

TABLA DE CONTENIDO

Índice de figuras	17
Índice de tablas	23
Índice de ecuaciones	25
Acrónimos	27
Capítulo 1. Introducción y objetivos de la Tesis Doctoral	29
1.1 Introducción y marco de la Tesis Doctoral.....	29
1.2 Objetivos de la Tesis Doctoral.....	34
1.3 Metodología de la Tesis Doctoral.....	35
1.4 Organización de la memoria.....	36
Capítulo 2. Conceptos y mecanismos relacionados	38
2.1 Tipos de sincronización multimedia	38
2.2 Entrega híbrida de contenidos	38
2.3 Problema de la variabilidad de retardos en escenarios híbridos	39
2.4 Necesidad de sincronización híbrida (<i>Hybrid Synchronization</i>).....	40
2.5 Sincronización de relojes	41
2.6 Inserción de líneas temporales en el flujo broadcast	42
2.7 Arranque y adquisición de contenidos híbridos	45
2.8 Descubrimiento y comunicación entre dispositivos en un entorno local	46
2.8.1 Discovery and Launch Protocol	47
2.8.2 Companion Screens and Streams.....	47
2.9 Estándares que contemplan la recepción y el consumo de contenidos híbridos	48
2.9.1 Hybrid Broadcast Broadband TV	48
2.9.2 Multimedia Home Platform.....	49
2.9.3 MPEG Media Transport	49
2.9.4 Ginga	49
2.9.5 Advanced Television Systems Committee	50
2.10 Componentes de las soluciones de sincronización entre flujos multimedia	50
2.10.1 Esquemas de control de la sincronización.....	50
2.10.2 Estrategias de selección de la referencia de sincronización.....	51
2.10.3 Técnicas de ajuste en el proceso de reproducción del contenido	52
2.11 Contenidos de nueva generación	52
2.11.1 Contenido omnidireccional.....	52
2.11.2 Contenido multisensorial	55

2.12	Conclusiones	56
Capítulo 3.	Trabajos relacionados	57
3.1	Sincronización híbrida.....	57
3.1.1	Sincronización de la reproducción de contenidos híbridos en un único dispositivo (terminal híbrido).....	57
3.1.2	Sincronización de la reproducción de contenidos híbridos en varios dispositivos locales	59
3.1.3	Sincronización de la reproducción de contenidos híbridos en varios dispositivos remotos	60
3.2	TV Social	61
3.3	Vídeo omnidireccional	63
3.4	Mulsemmedia	64
3.4.1	Frameworks, prototipos y plataformas mulsemmedia	66
3.4.2	Transmisión de contenidos mulsemmedia a través de redes broadcast	68
3.4.3	Sincronización de contenido mulsemmedia	69
3.5	Conclusiones	69
Capítulo 4.	Soluciones de sincronización multimedia y multisensorial híbrida ides e idms	73
4.1	Introducción	73
4.2	Tecnologías, estándares y protocolos adoptados.....	74
4.2.1	Transmisión híbrida de contenidos	74
4.2.2	Señalización de efectos multisensoriales.....	74
4.2.3	Descubrimiento y comunicación entre dispositivos.....	75
4.3	Preparación del contenido	76
4.3.1	Inserción de marcas temporales en el contenido principal.....	76
4.3.2	Señalización de la existencia de contenidos complementarios vía redes broadband	76
4.4	Técnicas de ajuste del proceso de reproducción	78
4.5	Diseño y especificación de una solución de sincronización de la reproducción de contenidos híbridos en uno o varios dispositivos locales	79
4.6	Diseño y especificación de una solución de sincronización de la reproducción de contenidos híbridos en varios dispositivos remotos	83
4.6.1	Mensajes de sinronización inter-destinatario para el control de la sesión y de la sincronización.....	85
4.6.2	Creación de una sesión de sinronización inter-destinatario	88
4.6.3	Unirse a una sesión de sinronización inter-destinatario	89
4.6.4	Abandonar una sesión de sinronización inter-destinatario.....	89

4.6.5	Solución de sincronización de sincronización inter-destinatario	90
4.7	Diseño y especificación de una solución de sincronización de la reproducción de contenidos híbridos y la generación de efectos multisensoriales	96
4.7.1	Controlador mulsemmedia.....	97
4.7.2	Uso de una interfaz de programación de aplicaciones REST	98
4.7.3	Gestión y sincronización del contenido mulsemmedia.....	99
4.8	Conclusiones	100
Capítulo 5. Plataforma extremo-a-extremo para la generación, distribución y consumo sincronizado de contenidos híbridos, incluyendo contenidos omnidireccionales y efectos multisensoriales		101
5.1	Introducción	101
5.2	Arquitectura de la plataforma	101
5.2.1	Módulo de sincronización de relojes y referencia temporal global	105
5.2.2	Módulos de sincronización multimedia.....	105
5.3	Parte del proveedor de contenidos	108
5.3.1	Módulos de generación de contenidos.....	108
5.3.2	Módulo de generación del fichero Related Media Content File	112
5.3.3	Módulos de transmisión de contenidos	112
5.4	Parte del consumidor o usuario final.....	113
5.4.1	Terminal híbrido – Módulo Main Screen	113
5.4.2	Módulo Companion Screen	116
5.5	Conclusiones	128
Capítulo 6. Evaluación objetiva y resultados		129
6.1	Introducción	129
6.2	Escenario IDES básico	129
6.2.1	Escenario de evaluación	130
6.2.2	Metodologías de evaluación empleadas	133
6.2.3	Resultados obtenidos.....	135
6.2.4	Discusión.....	138
6.3	Escenario inter-dispositivo inmersivo	139
6.3.1	Escenario de evaluación	140
6.3.2	Metodología de evaluación empleada	142
6.3.3	Resultados obtenidos.....	142
6.3.4	Discusión.....	145
6.4	Escenario inter-destinatario.....	146
6.4.1	Escenario de evaluación	146

6.4.2	Metodología de evaluación empleada	149
6.4.3	Resultados obtenidos.....	149
6.4.4	Discusión.....	159
6.5	Conclusiones	160
Capítulo 7.	Evaluación subjetiva y resultados	161
7.1	Introducción	161
7.2	Directrices comunes en todas las evaluaciones realizadas por los participantes 161	
7.3	Escenario inter-dispositivo básico.....	162
7.3.1	Participantes	163
7.3.2	Metodología de evaluación.....	163
7.3.3	Resultados obtenidos.....	164
7.3.4	Discusión.....	169
7.4	Escenario inter-dispositivo inmersivo	169
7.4.1	Participantes	170
7.4.2	Metodología de evaluación.....	171
7.4.3	Resultados obtenidos.....	171
7.4.4	Discusión.....	178
7.5	Escenario inter-destinatario.....	178
7.5.1	Interfaz de mensajes contextualizados por evento en el canal de chat	180
7.5.2	Participantes	181
7.5.3	Metodología de evaluación.....	181
7.5.4	Resultados obtenidos.....	182
7.5.5	Discusión.....	190
7.6	Escenario mulsemidia.....	190
7.6.1	Participantes	191
7.6.2	Metodología de evaluación.....	192
7.6.3	Resultados obtenidos.....	193
7.6.4	Discusión.....	197
7.7	Conclusiones	197
Capítulo 8.	Conclusiones y trabajo futuro	198
8.1	Conclusiones	198
8.2	Trabajo futuro	201
Referencias		203
Anexo	Publicaciones y trabajos derivados de la Tesis Doctoral	215

Publicaciones en revistas de investigación	215
Publicaciones en congresos/workshops de investigación.....	216
Capítulos de libro.....	216