation of America (Conexión)
SCART	Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radio Recepteurs et Televiseurs (Conexión de tipo Euroconector)
SD	Definición estándar (Standard Definition)
SMPTE	Society of Motion Picture & Television Engineers
TDT	Televisión Digital Terrestre
TDT2	Televisión Digital Terrestre. 2ª generación
TV	Televisión
UHD	Ultra High Definition (Ultra Alta Definición)
UHDTV	Ultra High Definition TV (Televisión de Ultra Alta Definición)
USB	Universal Serial Bus
USB-A	USB de tipo A
USB-C	USB de tipo C
VGA	Video Graphics Array
WCG	Wide Color Gamut



Con la colaboración de:



UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA
SAN ANTONIO