

DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS AUDIOVISUALES EN INTERNET. LA EXPANSIÓN DE LA ALTA DEFINICIÓN Y LA MIGRACIÓN DE FLV A MPEG-4.

Juan Ángel Jódar Marín¹ y David Polo Serrano²

Resumen

La migración del mundo analógico al digital ha desencadenado una explosión en el sector de los contenidos digitales. El desarrollo de nuevos formatos de audio y video, unido a la mejora de las conexiones a Internet y el aumento de los anchos de banda, ha favorecido la consolidación de videoblogs, de portales de alojamiento de video como YouTube o Google Video y la proliferación de canales de vídeo de numerosos medios de comunicación. El acceso desde la red a cualquier tipo de información y contenidos, unido a la posibilidad del consumo de video *online* a tiempo real, abre un nuevo panorama ante el que deben optimizarse todos los recursos y aplicaciones desarrollados hasta el momento. El siguiente artículo analiza la paulatina consolidación del formato MPEG-4 frente a FLV para la codificación de video digital y su distribución en Internet. Los sistemas tradicionales de codificación de video en definición estándar (SD) abren paso a nuevas codificaciones que permitan elevadas cotas de calidad con un reducido volumen de datos. La implementación del estándar *H.264/MPEG-4 AVC* para la distribución de audio y video en alta definición obliga a Flash Video a rediseñar tanto aplicaciones como su propio sistema de codificación para poder mantener su liderato en la difusión de video por la red. El formato FLV resulta insuficiente ante las nuevas posibilidades de la alta definición, y H.264 asume el papel protagonista.

Palabras clave

MP4, FLV, MPEG-4, H.264, video, Internet.

Abstract

The analogue to digital switchover has triggered an explosion in the digital contents area. The development of new audiovisual formats, together with the increase of Internet connections and widebands have favoured the consolidation of videoblogs, video hosting portals such as You Tube or Google video and the proliferation of video channels of different media. The access from the internet to any type of information and contents and the possibility of live visualization of videos, open a new path which leads to the optimization of the resources and applications developed up to date. The present article analyses the progressive consolidation of the MPEG-4 format in opposition to FLV to encode digital videos and its distribution in the Internet. Traditional systems of video encryption in standard definition (SD) lead to new encryptions which allow high rates of quality with a reduce data volume. The implementation of the standard H.264/HPEG-AVC to the high definition audiovisual distribution make Flash Video redesign both, the applications and its own encryption system in order to keep its leadership in the diffusion of video through the net. The FLV format is not worth when facing the high definition possibilities, so H.264 assumes the leading role.

Keywords

MP4, FLV, MPEG-4, H.264, video, Internet.

Desde la aparición de los primeros formatos digitales de video durante la década de los 90 se ha desencadenado una notable expansión de contenidos audiovisuales en Internet. La implementación del video *online* ha traspasado las barreras del ámbito doméstico y personal, y son numerosos los medios de comunicación que ya cuentan con canales propios de distribución de video por la red. Las primeras codificaciones empleadas permitían reproducciones con calidades de video doméstico bajo el estándar inicial de compresión MPEG-1, popularizado como norma Video CD³ (VCD). Pero el elevado volumen de datos de este tipo de archivos, unido a las limitaciones físicas de los anchos de banda, ha derivado en el desarrollo de nuevas codificaciones capaces de aumentar la calidad de la imagen y de reducir notablemente el tamaño de los archivos generados. Estándares posteriores como MPEG-2 y MPEG-4 se han constituido como codificaciones óptimas para DVD y distribución de video por Internet en alta definición, respectivamente (Moreno. 2009).

El continuo desarrollo tecnológico no sólo ha favorecido la aparición de nuevos estándares y formatos de compresión sino que también ha permitido la evolución a métodos más sofisticados para la transmisión de video *online*. De hecho, la optimización de los anchos de banda así como las mejoras de la propia conexión a la red está influyendo sobre los modos de consumo de contenidos audiovisuales en Internet. Tradicionalmente, la reproducción de contenidos audiovisuales procedentes de la red implicaba la descarga íntegra previa del archivo en el ordenador. Esta técnica denominada *descarga progresiva* resultaba poco práctica y muy lenta debido a los elevados tiempos requeridos para la descarga de imágenes y sonidos. Hoy día, gracias al *streaming*, cualquier contenido audiovisual puede ser reproducido mientras está siendo descargado, reduciéndose así el tiempo de espera. Dicha reproducción antes de que se complete la descarga íntegra del archivo es posible debido a que los datos se almacenan en una memoria temporal —denominada *buffer*— que permite su reproducción (Pank. 2008:164). Es más, dependiendo del protocolo de red utilizado para la transferencia de archivos, la descarga temporal se puede realizar en el propio servidor sin necesidad de que sea descargado en el equipo local del usuario. Esta última modalidad de transferencia recibe el nombre de protocolo RTMP⁴ (*Real Time Messaging Protocol*) y beneficia la protección de los derechos de autor evitando la copia no legal que los usuarios realizan de los archivos descargados en *streaming* accediendo al *buffer* temporal de sus equipos (Salavert. 2003). La infraestructura tecnológica de las vías de

transmisión así como el tipo de codificación empleada y el tamaño de los archivos de audio y video han resultado determinantes en este desarrollo. Tourte y Tonkin apuntan a las aplicaciones de video en tiempo real como uno de los recursos de uso intensivo en la red sobre los que no debe cesar su desarrollo y perfeccionamiento, resultando ineludible la aplicación formatos de compresión debido a la ingente cantidad de datos y la velocidad a la que éstos tienen que ser procesados, pues “el envío de un video sin comprimir a través de Internet sería impensable” (Tourte y Tonkin. 2006).

José Luis Orihuela destaca la confluencia entre el ordenador y la televisión, alejándose del aparato en sí y centrando la atención desde el punto de vista de los servicios, donde el lenguaje audiovisual se convierte en elemento clave de la cultura digital (Orihuela. 2000). Nos encontramos ante un panorama más que favorable en el que, según revela el estudio *Televidente 2.0*, se consolida cada vez más la presencia y el consumo de contenidos audiovisuales en Internet⁵ con un 40 por ciento de los *internautas* españoles habituados a ver *online* contenidos de larga duración, tales como series, música y películas (*Televidente 2.0*. 2008).

Esta expansión de la distribución de contenidos audiovisuales por la red se ha producido, en gran medida, gracias al desarrollo de plataformas de alojamiento de vídeos como YouTube y a la popularización de espacios personales como los videoblogs o *vlogs*.⁶ En este contexto resulta imprescindible el uso de formatos de video digital capaces de ofrecer ciertos niveles de calidad en tamaños de archivo lo suficientemente reducidos, de modo que permitan optimizar los procesos de descarga y reproducción *online*. En marzo de 2008, un estudio de mercado de la compañía *comScore* revelaba que el 75 por ciento de los videos en la web usaban Flash Video (FLV), alcanzando la primera posición de los formatos empleados para la distribución de video por Internet (Ozer. 2008). La gran mayoría de sitios de alojamiento de vídeos como YouTube, Google Video, Vimeo, entre otros, utilizan o han utilizado este formato. Pero se está produciendo un cambio de tendencia generalizado con la adopción de MPEG-4 y su implementación progresiva en la red como formato dedicado a contenidos de alta definición (HD). La justificación al fin de esta hegemonía de FLV viene motivada por la necesidad de una mayor calidad de imagen con tasas binarias notablemente inferiores, en un contexto de creciente consumo de contenidos audiovisuales a través de Internet y un aumento de la demanda de calidad por parte del

usuario. Tourte y Tonkin entienden que la codificación de video digital ha de implicar un equilibrio entre velocidad y precisión, de modo que el codec elegido sea lo suficientemente rápido para codificar en tiempo real el archivo manteniendo una calidad de imagen lo suficientemente buena con flujo binario reducido (Tourte y Tonkin. 2006).

Flash Video (FLV) es un formato contenedor de Adobe Flash (anteriormente Macromedia Flash) utilizado para distribuir contenidos de video a través de Internet. El mayor atractivo de este formato radica en el reducido tamaño de sus archivos, casi el 60 por ciento menor que otros formatos, garantizando velocidades de descarga muy altas y favoreciendo la optimización de la capacidad de almacenamiento de los servidores. Ello se debe a que los bits de video de este tipo de archivos son una variante propia del estándar H.263, constituida inicialmente por el codec Sorenson Spark y actualmente por On2 VP6 para las versiones más recientes (*¿What is FLV?*, n.d.). Pero Flash Vídeo, a pesar de su compatibilidad con los principales sistemas operativos, requiere de una aplicación propia para la reproducción de los archivos FLV como es Adobe Flash Player. La necesidad de tener instalado un software que permita reproducir este tipo de archivos no se considera conveniente alguno siempre y cuando también tengamos actualizada la versión de nuestro reproductor Flash Player. No obstante, supone una limitación debido a la incompatibilidad de este formato con cualquiera de los reproductores multimedia de uso extendido para la reproducción de videos y música. Tourte y Tonkin señalan que el video y la imagen digital constituyen una de las áreas más rentables para las empresas de este sector que tienden a buscar protección legal sobre todos sus productos desarrollados, convirtiendo el *streaming* de video en un “campo minado de patentes” (Tourte y Tonkin. 2006). El problema no reside, pues, en la existencia de una patente sobre un formato de video determinado sino en la diversidad de patentes aplicables sobre dicho formato⁷. En este sentido —como ya hemos indicado con anterioridad— Adobe Flash ha desarrollado e implementado el protocolo propietario RTMP sobre su reproductor Flash Player para la transferencia de contenidos audiovisuales por la red, donde la descarga no se realiza en la memoria temporal del equipo del usuario sino que se carga directamente desde el servidor (*RTMP Protocol*, n.d.). Así, quedan salvaguardados los derechos de autor sobre los videos distribuidos evitando las copias no legales de dichas descargas temporales realizadas en el *buffer* de un equipo local.

Por otra parte cabe destacar el estándar de compresión *MPEG-4 (ISO/IEC 14496)*, formado por una serie algoritmos de compresión que codifican video, audio y datos optimizando su calidad de almacenamiento, procesamiento y distribución en redes. El desarrollo de las normas internacionales MPEG, a través de sus estándares MPEG-1, MPEG-2 y MPEG-4, permite una correcta compresión de secuencias de video a diferentes calidades cada uno de ellos. El objetivo inicial de MPEG-4 era alcanzar mayor calidad con menor tasa de bits, para lo cual realiza una codificación más compleja que la de MPEG-2 pero más efectiva, logrando una reducción del ancho de banda de hasta un 64%. Así, a partir de su formato contenedor MP4, el estándar MPEG-4 “es ideal para la captación y la transmisión de contenidos audiovisuales en alta definición ya que aprovecha mayor información en menor ancho de banda” (Moreno. 2009:44). Ello justifica la implementación de esta norma de compresión para los servicios de televisión digital terrestre en HD⁸, televisión por Internet (*webTV* o *webcasting*)⁹ además de la paulatina aparición de aplicaciones desarrolladas con el estándar MPEG-4 capaces de ofrecer contenidos multimedia a través de teléfonos móviles y otros dispositivos electrónicos portátiles (Cruz. 2003:55; Zabaleta. 2003:365-368).

Todo sistema MPEG se constituye a partir de estándares o *partes* que vienen a definir cuestiones relativas a codificación, aplicación en softwares, hardwares de referencia o compatibilidades entre sistemas, entre otros. El estándar de referencia de MPEG-4 para la codificación de señales de audio y video es el MPEG-4 parte 10, reconocido por la ISO/IEC¹⁰ como *MPEG-4 AVC (Advanced Video Coding)* y por la ITU-T¹¹ con la denominación H.264 (Pank, 2008:128). Según Rafael Moreno, al igual que MPEG-2 es el más adecuado para definición estándar (SD) en soporte DVD, el codec más eficiente para alta definición (HD) es el *H.264/MPEG-4 AVC*, apto para alojamiento web — mediante su formato de archivo contenedor MP4— e incluso para soportes de distribución como Blu-Ray (Moreno, 2009:303). Las principales ventajas que aporta MPEG-4 respecto a sus predecesores se centran en las posibilidades que se abren a los usuarios a la hora de acceder, manipular, almacenar y presentar cualquier tipo de información audiovisual del modo que mejor se adapte a sus necesidades. Emilio Pareja señala que, “si la tecnología MPEG-4 se impone, puede ser una forma de acabar con la maraña de sistemas de codificación y compresión propietarios e incompatibles entre

ellos, que proliferan en Internet y otros sistemas de comunicación sin hilos” (Pareja. 2005:256).

Tanto Flash Video como MPEG-4 son sistemas que, a pesar de ser abiertos, trabajan con codecs propietarios, obligando a su instalación en el sistema o al uso de algún tipo de aplicación propia que permita la reproducción de tales archivos (como es el caso de Adobe Flash Player, citado anteriormente). La elección de un codec adecuado para la codificación de los contenidos audiovisuales constituye un elemento esencial para garantizar su óptima distribución, pues actúa controlando el proceso de compresión del archivo de video así como la descompresión durante su reproducción. Como ya hemos comentado, Flash Video ha trabajado con tecnologías Sorenson Spark y actualmente lo hace con On2 VP6. La migración de Sorenson Spark a On2 VP6 vino motivada por cuestiones de calidad y optimización de los recursos, pues se alcanzan mayores cotas de calidad con la misma tasa binaria. Pero uno de los inconvenientes a tener en cuenta en este nuevo codec implementado en las tecnologías más recientes de Flash Video — según su propio fabricante Adobe Systems— radica en los elevados tiempos de procesado para la codificación-decodificación de los datos de video. Esto implica la necesidad de equipos más modernos y de mayor capacidad con una consecuente segregación entre usuarios según la antigüedad de los equipos que utilicen. Aunque On2 VP6 puede ofrecer una mayor calidad visual que Sorenson Spark, computacionalmente es más complejo y, por tanto, no funciona tan bien en determinadas configuraciones de sistema más antiguas. En consecuencia, los desarrolladores web tienen que dilucidar qué tipo de equipos utilizan normalmente las personas que visitan un sitio web para poder acceder al video Flash (*Comparación de los codecs de vídeo On2 VP 6 y Sorenson Spark*, n.d.; *¿What is FLV?*, n.d.).

Actualmente el rendimiento de Flash Video, con codecs Sorenson Spark y On2 VP6 junto con su formato de archivo contenedor FLV, resulta óptimo para calidades de video en definición estándar. Tanto es así, que los principales sitios de alojamiento web de contenidos audiovisuales —como Google Video o YouTube— aún lo siguen utilizando. La cuestión radica en torno a la incorporación de contenidos en alta definición y la conveniencia del formato *H.264/MPEG-4 AVC*. Flash Player ha dado el salto también al HD pero ha encontrado ciertos límites funcionales en la estructura de sus archivos FLV con el codec H.264, los cuales no se pueden solventar sin un rediseño

íntegro del formato del archivo. Esta es una de las razones por las que se puede justificar cierto alejamiento de Adobe Systems respecto de la estructura tradicional de los archivos FLV y la creación de un nuevo formato de archivo denominado F4V basado también en H.264, competidor de MP4 y convertido ahora en uno de los grandes activos de Flash Video. (¿*What is FLV?*, n.d; *Formatos de vídeo FLV y F4V para Flash*, n.d; Ozer. 2008). Ni FLV ni On2 VP6 resultan ya un formato ni un codec aptos para el salto a la alta definición en Internet. La tecnología Flash ha sido la más extendida para la visualización inmediata de videos desde la web, pero la codificación H.264 se está consolidando cada vez más en la descarga directa en *streaming*. Jan Ozer resalta los grandes cambios que están aconteciendo inevitablemente en el ámbito de la distribución de contenidos audiovisuales y considera que, gracias a la banda ancha, la alta definición está presente en todo tipo de sitios web y videoblogs, alcanzando incluso las pantallas de teléfonos móviles y de cualquier reproductor portátil. Por consiguiente, todo ello convierte al H.264 en la elección idónea para todos estos dispositivos de baja potencia (Ozer. 2008).

El desgaste y la progresiva migración de FLV a la nueva codificación en alta definición del codec H.264 es una realidad. Desde que Adobe ha incorporado *H.264/MPEG-4 AVC* se ha incrementado notablemente su rendimiento y eficiencia con unas cotas de calidad óptimas. Por el contrario, FLV no evoluciona ni mejora su rendimiento, quedando estancado en sistemas de definición estándar y cediendo el testigo a nuevos formatos de alta definición basados en tecnología Flash capaces de trabajar con la codificación H.264, como puede ser F4V. Como ya hemos indicado anteriormente, los principales portales de video *online* como son YouTube, Google Video, Vimeo, Hulu o Metacafe ya han adoptado y recomiendan H.264 para el procesamiento de sus videos, pues apenas dan problemas de reproducción ni tampoco problemas de descarga.

No cabe duda de que, gracias al aumento de los anchos de banda y a las mejoras en la conexión a Internet, ha tenido lugar una expansión de contenidos audiovisuales digitales sin precedentes. Todo sitio web que se precie cuenta con sus propios contenidos de video y audio, se consolidan los portales de almacenamiento de vídeo y proliferan los canales de distribución de vídeo de numerosos medios de comunicación. El usuario posee en la red Internet una herramienta esencial de información, de acceso a contenidos y a ocio capaz de ofrecer una interactividad hasta ahora inimaginable. La

demanda de mayores recursos como la televisión *online* o *webTV* implica una optimización de todo el sistema así como el aumento de las cotas de calidad. La alta definición (HD) se abre paso con firmeza en el nuevo panorama comunicativo digital, y la codificación *H.264/MPEG-4 AVC* constituye el futuro de las transmisiones en alta definición no sólo a través de Internet sino en la televisión digital terrestre.¹²

REFERENCIAS

¿What is FLV? (n.d.). Disponible en Internet el 20-08-2008 en:
<http://www.aunsoft.com/what-is-flv/>

Comparación de los códecs de vídeo On2 VP 6 y Sorenson Spark. (n.d.). Disponible en Internet el 10-10-2009 en:
http://livedocs.adobe.com/flash/9.0_es/flencoder/wwhelp/wwhimpl/common/html/wwhelp.htm?context=LiveDocs_NoParts&file=FLV_05.html

Cruz, J. (2003). *Conceptos básicos de la digitalización de la señal de vídeo*. En Tecnología Audiovisual, número 3, pp. 53-56.

Encuentros digitales en RTVE.es. (2009). Disponible en Internet el 29-06-2009 en:
http://encuentrosdigitales.rtve.es/2009/eladio_gutierrez.html

Formatos de vídeo FLV y F4V para Flash (n.d.). Disponible en Internet el 10-10-2009 en:
http://help.adobe.com/es_ES/AdobeMediaEncoder/4.0/WS053EA898-B158-4c20-8147-FE0881119BE2.html

Moreno, R. (2009). *Vídeo digital. Edición 2009*. Madrid: Anaya.

Orihuela, J.L. (2000). *Sociedad de la información y nuevos medios de comunicación pública: claves para el debate*. En Nueva Revista, número 70, pp. 44-50. Disponible en Internet el 18-02-2008 en: <http://www.unav.es/digilab/nr/>

Ozer, J. (2008). *Distribute expertise: Flash vs Silverlight*. Disponible en internet el 27-08-2008 en:
http://digitalcontentproducer.com/videoencodvd/revfeat/flash_vs_silverlight/

Pank, B. (Ed.). (2008). *The digital fact book. 20th anniversary edition*. Newbury: Converged media.

Pareja Carrascal, E. (2005). *Tecnología actual de televisión*. Madrid: IORTV.

Rojas, O. I. (coord.), Antúnez, J., Casas, R., Gelado, J. A., y del Moral, J.A. (2007). *Web 2.0*. Madrid: ESIC.

RTMP Protocol (n.d.). Disponible en Internet el 12-10-2009 en:
<http://osflash.org/documentation/rtmp>

Salavert Casamor, A. (2003). *Los protocolos en las redes de ordenadores*. Barcelona: UPC.

Televidente 2.0. Presentación de resultados 2ª oleada (2008). Disponible en Internet el 12-10-2009 en:
http://www.tcanalysis.com/uploads/2008/03/televidente2_presentacion.pdf

Tourte, G., y Tonkin, E. (2006). *Video streaming of events*. En *Ariadne*, número 49. Disponible en Internet el 20-10-2009 en: <http://www.ariadne.ac.uk/issue49/tourte-tonkin/>

Zabaleta, I. (2003). *Tecnología de la Información Audiovisual. Sistemas y servicios de la radio y televisión digital y analógica por cable, satélite y terrestre*. Barcelona: Bosch Comunicación.

¹ Juan Ángel Jódar Marín (1977) es desde 2003 profesor universitario a tiempo completo en CEADE (Sevilla), centro universitario asociado a la Universidad de Gales. Cuenta con Diploma de Estudios Avanzados (DEA) y la Licenciatura en Comunicación Audiovisual por la Universidad de Sevilla, desarrollando actualmente su Tesis sobre la Digitalización de los Medios Audiovisuales. Además pertenece al grupo de Investigación SEJ-420 de la Universidad de Cádiz. Su correo electrónico es: jjodar@ceade.es

² David Polo Serrano (1975) es desde 2005 profesor universitario a tiempo completo en CEADE (Sevilla), centro universitario asociado a la Universidad de Gales. Cuenta con el Posgrado de Máster Universitario en Información Científica, la Licenciatura en Documentación y la Diplomatura en Biblioteconomía por la Universidad de Granada, desarrollando actualmente su Tesis sobre el vídeo bajo demanda en Internet. Además pertenece al grupo de Investigación SEJ-420 de la Universidad de Cádiz. Su correo electrónico es: dpolo@ceade.es

³ Según Rafael Moreno, la calidad de salida de este tipo de codificación resulta similar a la de una cinta VHS, con resolución 352x288 píxeles, constituyendo aproximadamente una cuarta parte de la resolución estándar de televisión. (Moreno, 2009:44).

⁴ Los protocolos constituyen la base de las comunicaciones entre los dispositivos que conforman las redes de datos. Antonio Salavert define al protocolo de red como aquel “conjunto de reglas y formatos que gobiernan las comunicaciones entre entidades que ejecutan funciones a un mismo nivel en diferentes sistemas abiertos” (Salavert, 2003:3). Determinadas industrias dedicadas al desarrollo de contenidos audiovisuales a través de la red han comenzado a utilizar RTMP para proteger los derechos de autor de los contenidos distribuidos. Este nuevo protocolo de red es propietario de Adobe Systems y se implementa junto a la tecnología Flash Video en la distribución de la mayoría de archivos de vídeo por Internet. Básicamente, se trata del protocolo que utiliza *Flash Placer* para entregar los objetos de vídeo y audio en tiempo real a partir de una conexión tradicional sobre la que todo usuario accede a Internet como es el protocolo HTTP (*RTMP Protocol*, n.d.).

⁵ La Segunda oleada del informe *Televidente 2.0*, realizado por *The Cocktail Análisis*, publicada en Junio de 2009 pone de manifiesto con fuerza la tendencia el 70% de los *internautas* españoles están habituados a descargar contenidos de Internet (*Televidente 2.0*, 2008).

⁶ Rojas, Antúnez, Casas, Gelado y del Moral contemplan cierto paralelismo en el desarrollo cronológico del intercambio de información en Internet respecto de los demás medios de comunicación, “era una cuestión de pura lógica imaginar que, después del texto puro, la imagen fija, el audio y la imagen en movimiento serían consecuencias lógicas de una adaptación de los generadores de contenido a las posibilidades que los medios digitales aportan” (Rojas et al, 2007:236).

⁷ En el caso del estándar MPEG-2, está cubierto por cerca de 30 patentes de las que es necesario tener una licencia de cada una diferente (Tourte y Tonkin, 2006).

⁸ Rafael Moreno señala que las emisiones en pruebas en TDT HD de TV3 (Cataluña) y Aragón TV codifican su señal de vídeo en H.264, equivalente a *MPEG-4 AVC (Advanced Video Coding) Parte 10* (Moreno, 2009:291).

⁹ Iñaki Zabaleta entiende el desarrollo de los servicios de televisión a través de Internet mediante un nuevo formato distinto y de menor calidad técnica que la televisión estándar terrestre. Partiendo de cierta

analogía con el sistema televisivo tradicional, denominado *broadcast*, las nuevas aplicaciones de televisión vía Internet adoptan la denominación *webcast* o *webcasting* (Zabaleta, 2003:368).

¹⁰ *International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission.*

¹¹ *Telecommunication Standardization Sector.* Sector de Normalización de las Telecomunicaciones, perteneciente a la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU).

¹² Según el director de RTVE Digital, Eladio Gutiérrez, MPEG-4 (H.264) es el estándar escogido para la codificación de la futura TVHD en España. A pesar de que la UER recomienda la emisión en 720p, las cadenas podrán escoger entre 1080p y 720p (*Encuentros digitales en RTVE.es*, 2009).