

Memoria de actividades de la Cátedra RTVE en la UPM

Año 2016

Índice

Índice.....	2
1. Introducción y objetivos.....	3
2. Resumen cronológico de actividades.....	6
2.1. Jornada de puertas abiertas en la ETSIT (05/04/2016)	6
2.2. Participación en la transmisión pionera de la ópera Parsifal en UHD (4K) (21/04/2016).....	8
2.3. Participación en el evento TV Connect de Londres (26/04/2016)	10
2.4. Visita a Prado del Rey (18/05/2016)	11
2.5. Participación en las jornadas Bit Broadcast (26/05/2016).....	13
2.6. Participación en la semana de la ciencia de la Comunidad de Madrid (10/11/2016)	17
2.7. Participación en la Jornada de Innovación de RTVE (14/12/2016)	18
3. Actividades comunes a lo largo del año 2016.....	20
3.1. Página web	20
3.2. Pilotos de emisión	21
3.3. Pruebas de calidad subjetiva de vídeo	22
3.4. Visita de estudiantes a las instalaciones del GATV	25
4. Notas de prensa.....	27

1. Introducción y objetivos

La Cátedra RTVE en la UPM da continuidad a una larga trayectoria de colaboración entre Radio Televisión Española y el Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales (GATV) de la Universidad Politécnica de Madrid. Ambas entidades han compartido proyectos e iniciativas en los últimos años, como el impulso de la Televisión Digital durante el despliegue de la TDT, emisiones pioneras de señal en Alta Definición, o la puesta en marcha de servicios interactivos y de TV híbrida.

Fruto de esta intensa colaboración, ambas organizaciones decidieron en 2014 dotarse de un marco estable de colaboración que permitiese el impulso de las nuevas tecnologías audiovisuales y, en particular, la Ultra Alta Definición (UHD) y las emisiones en DVB-T2. El acuerdo de creación de la Cátedra RTVE en la UPM fue firmado el 15 de enero de 2015 en la sala de profesores de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de esta universidad, dando comienzo a la formalización de la Cátedra.

Como se encargaron de mencionar en dicho acto tanto Enrique Alejo, Director General Corporativo de RTVE, como Félix Pérez, Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, el carácter de servicio público de ambas instituciones es consustancial a la naturaleza de las actividades que se pretenden impulsar.

La Cátedra nacía además abierta a la futura incorporación de otros actores relevantes del sector audiovisual, con el fin de convertirse en un referente nacional e internacional en el impulso de las nuevas tecnologías. Así desde el comienzo de las actividades, se ha contado con la participación y el apoyo de empresas privadas tan relevantes como Cellnex Telecom, Dolby, Hispasat, HP y Sapec. En junio del año 2016, año al que hace referencia esta memoria, la Cátedra incorporó a Cellnex Telecom, Dolby y Sapec para que conformaran el Comité Asesor de la Cátedra en aspectos tecnológicos.

Cellnex Telecom, Dolby y Sapec han participado en las actividades de la Cátedra desde sus comienzos. Estuvieron involucradas en las primeras emisiones de señal de UHD en DVB-T2, haciendo uso de H.265, en mayo de 2015. Posteriormente, se incorporó el uso de High Dynamic Range (HDR) y Wider Color Gamut (WCG) en emisiones en Sevilla, con ocasión del 4K Summit en noviembre de 2015. Y en este año 2016, la colaboración ha permitido la transmisión en directo de la ópera 'Parsifal' en UHD vía satélite a Kinopolis, y a través de DVB-T2 en Madrid y Barcelona.

La creación de la Cátedra perseguía promover las iniciativas conjuntas en formación, investigación, estudio y divulgación. En el plano técnico y de ejecución de actividades de I+D, los objetivos iniciales de la Cátedra eran:

- Efectuar pruebas de campo con el estándar de codificación de vídeo HEVC, ligadas tanto a servicios de radiodifusión de televisión digital terrestre (DVB-T2) en HD y en 4K como a servicios de televisión digital por satélite (DVB-S2) en 4K, de cara a su futura implantación en todos los casos.
- Llevar a cabo experiencias con servicios eMBMS (enhanced Multimedia Broadcast Multicast Services) en redes de comunicaciones móviles LTE (4G), como complemento a la radiodifusión de televisión terrestre y en coexistencia con DVB-T2.
- Explorar las posibilidades del estándar MPEG-DASH, analizando su capacidad de generar un *streaming* adaptativo a los canales distribuidos por internet que evite, en la medida de lo posible, problemas experimentados por los usuarios, tales como la intermitencia de la señal, una merma de calidad de audio/vídeo en condiciones de red cambiantes o retardos significativos al comienzo del visionado.

La promoción de las vocaciones tecnológicas es otro de los principales objetivos de la Cátedra, y a él se han orientado algunas de las actividades más relevantes que se detallarán en esta memoria, de forma plenamente coherente con la estrategia de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación en este ámbito. La promoción de las vocaciones tecnológicas es, de hecho, una muestra de la responsabilidad social de la Cátedra ante la demanda de profesionales de las disciplinas que se agrupan en las siglas STEM, en inglés, Science, Technology, Engineering and Mathematics (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

La Cátedra también cuenta con una vertiente académica, que pretende acercar las instalaciones y el equipamiento profesional al alumnado de la Universidad Politécnica de Madrid. Por parte del operador público de radio y televisión, la implicación del Instituto RTVE ha sido una constante desde los primeros pasos de la Cátedra.

En esta memoria se repasan cronológicamente las muchas actividades en la que ha participado la Cátedra durante el año 2016 para cumplir los mencionados objetivos. La memoria presta también atención a las muchas apariciones en medios generalistas y especializados que las actividades de la Cátedra han suscitado en el periodo.

La Cátedra tiene su sede en el laboratorio D-103 (edificio D) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la UPM, donde el Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales - GATV cuenta con equipamiento profesional de la máxima utilidad en la realización de las actividades técnicas de la Cátedra. El director de la Cátedra es el profesor José Manuel Menéndez García, que dirige también el GATV desde su fundación.

2. Resumen cronológico de actividades

2.1. Jornada de puertas abiertas en la ETSIT (05/04/2016)

Anualmente, la ETSIT organiza una jornada de puertas abiertas para dar a conocer a los alumnos de bachillerato las actividades docentes e investigaciones que se llevan a cabo en esta Escuela, para suscitar las vocaciones tecnológicas y proporcionar información a todas las personas que deseen iniciar sus estudios en esta universidad.

Esta jornada se celebró el 5 de abril y contó con la participación de la Cátedra RTVE a petición de la Escuela. Tanto la Cátedra RTVE como el Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales montaron un demostrador para dar a conocer las actividades que se están llevando a cabo en el marco de la Ultra Alta Definición (UHDTV).



Figura 1. Demostrador de la Cátedra en la jornada de puertas abiertas en la ETSIT

Gracias a la licencia temporal de emisión de TV otorgada por la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y al equipamiento profesional que se encuentra en la cubierta del edificio D de la Escuela, se pudo llevar a cabo una emisión real. El estándar empleado para la transmisión de la señal fue el DVB-T2, la segunda generación del estándar DVB-T utilizado actualmente para la difusión de la TDT.

La frecuencia utilizada para la emisión era 658 MHz, correspondiente al canal 44 de la banda UHF. Se utilizó una configuración con un único PLP, modulación de 64QAM, modo 32K extendido, intervalo de guarda de 1/128, FEC de 3/4 y patrón de pilotos PP7.

En el vestíbulo de la Escuela se montó un demostrador con una televisión de 55 pulgadas para recibir la señal que se estaba emitiendo. Esta señal estaba formada por dos canales: uno con resolución 4K (3840x2160 píxeles), frecuencia de refresco 50p y codificado con el estándar de vídeo HEVC a 25 Mbps, y otro con resolución HD (1280x720 píxeles), frecuencia de refresco 25p y codificado con el estándar AVC a 4.5 Mbps. El contenido de ambos canales proviene de secuencias 4K grabadas por RTVE en el palacio de La Granja y en el Rastro.

Junto con los dos canales, el multiplexor integraba la señalización necesaria para que la televisión se pudiera conectar al portal HbbTV de RTVE a través de Internet, y así reproducir contenidos 4K en streaming a diferentes tasas binarias. HbbTV es un estándar de TV Conectada que permite la reproducción de contenidos procedentes de Internet en la propia pantalla.

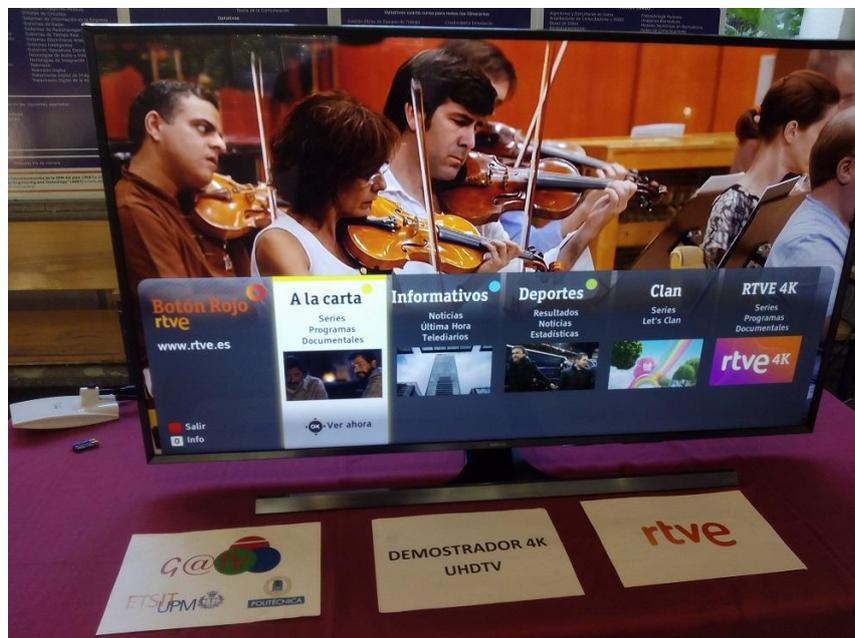


Figura 2. Portal HbbTV de RTVE en uno de los canales emitidos

De esta manera, la Cátedra RTVE en la UPM quiso mostrar las nuevas tecnologías audiovisuales relacionadas con las emisiones de señal como es el 4K, DVB-T2, HEVC y HbbTV.

2.2. Participación en la transmisión pionera de la ópera Parsifal en UHD (4K) (21/04/2016)

La Cátedra RTVE participó junto con otras entidades en la retransmisión íntegra y en directo de la ópera Parsifal en 4K el día 21 de abril. La complejidad de esta retransmisión en directo, de la que existen muy pocos precedentes a nivel mundial, fue posible gracias a la participación de muchas empresas e instituciones, además de la Cátedra y de las tres empresas que lideraban la iniciativa (Teatro Real, Radiotelevisión Española e Hispasat), entre las que se encuentran, Kinopolis, Hurí, Ovide, EVS, Dolby, Ericsson, Samsung, Abacanto Soluciones, Sapec, Hewlett Packard Enterprise, Ateame, Albalá, Grass Valley, Crosspoint y Cellnex Telecom.

La señal 4K, con una tasa de refresco de 50 cuadros por segundo, fue producida por RTVE en el Teatro Real en riguroso directo, y se transmitía vía Hispasat tras codificarla en tiempo real en el nuevo estándar HEVC a unos 30 Mbps. El audio se codificó en Dolby Digital+.

La transmisión contaba con cuatro puntos de recepción: los cines Kinopolis, el auditorio de Prado del Rey, la ETSIT-UPM y la torre de Collserola en Barcelona. La Cátedra a su vez difundía “al vuelo” la señal recibida en la Escuela con el nuevo estándar de televisión digital terrestre DVB-T2, cubriendo una amplia zona alrededor de la Ciudad Universitaria de Madrid. La frecuencia de emisión utilizada fue 658 MHz (canal 44 de UHF), de acuerdo con la licencia temporal concedida por la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones.



Figura 3. GATV visualizando la señal recibida en DVB-S2 y la señal transmitida en DVB-T2

Por su parte, Cellnex Telecom hizo lo mismo desde el centro emisor de Collserola, asegurando la cobertura en el área metropolitana de Barcelona. A parte de estas zonas de cobertura para recibir la señal en DVB-T2, cualquier persona en el área de cobertura de Hispasat en Europa pudo recibir directamente la señal del satélite si contaba con un televisor adecuado.

En cuanto a aspectos más técnicos, los parámetros de modulación empleados en las transmisiones de DVB-T2 fueron: modo 32K extendido, intervalo de guarda de 1/128 y patrón de pilotos PP7. Se utilizó además una configuración con un único PLP, modulación 64QAM, y FEC 3/4. Con estos parámetros se conseguía una tasa binaria máxima útil de 32.6 Mbps.

Coincidiendo con el curso de apreciación musical que el profesor José Ramón Tapia imparte en la ETSIT-UPM, el Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales instaló una pantalla con resolución 4K en el Aula Magna de la Escuela para que los asistentes a dicho curso pudiesen disfrutar de la retransmisión durante los últimos minutos del primer acto.



Figura 4. Instalación de pantalla en el Aula Magna durante el curso de apreciación musical

En el siguiente enlace, se puede ver de manera resumida cómo se llevó a cabo el despliegue y la realización de este evento.

<https://www.youtube.com/watch?v=wm1eT3AgNlo>

2.3. Participación en el evento TV Connect de Londres (26/04/2016)

La Cátedra participó en el evento TV Connect de Londres, uno de los principales eventos globales centrado en la evolución de la “Industria Conectada” y que reúne a los líderes en OTT TV, Pay TV, Broadcast, Broadband, Cable y Telco, junto con los principales operadores de tecnología.

José Manuel Menéndez, director de la Cátedra, participó en una ponencia el día 26 de abril donde habló de la Cátedra y dio a conocer las actividades que se están realizando, así como las lecciones aprendidas.

Entre las principales tecnologías por las que apuesta la Cátedra se encuentra: el UHD y la resolución 4K, el estándar de codificación de vídeo HEVC, el estándar de codificación de audio Dolby AC-4, el estándar de transmisión DVB-T2, MPEG-DASH y HbbTV.

En cuanto a las actividades de RTVE y de la Cátedra comentadas durante la ponencia se encuentran: las nuevas producciones en UHD fase 1 como la del Museo del Prado, El Rastro y El palacio de La Granja (esta última con la tecnología Dolby Vision), pruebas con el estándar DVB-T2 y pruebas de calidad subjetivas y objetivas. En las transmisiones de DVB-T2 destacar que este estándar ofrece una mayor eficiencia y mayor flexibilidad que el estándar de primera generación DVB-T.



Figura 5. Algunas de las transparencias usadas durante la ponencia en el evento TV Connect de Londres

2.4. Visita a Prado del Rey (18/05/2016)

El miércoles 18 de mayo, los alumnos del itinerario de Sonido e Imagen del Grado de Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación tuvieron ocasión de visitar las instalaciones de RTVE en Prado del Rey, gracias a la Cátedra. Se tuvo ocasión de visitar varios espacios de interés, terminando en la Casa de la Radio, donde se asistió a un programa de RNE en directo. El profesor José Manuel Menéndez y una estudiante de grado participaron en el programa hablando sobre la visita de esa misma mañana y sobre el itinerario de Imagen y Sonido en la ETSIT.



Figura 6. Participación en el programa de radio de RNE

La visita terminó con la tradicional foto de familia frente al edificio de la Casa de la Radio, como se puede observar en la Figura 7.



Figura 7. Foto de familia en la visita a las instalaciones de Prado del Rey

2.5. Participación en las jornadas Bit Broadcast (26/05/2016)

La Cátedra y algunas de las entidades que colaboraron en la retransmisión en directo de la ópera Parsifal en UHD en el mes de abril, participaron en el evento Bit Broadcast celebrado en la feria de Madrid (IFEMA) del 24 al 26 de mayo. Por una parte, tuvieron lugar charlas técnicas y mesas redondas. Por otra parte, algunas empresas instalaron demostradores.

La Cátedra fue la encargada de organizar tres sesiones que tuvieron lugar el jueves 26 en el Auditorio Verde con el objetivo de dar a conocer todas las impresiones y los pormenores que supuso la retransmisión en directo. Cada una de estas sesiones contó con una mesa redonda donde los participantes explicaron a los asistentes la parte de la retransmisión en la que habían intervenido y contestaron a preguntas realizadas por el moderador de la mesa y por el público en general.



Figura 8. Adolfo Muñoz, director de emisión, redes y comunicaciones de RTVE, presentando el evento Parsifal

La primera mesa titulada “Producción” fue moderada por Adolfo Muñoz, director de emisión, redes y comunicaciones de RTVE. Esta sesión contó con la presencia de Natalia Camacho (Teatro Real), Arturo Morales (RTVE), Julián Hidalgo (Hurí) y Guillermo Niño (Dolby).

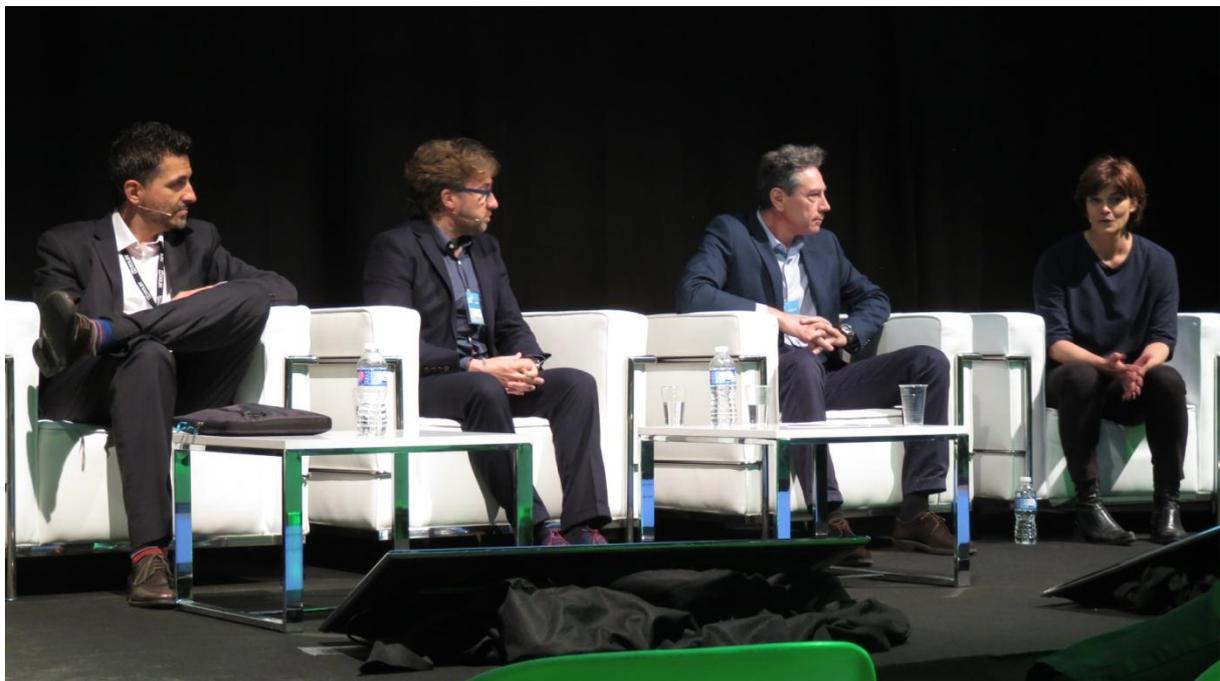


Figura 9. Primera mesa, titulada “Producción”, compuesta de izquierda a derecha por Guillermo Niño (Dolby), Julián Hidalgo (Hurí), Arturo Morales (RTVE) y Natalia Camacho (Teatro Real)

La segunda mesa redonda fue dirigida por Miguel Ángel Cristóbal, director general de Sapec. En esta sesión titulada “Ingeniería” participaron Manuel Delgado (RTVE), Jesús Sancho (RTVE) y Jorge de la Torre (Abacanto Soluciones).



Figura 10. Segunda mesa, titulada “Ingeniería”. A la izquierda, Miguel Ángel Cristóbal (Sapec) moderando la mesa. Sentados de izquierda a derecha, Manuel Delgado (RTVE), Jesús Sancho (RTVE) y Jorge de la Torre (Abacanto Soluciones)

Finalmente, la última sesión con título “Transporte y difusión” fue conducida por el profesor José Manuel Menéndez, director de la Cátedra y del GATV. Contó con la presencia de Jorge Rodríguez (Hispasat), Ramón Salat (Cellnex Telecom) y José Luis San Martín (RTVE).



Figura 11. Tercera mesa, titulada “Transporte y difusión”. Sentados de izquierda a derecha, José Manuel Menéndez (UPM), José Luis San Martín (RTVE), Ramón Salat (Cellnex Telecom) y Jorge Rodríguez (Hispasat)

2.6. Participación en la semana de la ciencia de la Comunidad de Madrid (10/11/2016)

Carlos Alberto Martín, miembro del Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales (GATV), fue invitado a la decimosexta semana de la ciencia de la Comunidad de Madrid, organizada por la AEITM (Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicaciones de la Comunidad de Madrid) el día 10 de noviembre.

Participó en una ponencia sobre la “Transformación digital de la televisión”. En esta ponencia se habló de la televisión analógica, del apagón analógico en el año 2010 y del salto a la TDT que implicaba, entre otras muchas cosas, muchos más canales gracias a la mayor eficiencia espectral y la integración de todo tipo de contenidos adicionales como subtítulos de mayor calidad y audiodescripción.

Posteriormente se trató el tema de la Ultra Alta Definición, de cómo proporcionar una experiencia inmersiva con un mayor número de píxeles (resolución 4K), con mejores píxeles (mayor rango dinámico o HDR, mayor refresco de cuadro o HFR y gama de colores más amplia) y con mejor audio.

Carlos Alberto Martín presentó también la Cátedra RTVE en la UPM y la participación de la Cátedra con empresas relevantes del sector (como Cellnex, Dolby y Sapec) en la puesta en marcha de pilotos de emisión con las nuevas tecnologías de la UHDTV.



Figura 12. Algunas de las transparencias usadas durante la ponencia sobre la transformación digital de la televisión, en la semana de la ciencia de la Comunidad de Madrid

2.7. Participación en la Jornada de Innovación de RTVE (14/12/2016)

La Cátedra RTVE en la UPM fue invitada a participar en la jornada de “Innovación y Transformación Digital”, organizada por RTVE en el Auditorio de Prado del Rey el día 14 de diciembre de 2016. En la jornada estuvieron presentes los distintos proyectos apoyados por Impulsavisión (la aceleración de start-ups audiovisuales de RTVE) y las tres Cátedras universitarias con las que cuenta RTVE, entre las que la Cátedra en la UPM fue la pionera.

El director de la Cátedra, José Manuel Menéndez, tuvo ocasión de detallar las actividades que se están llevando a cabo, junto con Adolfo Muñoz, director de emisión, redes y comunicaciones de RTVE.



Figura 13. Adolfo Muñoz (RTVE) y José Manuel Menéndez (UPM), presentado la Cátedra. A la derecha, Pere Vila, director de planificación tecnológica e innovación en RTVE.

Entre las actividades se encuentran la puesta en marcha de pilotos de emisión de UHD fase 2 (integrando características técnicas que van más allá de la resolución 4K, como el HDR o nuevos esquemas de codificación de audio), la realización de

pruebas de calidad subjetiva y la exploración de las capacidades de 5G en entornos de producción de TV. En su intervención, José Manuel Menéndez destacó la colaboración en la Cátedra de empresas clave en el panorama audiovisual nacional e internacional como son Dolby, Cellnex y Sapec.



Figura 14. José Manuel Menéndez (UPM), presentado las actividades de la Cátedra

3. Actividades comunes a lo largo del año 2016

Además de las actividades que se han relatado en orden cronológico en el punto anterior, la Cátedra ha llevado a cabo en 2016 actividades más dilatadas en el tiempo, que se relatan en este epígrafe.

3.1. Página web

Con la colaboración del Gabinete de Informática y Comunicaciones de la ETSIT (GICO) en el año 2015 se puso en marcha un subdominio que alberga la web de la Cátedra. La dirección es: <http://catedra.rtve.etsit.upm.es>

A lo largo de estos dos años se ha hecho un esfuerzo por mantener actualizada y completa esta página, incluyendo información sobre los eventos en los que se ha participado, así como noticias relacionados con la Cátedra, fotografías y vídeos. La web cuenta con una zona privada, protegida con contraseña, que sirve de repositorio de documentos de interés para las entidades implicadas en la Cátedra, tales como actas de reuniones y normas técnicas. Toda la información está disponible en español e inglés. La figura 15 muestra una captura de la portada de esta página.



Figura 15. Portada de la web de la Cátedra

3.2. Pilotos de emisión

A lo largo del año 2016 la Cátedra ha realizado emisiones experimentales legales de TV de Ultra Alta Definición gracias a las sucesivas licencias otorgadas por la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información.

Estas pruebas están permitiendo emular en condiciones reales la puesta en antena de las nuevas tecnologías vinculadas a la Cátedra, como son las distintas innovaciones técnicas ligadas a la Ultra Alta Definición, como son la resolución 4K, el mayor rango dinámico, la mayor tasa de refresco, el espacio de color ampliado y el audio inmersivo, así como los nuevos estándares que por su eficiencia resultan idóneos cuando la cantidad de información a transmitir es mayor (esto es, el caso de la UHD): HEVC para la codificación de vídeo, AC-4 para la codificación de audio y DVB-T2 para la codificación de canal.

La cadena de transmisión empleada está formada por medios técnicos del GATV y otros aportados por las entidades participantes en la Cátedra. Consta de un playout para reproducir la señal de audio y vídeo en bruto, un codificador HEVC para vídeo y AC-4 para audio, multiplexor, un modulador de DVB-T2, un amplificador, un filtro paso banda muy selectivo en frecuencias y un sistema radiante, ubicado sobre la cubierta del edificio D de la ETSIT. El canal utilizado para realizar las emisiones es el 44, correspondiente a la frecuencia 658 MHz de la banda UHF.



Figura 16. Sistema radiante empleando en las pruebas de emisión de DVB-T2 de la Cátedra

3.3 Pruebas de calidad subjetiva de vídeo

Durante el primer semestre del año 2016 se llevaron a cabo pruebas de calidad subjetivas de vídeo, que contaron con la participación de estudiantes y personal de la Escuela. Estas pruebas se encuentran en el marco de la Cátedra y contaban con diferentes experimentos que tenían como objetivo obtener resultados útiles que permitan la integración de contenido con resolución 4K en dispositivos de uso doméstico.

El primer experimento ha permitido medir la eficiencia del nuevo estándar de codificación de vídeo HEVC con respecto al estándar AVC, para una misma calidad percibida. El segundo experimento permitía analizar el impacto que supone visualizar secuencias en 4K antes de valorar la calidad de secuencias en Alta Definición (HD).



Figura 17. Observador realizando el primer experimento de las pruebas subjetivas

Para estas pruebas se realizaron todas las fases necesarias para el desarrollo de las mismas: selección del material de pruebas, codificación de las secuencias, creación de las listas de reproducción, organización de las sesiones, acondicionamiento del laboratorio D-106, realización de las pruebas y análisis de los resultados obtenidos. Este conjunto de pruebas se acompañó con pruebas objetivas.

En todas las fases comentadas anteriormente se ha tenido muy presente la recomendación UIT-R BT.500, una norma sobre la metodología a seguir en la evaluación subjetiva de la calidad de las imágenes de televisión y necesarias para que los resultados obtenidos sean válidos y se puedan comparar con otros estudios.



Figura 18. Observador realizando los test de análisis de la vista

Por último comentar que se hizo un cartel publicitario para difundir las pruebas. El cartel de la figura 19 se proyectó en el hall de la Escuela.

Pruebas de calidad subjetiva de vídeo

Se necesita **gente de todas las edades** para la realización de pruebas subjetivas de vídeo de ultra alta definición (4K) en el entorno del proyecto PLEASE y de la Cátedra RTVE.



Se realizarán en el mes de **febrero** en la E. T. S. I. de **Telecomunicación**, en el despacho D-106.

Para inscribirte escribe a:

Juanpe (jlvs@gatv.ssr.upm.es), Álvaro (algs@gatv.ssr.upm.es) o
Carlos Alberto (cam@gatv.ssr.upm.es)

Más información en: <http://www.gatv.ssr.upm.es/please/> y
<http://catedra.rtve.etsit.upm.es/>



Figura 19. Cartel publicitario de las pruebas subjetivas

3.4 Visita de estudiantes a las instalaciones del GATV

A lo largo de todo el año, diferentes grupos de estudiantes han visitado las instalaciones del GATV. Cabe destacar la visita de los participantes en el proyecto europeo DBBT (Digital Broadcasting & Broadband Technologies) gracias al profesor del DIE Slobodan Bojanic, la visita de los alumnos del curso Eurielec días después a la retransmisión de la ópera Parsifal y la visita de los alumnos de la ESO dentro de “Los viernes de Teleco”.

De esta manera, han podido conocer las actividades que se estaban llevando a cabo en el marco de la Cátedra (como las impresiones que supuso el evento de la ópera Parsifal, la emisión de señal con resolución 4K o las pruebas de calidad subjetiva) y el equipamiento disponible para realizar emisiones reales.

Desde la Cátedra se apuesta por la promoción de las vocaciones tecnológicas, y este tipo de visitas es una buena manera de acercar y dar a conocer a los estudiantes todo lo relacionado con el sector audiovisual.



Figura 20. Carlos Alberto Martín (UPM), enseñando el contenido de las pruebas subjetivas



Figura 21. Carlos Alberto Martín (UPM), enseñando el equipamiento disponible para realizar emisiones reales

4. Notas de prensa

La actividad de la Cátedra en 2016 ha sido muy intensa también en el ámbito de la divulgación y la emisión de notas de prensa. A continuación se recoge un resumen de ellas:

- RTVE. 20 de abril de 2016. **El Teatro Real, RTVE e Hispasat impulsan la emisión de ópera en directo y en Ultra Alta Definición.** Disponible en: <http://www.rtve.es/rtve/20160420/teatro-real-rtve-hispasat-impulsan-emision-opera-directo-ultra-alta-definicion/1341022.shtml>
- Hispasat. 20 de abril de 2016. **El Teatro Real, RTVE e Hispasat impulsan la emisión de ópera en directo y en Ultra Alta Definición.** Disponible en: <http://www.hispasat.com/es/sala-de-prensa/notas-de-prensa/archivo-2016/213/el-teatro-real-rtve-e-hispasat-impulsan-la-emision-de-opera-en-directo-y-en-ultra-alta-definicion>
- Panorama Audiovisual. 25 de abril de 2016. **Ópera en directo y en Ultra Alta Definición desde el Teatro Real.** Disponible en: <http://www.panoramaaudiovisual.com/2016/04/25/opera-en-directo-y-en-ultra-alta-definicion-desde-el-teatro-real/>
- RTVE. 30 de junio de 2016. **La Cátedra RTVE en la UPM incorpora a Cellnex, Dolby y Sapec, que conforman su Comité Asesor.** Disponible en: <http://www.rtve.es/rtve/20160630/catedra-rtve-upm-incorpora-cellnex-dolby-sapec-conforman-su-comite-asesor/1365208.shtml>
- Panorama Audiovisual. 30 de junio de 2016. **La Cátedra RTVE en la UPM incorpora a Cellnex, Dolby y Sapec, que conforman su Comité Asesor.** Disponible en: <http://www.panoramaaudiovisual.com/2016/06/30/la-catedra-rtve-en-la-upm-incorpora-a-cellnex-dolby-y-sapec-que-conforman-su-comite-asesor/>
- Europa Press. 30 de junio de 2016. **La Cátedra RTVE en la Universidad Politécnica de Madrid incorpora a las empresas tecnológicas Cellnex, Dolby y Sapec.** Disponible en: <http://www.europapress.es/sociedad/noticia-catedra-rtve-universidad-politecnica-madrid-incorpora-empresas-tecnologicas-cellnex-dolby-sapec-20160630120307.html>

- 4rfv. 30 de junio de 2016. **The RTVE Chair in the UPM joins Cellnex, Dolby and Sapec, comprising its Advisory Committee.** Disponible en: <http://www.4rfv.com/N7W2EZ3AZ4EJ/the-rtve-chair-in-the-upm-joins-cellnex-dolby-and-sapec-comprising-its-advisory-committee.htm>
- Zapping TV. 30 de junio de 2016. **La Cátedra RTVE en la UPM incorpora a Cellnex, Dolby y Sapec, que conforman su Comité Asesor.** Disponible en: <http://www.zappingtv.net/2016/06/30/la-catedra-rtve-en-la-upm-incorpora-a-cellnex-dolby-y-sapec-que-conforman-su-comite-asesor/>
- Área Visual. 01 de julio de 2016. **La Cátedra RTVE en la UPM incorpora a Cellnex, Dolby y Sapec, que conforman su Comité Asesor.** Disponible en: <http://areavisual.org/la-catedra-rtve-en-la-upm-incorpora-a-cellnex-dolby-y-sapec-que-conforman-su-comite-asesor/>
- TM Broadcast. 11 de julio de 2016. **La Cátedra RTVE en la UPM incorpora a Cellnex, Dolby y Sapec, que conforman su Comité Asesor.** Disponible en: <http://www.tmbroadcast.es/index.php/la-catedra-rtve-en-la-upm-incorpora-a-cellnex-dolby-y-sapec-que-conforman-su-comite-asesor/>
- RTVE. 14 de diciembre de 2016. **José Antonio Sánchez, presidente de RTVE: "RTVE quiere seguir siendo el motor de la innovación en materia audiovisual".** Disponible en: <http://www.rtve.es/rtve/20161214/jose-antonio-sanchez-presidente-rtve-rtve-quiere-seguir-siendo-motor-innovacion-materia-audiovisual/1453985.shtml>