

vt

informe de vigilancia tecnológica

mi+d

vt
7

explotación de contenidos multimedia

*Federico Álvarez García
Claudio Feijoo González
Francisco Morán Burgos*

www.madrimasd.org

**círculo
de innovación** **ctic**
tecnologías
de la información
y comunicaciones
Comunidad de Madrid

CEIM
CONFEDERACIÓN EMPRESARIAL
DE MADRID - CEOE


Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
Dirección General de Universidades e Investigación

vt

informe de vigilancia tecnológica

mi+d

explotación
de contenidos
multimedia

Federico Álvarez García

Claudio Feijoo González

Francisco Morán Burgos

www.madrinasd.org

círculo citic
DE INNOVACIÓN en tecnologías
de la información
y comunicaciones
madri+d

CEIM
CONFEDERACIÓN EMPRESARIAL
DE MADRID - CEOE


Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
Dirección General de Universidades e Investigación

Colección dirigida por:

José de la Sota Rius

Colección coordinada por:

Fundación para el conocimiento madri+d
CEIM



POLITÉCNICA



**CONFEDERACIÓN EMPRESARIAL
DE MADRID - CEOE**

Este informe ha sido elaborado por CITIC (Círculo de Innovación en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones), siendo autores del mismo Federico Álvarez García, Claudio Feijoo González y Francisco Morán Burgos, profesores de la ETSI de Telecomunicación de la UPM. Además se ha contado con el destacado soporte de Ana Ángeles Marín, investigadora de la UPM. Este trabajo ha sido realizado para AETIC (Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de España) y definido dentro de las líneas marcadas en la Agenda Estratégica de Investigación de la Plataforma Tecnológica Española de Tecnologías Audiovisuales en Red: eNEM.

El equipo de CITIC que ha participado en la definición y seguimiento del trabajo ha sido:

- Coordinador: Juan M. Meneses Chau
- Equipo de trabajo: Ana Belén Bermejo Nieto
Roberto Martínez Gamero
Irina Vidal Migallón

El equipo de AETIC que ha participado en la definición y seguimiento del trabajo ha sido:

- Coordinador: Julián Seseña (Secretaría de la Plataforma eNEM)
- Equipo de seguimiento: Lilia Fernández (Masmedios)
Óscar Lázaro (Innovalia)
Nuria Lloret (UPV)
Dionisio Oliver (Sogecable)
Adolfo Rosas (Telefónica I+D)

Todos los derechos están reservados. Se autoriza la reproducción total o parcial de este informe con fines educativos, divulgativos y no comerciales citando la fuente. La reproducción para otros fines está expresamente prohibida sin el permiso de los propietarios del copyright.

- © De los textos: Los autores
- © De la colección «vt» y de la presente edición:
CEIM
Dirección General de Universidades e Investigación

Diseño: base12 diseño y comunicación s.l.

Ilustraciones: Los autores

Impresión: Elecé Industria Gráfica

Depósito Legal: M-18.501-2007

ISBN-13: 978-84-611-6460-8

5	RESUMEN EJECUTIVO
9	EXECUTIVE SUMMARY
13	CAPÍTULO 1 Introducción
	1.1. Objetivos de este informe (PÁG. 16)
	1.2. Metodología del trabajo (PÁG. 17)
19	CAPÍTULO 2 Marco de referencia y conceptos clave
	2.1. Ejemplos de arquitecturas técnicas de referencia (PÁG. 28)
29	CAPÍTULO 3 Estado de la técnica y estándares relacionados
	3.1. Estado de la técnica (PÁG. 32)
	3.2. Estándares (PÁG. 41)
49	CAPÍTULO 4 Iniciativas públicas de I+D en curso
	4.1. Las TECs en el Programa Marco de la Comisión Europea y proyectos del FP6 (PÁG. 51)
	4.2. Líneas relacionadas con las TECs del FP7 (PÁG. 56)
	4.3. Líneas relacionadas con las TECs de otros programas de la Comisión Europea de cofinanciación de la innovación (PÁG. 60)
	4.4. Líneas relacionadas de programas nacionales (PÁG. 61)
	4.5. Plataforma tecnológica eNEM (PÁG. 63)
65	CAPÍTULO 5 Oportunidades tecnológicas y de negocio
	5.1. Tecnologías de producción, adaptación y gestión de contenidos (PÁG. 67)
	5.2. Gestión de la seguridad y la confianza (PÁG. 68)
	5.3. Plataformas extremo a extremo, interoperabilidad, infraestructuras y sistemas de explotación (PÁG. 70)
	5.4. Plataformas de usuario, tecnologías de presentación y motores de búsqueda (PÁG. 71)
73	CAPÍTULO 6 Análisis de incertidumbres del marco económico y legal
	6.1. Incertidumbres relativas a la regulación de la propiedad intelectual (PÁG. 74)
	6.2. Incertidumbres derivadas de la actual regulación de la propiedad industrial (PÁG. 76)
77	CAPÍTULO 7 Propuestas de actuación y recomendaciones
81	CAPÍTULO 8 Anexo
	8.1. Conceptos adicionales relativos al marco de referencia (PÁG. 82)
	8.2. Arquitecturas técnicas de referencia (PÁG. 85)
	8.3. Selección de patentes relativas a tecnologías DRM (PÁG. 88)
	8.4. Listado de expertos (PÁG. 102)
103	GLOSARIO

20	FIGURA 1	Marco conceptual de referencia
22	FIGURA 2	Niveles en la gestión del conocimiento
31	FIGURA 3	Uso de un mismo contenido multimedia en un entorno multiplataforma
32	FIGURA 4	Adaptación de contenido 3D a la capacidad del terminal
33	FIGURA 5	Mallas anidadas describiendo un mismo objeto 3D con distintos LODs
66	FIGURA 6	Oportunidades de negocio
85	FIGURA 7	AR (Arquitectura de Referencia) de un sistema de DAM (fuente: Sun)
85	FIGURA 8	AR de un sistema de DRM (fuente: HP, OpenDRM)
86	FIGURA 9	AR de un sistema de IPTV (fuente: DVB)
86	FIGURA 10	AR de un sistema de IPTV (fuente: AT&T)
87	FIGURA 11	AR de un sistema de IPTV en terminales móviles (fuente: A. Al-Hezmi et al.: <i>Towards an Interactive IPTV for Mobile Subscribers</i> , ICDT'06)
87	FIGURA 12	AR de un sistema de TV móvil basado en DVBH (fuente: Alcatel)
57	TABLA 1	<i>Challenges</i> y objetivos estratégicos del FP7 para TECs
101	TABLA 2	Patentes representativas para sistemas DRM

RESUMEN EJECUTIVO

Los contenidos multimedia se han convertido en el ingrediente clave de un enorme número de soluciones que los agentes interesados ofrecen a los usuarios en función del elevado atractivo que estos contenidos representan. Se trata de un mercado clave para España, dadas nuestras ventajas y oportunidades con respecto a la explotación de contenidos. Al mismo tiempo se trata de un mercado incipiente en el que aún son necesarios numerosos desarrollos tecnológicos para trasladar y adaptar el atractivo de los contenidos a las expectativas de los usuarios.

En este informe se define el escenario actual de desarrollo de las tecnologías sobre la explotación de contenidos multimedia, y se identifican las tendencias que guían la evolución del sector, así como las principales oportunidades que se desprenden de dicha evolución.

El escenario actual está caracterizado por el desarrollo en los ámbitos de la adaptación multiplataforma de contenidos multimedia; las infraestructuras y terminales de usuario que soportan la explotación de contenidos en los nuevos medios digitales; la gestión de los contenidos; y la gestión de los derechos sobre los mismos. Para complementar este escenario se ha efectuado un análisis del estado actual de los principales procesos de estandarización en el ámbito de la explotación de contenidos.

Las tendencias de corto-medio plazo que gobiernan la evolución de las TECs (Tecnologías de Explotación de Contenidos) en los nuevos medios digitales se han clasificado en consolidadas (maduras) y nuevas (emergentes).

Entre las tendencias emergentes se encuentran las tecnologías que permiten nuevas formas de participación en la creación y consumo de contenidos; la calidad de servicio extremo a extremo en redes de radiodifusión y banda ancha; las tecnologías soporte de las infraestructuras de comunicaciones de nueva generación; la portabilidad de contenidos inter-plataforma; la gestión de contenidos desestructurados; la garantía de seguridad y confianza a lo largo de toda la cadena de valor; la consecución de sistemas de DRM (*Digital Rights Management*) interoperables y multiplataforma; las herramientas de código abierto para TECs; y la interactividad en todo tipo de terminales.

Derivadas de estas tendencias observadas, y particularizadas para la experiencia del sector en España, se han obtenido una serie de oportunidades tecnológicas y de negocio, en las que se distinguen cuatro bloques distintos. El primero consiste en las oportunidades en materia de tecnologías de producción, adaptación y gestión de contenidos; el segundo bloque abarca oportunidades en el campo de la gestión de la seguridad y confianza en los contenidos digitales; un tercer bloque comprende las oportunidades relacionadas con las plataformas extremo a extremo, la interoperabilidad, las infraestructuras y los sistemas de explotación; y, por último, el cuarto bloque describe las oportunidades en los ámbitos más relevantes para las plataformas de usuario, tecnologías de presentación y motores de búsqueda.

En el ámbito de las tecnologías de producción, adaptación y gestión de contenidos se han identificado oportunidades en las áreas de producción de contenidos y servicios escalables para diferentes terminales, bibliotecas digitales y semántica de contenidos y metadatos así como en la medición y caracterización de la utilización de contenidos audiovisuales e interactividad y navegación por parte de los usuarios.

En el ámbito de la gestión de la seguridad y confianza en los contenidos digitales se han identificado oportunidades en los áreas de gestión de los derechos de propiedad intelectual en toda la cadena audiovisual; la interoperabilidad de estas soluciones entre sí y, sobre todo, con la electrónica de consumo y los equipos informáticos; la interoperabilidad entre los dispositivos del entorno personal del usuario; la gestión de la "propiedad digital"; los sistemas para el correcto etiquetado de los productos; la representación de derechos y licencias; aspectos adicionales de confianza y seguridad para el usuario; y los sistemas DRM interoperables y multirred.

En el ámbito de la evolución de las plataformas extremo a extremo, la interoperabilidad, las infraestructuras y los sistemas de explotación se identifican oportunidades en materia de plataformas interactivas con soluciones extremo a extremo, la adaptación multiplataforma de forma transparente, la explotación de contenidos mediante redes de nueva generación de forma convergente y con portabilidad multiplataforma o la gestión de la calidad de servicio extremo a extremo en redes de radiodifusión y banda ancha.

Por último, en el ámbito de las plataformas de usuario, tecnologías de presentación y motores de búsqueda se identifican oportunidades en relación a permitir la ubicuidad en el acceso a contenidos, en el desarrollo de motores de búsqueda de contenidos multimedia, en los sistemas de acceso y gestión de contenidos, en la personalización y perfiles de usuario comunes entre redes, en el desarrollo de herramientas de accesibilidad, en la gestión de contenidos desestructurados así como en relación a las nuevas formas de participación por parte del usuario en la creación de contenidos.

Finalmente, se efectúan las siguientes propuestas de actuación y recomendaciones: como oportunidades tecnológicas, teniendo en cuenta la situación característica de España en la actualidad, destaca el desarrollo de tecnologías de nicho en el ámbito de la producción de contenidos, donde jugaría un papel clave la integración de tecnologías existentes; en el ámbito de seguridad y confianza abundan las oportunidades referidas a la adaptación de estas tecnologías al contexto local; otra ventana de oportunidad aparece en torno a la oferta de interactividad en los contenidos y servicios ligados a ella, especialmente ante la llegada de la TDT; las oportunidades ligadas al mercado de consumo deberían aprovechar al máximo la importancia del español como idioma internacional así como las sinergias derivadas del proceso de globalización; se debe dotar a la plataforma eNEM de un procedimiento continuo y detallado de vigilancia tecnológica; identificar los procesos de estandarización más relevantes para la industria

española de explotación de contenidos y participar en los mismos, compartiendo el esfuerzo necesario; profundizar en las oportunidades que significa el lanzamiento del FP7 (*7th Framework Programme*) de I+D de la Comisión Europea, realizando un mapa de intereses reales de la industria e investigación españolas; utilizar de manera periódica los servicios de seguimiento de la actividad inventiva que las OTRIs (Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación) de las universidades o la OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas) tienen para mantener al día tanto las oportunidades de registro de la propiedad intelectual como para conocer el estado de la técnica, para reutilizar posibles invenciones que puedan ser de interés y para conocer las acciones de la posible competencia; deben encontrarse fórmulas para apoyar de manera efectiva la protección de la propiedad intelectual en España; por último debe impulsarse la transparencia en la gestión de los activos de propiedad industrial en los procesos de estandarización.

EXECUTIVE SUMMARY

Multimedia contents have become the key ingredient of an enormous amount of solutions that different players offer users according to their great appeal. This is a key market for Spain, given our advantages and opportunities regarding contents exploitation. At the same time, it is also an incipient market requiring many technological developments to transfer and adapt the appeal of the contents to user expectations.

This report defines the current development scenario of the multimedia contents exploitation technologies and identifies the trends that guide the sector's evolution, as well as the main opportunities that result from said evolution.

The current scenario is characterised by the development of multimedia contents multiplatform adaptation; the development of infrastructures and user terminals supporting the exploitation of contents in the new digital media; contents management; and the management of the rights covering them. In order to complete this scenario, the state of the art of the main standardisation processes in the scope of contents exploitation has been also analysed.

The short to mid-term trends governing the evolution of the CET (Content Exploitation Technologies) in the new digital media have been classified as consolidated (mature) and new (emerging).

The main consolidated trends are the end-to-end contents search, access and management technologies; the digital libraries and their standardisation; the end-to-end solutions for interactive platforms, particularly for wireless/mobile solutions; the multiplatform and multifformat adaptation of the contents; customisation and adaptation to user profiles; content service scalability for their adaptation to different terminals (from high definition to mobile devices); the management of intellectual property rights over contents throughout the overall value chain; the management of user rights (including privacy and security); the European standardisation; the creation of contents metadata and their semantics; and the ubiquity in the access to digital contents.

Among the emerging trends are the technologies providing new ways of participating in the creation and consumption of contents; the end-to-end quality of service in radio broadcast and broadband networks; the technologies supporting next generation communication infrastructures; the inter-platform contents portability; the management of unstructured contents; the guarantee of trust and security throughout the value chain; obtaining interoperable and multiplatform DRM (Digital Rights Management) systems; the open code tools for CETs; and the interactivity for all types of terminals.

Resulting from these observed tendencies, and characterised by the experience of the sector in Spain, a series of technological and business opportunities have resulted, where four different blocks can be identified. The first one consists of the opportunities for contents production, adaptation and management technologies; the

second block covers the opportunities in the field of security management and trust in the digital contents; a third block comprises the opportunities regarding the end-to-end platforms, interoperability, infrastructures and exploitation systems, and, last, the fourth block describes the opportunities in the most relevant areas for the user platforms, presentation technologies and search engines.

In the scope of contents production, adaptation and management, opportunities have been identified in the areas of contents and scalable service production for different terminals, digital libraries and contents and metadata semantics as well as in the measurement and characterisation of the usage of audiovisual contents and interactivity and navigation by the users.

In the scope of managing security and trust in digital contents, opportunities have been identified in the areas of intellectual property rights management for the overall audiovisual chain; the interoperability of these solutions between themselves and, especially, with consumer electronics and computer equipment; the interoperability between the user's personal environment devices; the management of the "digital property"; the systems for correctly labelling products; the representation of rights and licenses; additional aspects regarding security and trust for the user; and the interoperable and multinetwork DRM systems.

In the scope of end-to-end platform evolution, interoperability, infrastructures and exploitation systems, opportunities are identified as regards interactive platforms with end-to-end solutions, transparent multiplatform adaptation, exploitation of contents through next generation networks in a converged way and with multiplatform portability, or end-to-end quality of service management in radio broadcast and broadband networks.

Last, in the scope of the user platforms, presentation technologies and search engines, opportunities are identified as regards providing ubiquity of access to contents, in the development of multimedia contents search engines, in contents access and management systems, in the customisation and sharing of user profiles between networks, in the development of accessibility tools, in the management of unstructured content contents and in the relationship with the new ways of user-participation in contents creation.

Finally, the following proposals of action and recommendations are set out: as technological opportunities, considering the characteristic and current Spanish situation, the development of niche technologies in the scope of contents production stands out, where the integration of existing technologies would play a key role; in the scope of security and trust there are plenty of opportunities referred to the adaptation of these technologies to the local context; another window of opportunity appears around the offer of content interactivity and its related services, particularly

considering the arrival of the DTT; consumer market-related opportunities should make the most of the importance of Spanish as an International language as well as the synergies resulting from the globalisation process; the eNEM platform must be provided with a continuous and detailed technological surveillance procedure; identifying the most relevant standardisation processes for the Spanish contents exploitation industry and participating in them while sharing the efforts required; going deeper into the opportunities represented from the launch of the R&D FP7 (7th Framework Programme) of the European Commission by drawing-up a map with the actual interest of the Spanish industry and research area; periodically using the inventive activity follow-up services that the Technology Transfer Offices (TTO) of the universities or the Spanish Office of Patents and Brands (OEPM: *Oficina Española de Patentes y Marcas*) provide in order both to keep the opportunities of the intellectual property register up-to-date and to be aware of the state of the art, in order to reuse possible inventions that could result of interest and be aware of the actions taken by any eventual competitors; formulas must be found to effectively support the protection of intellectual property in Spain; and last, openness in the management of industrial property assets in standardisation processes must be promoted.

CAPÍTULO 1

Introducción

- 1.1 Objetivos de este informe (PÁG. 16)
- 1.2 Metodología del trabajo (PÁG. 17)

Los contenidos, es decir, la información procesada y adaptada a los gustos y necesidades de los usuarios/consumidores, se han convertido en el ingrediente clave de un enorme número de soluciones que los agentes interesados ofrecen a los usuarios en función del elevado atractivo que estos contenidos representan para los mismos. Se trata por tanto de un mercado que, al menos en términos de oportunidades, ha crecido espectacularmente en los últimos años, y seguirá haciéndolo en los próximos. Los nombres de algunas de las incipientes soluciones comerciales, particularmente sobre nuevos medios digitales, son ya populares en algunos ámbitos: contenidos audiovisuales sobre la nueva generación *web* en Internet, televisión digital interactiva, audio y vídeo en comunicaciones móviles e inalámbricas, videojuegos sobre diversas plataformas, etc.

De hecho, los contenidos, y las tecnologías que permiten su explotación, forman parte de la satisfacción de una demanda básica por parte de los consumidores: el acceso y uso eficiente de información en cualquier lugar, contexto y formato.

Conscientes, por tanto, del valor que suponen tanto los propios contenidos, como los medios que permiten (y controlan) el acceso a los mismos, los agentes de los sectores de las telecomunicaciones, los medios de comunicación, la electrónica de consumo y las tecnologías de la información compiten por su captura e integración en los correspondientes modelos de negocio. En este sentido, las oportunidades derivadas de la integración de los contenidos (y el acceso a los mismos) en los modelos de negocio resultantes son, sin duda, de una enorme magnitud. Sin embargo, forman parte aún de mercados emergentes que se encuentran en estadios de evolución incipientes, tanto desde el punto de vista del negocio, como del desarrollo de algunas tecnologías clave.

Los factores que impulsan el interés por la explotación de contenidos, particularmente, los multimedia, se pueden clasificar entre los derivados de la oferta y los que provienen de las necesidades y percepciones de los usuarios. Desde el punto de vista de la oferta estos factores son: la proliferación de conexiones IP de banda ancha; la llegada de los servicios de tercera generación (3G) y más allá (B3G, 4G), que añaden movilidad a la oferta de banda ancha; y el despliegue de todo tipo de soluciones audiovisuales digitales interactivas. Desde el punto de vista (más incierto) de la demanda de los usuarios existe una naciente y creciente tendencia hacia la personalización y la capacidad de elección, así como la adopción de nuevos roles, en los que, cada vez más, dejan de ser meros receptores y crean y difunden sus propios contenidos.

Al mismo tiempo, no hay que olvidar los numerosos retos que frenan el desarrollo del mercado de contenidos. En primer lugar aparece la problemática relacionada con la protección de la propiedad intelectual y su traducción al nuevo entorno digital, necesaria para garantizar un modelo de confianza y seguridad, tanto para los proveedores de contenidos como para los usuarios. En este sentido, el desarrollo de medidas técnicas de protección y, en particular, de gestión de derechos digitales,

constituye un factor clave. Sin embargo, esta protección de la propiedad intelectual debe ser compatibilizada con la adecuada defensa de los derechos fundamentales de los usuarios, además de con las mencionadas nuevas formas de participación en la creación de los contenidos.

Por otra parte, demandas como la interactividad y la personalización, la movilidad o la ubicuidad en el acceso a contenidos dotan de gran valor al desarrollo de soluciones móviles o inalámbricas así como a las que ofrezcan portabilidad entre plataformas. La interoperabilidad aparece aquí como un factor clave para el cual los procesos de estandarización así como las soluciones de código abierto facilitan su implantación.

Asimismo, las ingentes cantidades de información que se manejan tanto en los entornos empresariales como en el mundo de Internet, convierten a los sistemas de gestión, búsqueda y acceso a contenidos en piezas fundamentales de la cadena de valor.

Finalmente, conviene hacer dos puntualizaciones que explican el interés particular por la explotación de contenidos multimedia. En primer lugar, las enormes economías de escala potencialmente derivadas de los contenidos en español, un aspecto que puede ser decisivo para el éxito de algunas de las soluciones de explotación de contenidos apuntadas. En segundo lugar, que el sector de los contenidos (y su explotación sobre medios digitales) presenta notorias menores barreras de entrada que otros sectores tecnológicos comparables y, por tanto, menores inversiones o equivalentemente menor riesgo en un análisis coste-beneficio. Estas dos últimas razones, junto con las anteriormente apuntadas, explica el interés en realizar un estudio de vigilancia tecnológica sobre la explotación de contenidos multimedia.

1.1 Objetivos de este informe

Con este informe se pretende dibujar el escenario actual de desarrollo de las tecnologías sobre la explotación de contenidos multimedia, de manera que se puedan identificar las tendencias que guían la evolución del sector, así como las principales oportunidades que se desprenden de dicha evolución.

Para ello, en primer lugar, se parte de una recopilación de los conceptos clave en el área de la explotación de contenidos con el fin de dibujar un marco estratégico de referencia para la explotación de contenidos multimedia. A continuación se realiza un análisis pormenorizado del estado de la técnica, que incluye un estudio de los procesos de estandarización en curso más relevantes para el sector así como de las líneas de investigación que se siguen en la actualidad en los programas de I+D tanto a nivel nacional como europeo. Este análisis se ha completado con reuniones con expertos en cada ámbito de investigación y con la caracterización de las principales demandas expresadas por algunos de los potenciales usuarios de este informe.

A partir del estudio anterior se identifican las tendencias que guían en la actualidad el avance en materia de explotación de contenidos digitales. En este punto se identifican tanto una serie de tendencias ya consolidadas en el mercado como aquellas tendencias de novedosa aparición que marcarán de forma previsible los desarrollos futuros en el corto plazo. De estas tendencias se desprenden una serie de oportunidades en relación con la explotación de contenidos.

El informe acaba exponiendo algunas propuestas de actuación y recomendaciones que se derivan del estudio realizado.

Por último se quiere señalar que el propósito de este informe es el de la utilidad (con respecto a su fin último de vigilancia tecnológica) y la concisión. Por consiguiente no se trata de un manual con respecto a las tecnologías sobre la explotación de contenidos en los nuevos medios digitales y, en este sentido, presupone un cierto conocimiento básico de esta área.

1.2 Metodología del trabajo

El presente informe ha sido realizado para la Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de España (AETIC) a través de CITIC, el Círculo de Innovación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones financiado por la Comunidad de Madrid y por la Universidad Politécnica de Madrid.

Metodológicamente, los informes de vigilancia realizados por CITIC se desarrollan en cuatro fases, que se detallan a continuación.

La primera fase involucra la definición de la temática y de los factores críticos de vigilancia; esta actividad se hace conjuntamente entre el equipo del CITIC y, en este caso, la “Plataforma eNEM”. Una vez cumplida esta etapa se decide el equipo de trabajo, que son los expertos que realizan el informe de vigilancia, y el equipo de seguimiento por parte de la Plataforma eNEM, que son un conjunto de empresas con experiencia y líneas de negocio en la temática cuya labor es definir, seguir y evaluar el trabajo de vigilancia.

Tras la formación de los equipos, se procede a la reunión de lanzamiento del trabajo, cuyo objetivo es aclarar el enfoque idóneo y las líneas prioritarias del estudio. Con las ideas resultantes de la reunión, se inicia la segunda fase, donde el equipo de trabajo reúne la información solicitada y considerada de interés por las empresas, concretando la primera versión del informe que se envía al equipo de seguimiento.

La tercera fase involucra al equipo de seguimiento que, tras analizar el informe, aporta su opinión y sugerencias sobre el avance del trabajo y, si es el caso, procede a la redefinición y concreción de algún aspecto referido a los objetivos y perfil de la vigilancia tecnológica establecida. En la cuarta y última fase, el equipo de trabajo elabora la versión final del informe, añadiendo y completando los comentarios aportados por el equipo de seguimiento y concluyendo de este modo el trabajo.

Esta metodología permite la existencia en todo momento de una fluida comunicación entre el personal que realiza el trabajo y la plataforma eNEM, obteniéndose de ese modo un informe ajustado a las necesidades del cliente. La relación entre el equipo de trabajo y el equipo de seguimiento está coordinada por el equipo de CITIC desde la Universidad Politécnica de Madrid.

CAPÍTULO 2

Marco de referencia y conceptos clave

2.1 Ejemplos de arquitecturas técnicas de referencia (PÁG. 28)

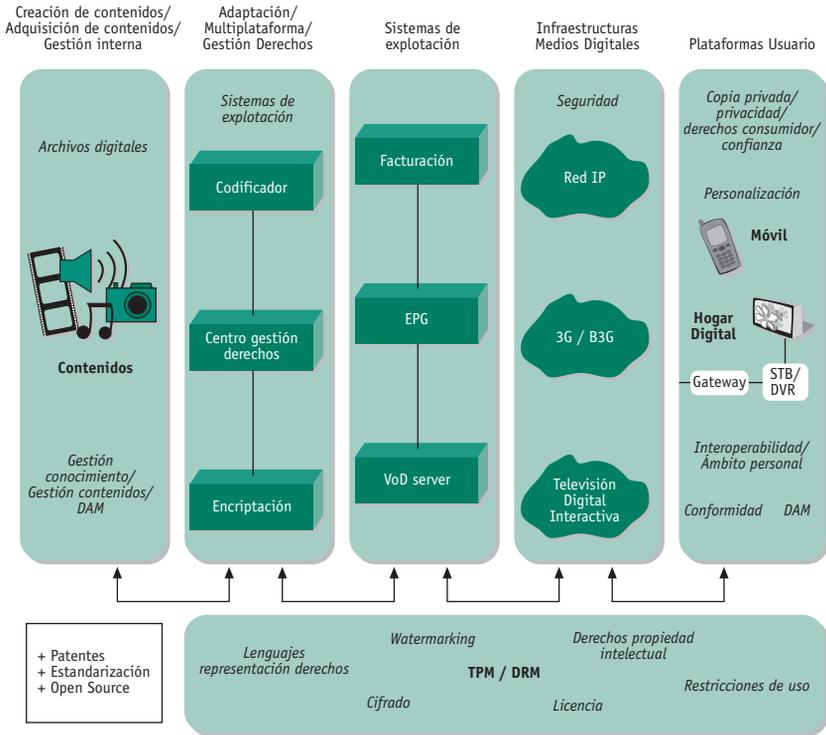


FIGURA 1. Marco conceptual de referencia.

La Figura 1 muestra el marco de referencia básico para la explotación de contenidos que representa el ciclo de vida de los contenidos multimedia y su cadena de valor y, de forma conceptual, refleja los elementos principales que identifican las áreas tecnológicas clave en este ámbito y a las que se refiere este informe. A partir de este marco de referencia, seguidamente se consideran los conceptos clave que están involucrados en la explotación de contenidos en los nuevos medios digitales. Cada uno de estos conceptos se comenta a continuación para introducir, de manera estratégica, las oportunidades con las que se relaciona. No obstante, en la sección 8.1 se recogen términos adicionales que complementan la descripción de este marco.

• **Activo digital:**

Este informe tiene como objetivo básico el análisis de las oportunidades tecnológicas en relación a la gestión y protección de activos digitales, entendiendo un activo digital como cualquier tipo de contenido en formato binario que incluya una especificación de los derechos (de propiedad o explotación) que lleva asociados. Desde un punto de vista de protección de derechos digitales, se trata de cualquier tipo de contenidos en formato binario, incluyendo metadatos sobre el mismo, que puede protegerse y explotarse (es decir, delimitan su acceso y uso) mediante un sistema de DRM (ver más abajo).

- **Ámbito personal:**

Representa el espacio en que resulta de aplicación el consumo personal del contenido. A modo de ejemplo, el ámbito personal podría estar definido por el equipo de música del salón del usuario, su reproductor portátil de MP3 (ver apartado 3.2.1), el reproductor de su coche y su ordenador, dispositivos a través de los cuales los contenidos pudieran circular libremente. La creación de plataformas interoperables que den soporte a este concepto supone una de las mayores oportunidades pendientes, ya que da respuesta a una de las demandas más reclamada por los usuarios en la actualidad.

- **Cifrado (o “encriptación”):**

Proceso mediante el cual se impide el procesamiento de la información a menos que se disponga de la clave correcta. Generalmente, su objetivo es preservar la confidencialidad tanto en las transmisiones de información como en su almacenamiento, aunque ciertas técnicas de cifrado pueden dirigirse a garantizar la integridad de la información o el no repudio de la misma.

- **Confianza:**

El desarrollo de soluciones técnicas que aporte confianza a los sistemas de gestión de contenidos es una línea clave, dada la necesidad que tienen de esta cualidad los distintos agentes. Así, para los propietarios de derechos sobre los contenidos, la confianza radica en proteger su propiedad intelectual durante las operaciones de acceso y uso de los contenidos digitales. Para los usuarios/consumidores, las nuevas tecnologías de acceso a con-tenidos pueden proporcionar confianza mediante la creación de accesos legales, protegidos y seguros (por ejemplo, mediante portales de descarga sin peligro de que el contenido contenga virus), lo que supone un valor añadido para dichos accesos y, por tanto, una oportunidad de negocio.

Para la construcción de modelos de confianza, los mecanismos técnicos (certificados digitales...), se completan con otros mecanismos como términos contractuales (licencias), mecanismos legislativos (marco legal), y pruebas de conformidad.

- **Conformidad:**

La conformidad, entendida como el estado en que un dispositivo reúne los requisitos de una especificación técnica, es una característica esencial en la construcción de una infraestructura de con-fianza y seguridad, ya que la existencia de un terminal, plataforma o esquema de acceso compatible con el resto, pero que no cumpla sus mismas restricciones pondría en riesgo a toda la infraestructura de confianza y seguridad creada. En este sentido, se hace necesario disponer de protección legal o contractual, más allá de las medidas tecnológicas, que asegure una correcta implementación de las tecnologías de protección de contenidos.

- **Contenido:**

Información, posiblemente adaptada a los gustos y preferencias de los usuarios/consumidores, que suele ser objeto de procedimientos de gestión y almacenamiento de modo estructurado. Los contenidos audiovisuales y su atractivo de cara al usuario final son la clave para cualquier solución de interés en el mundo de la información y las comunicaciones: páginas *web*, videojuegos en red, servicios de vídeo a la carta, televisión digital interactiva, descargas en terminales móviles, etc.

- **Copia privada:**

Desde un punto de vista filosófico, la copia privada representa un equilibrio entre los derechos de los creadores sobre sus obras y los derechos de los usuarios de las mismas. Desde un punto de vista jurídico, la copia privada forma parte de la regulación de la propiedad intelectual como una excepción a los derechos de los creadores sobre sus obras, es decir, es una forma de que los usuarios puedan ejercitar el derecho de reproducción de los productores, artistas y autores, sin necesidad de requerir su autorización. En este sentido es en el que se considera una “excepción” al derecho exclusivo de reproducción.

- **DAM (*Digital Asset Management*, i.e., gestión de activos digitales):**

La gestión de activos digitales se dirige a la gestión del ciclo de vida del material digital, y constituye una herramienta básica para aquellas organizaciones con una gran cartera de contenidos digitales: museos, bibliotecas, compañías de medios audiovisuales o publicidad... Puede englobar tecnologías *hardware*, *software* y soluciones de negocio, orientadas a la organización, seguimiento, gestión, búsqueda y recuperación de archivos digitales. En un sentido amplio, DAM abarca la gestión de todo tipo de archivos digitales (imágenes, textos, vídeos, audio, documentos, presentaciones...) aunque, generalmente, se enfoca a la gestión de recursos multimedia (imágenes, vídeo y audio), incluyendo la gestión de derechos digitales o DRM (*Digital Rights Management*), de la que se habla más abajo. También se habla de la gestión de contenido y conocimiento, y la Figura 2 muestra sus relaciones con DAM.



FIGURA 2. Niveles en la gestión del conocimiento.

Igualmente vinculados con DAM, los **DMSs (*Document Management Systems*, i.e., sistemas de gestión de documentos)** se ocupan de la gestión de la creación y flujo de documentos a través de un repositorio central y de un flujo de trabajo acorde con

ciertas reglas. El enfoque de un DMS se centra en el almacenamiento y posterior recuperación de recursos electrónicos en su formato original, basando dicha búsqueda en el análisis de metadatos.

- **Derechos de propiedad intelectual:**

Incluye dos conceptos muy diferentes. Por un lado, se trata de los derechos de los creadores de contenidos, denominados “derechos de propiedad intelectual”, y que incluyen los derechos de los autores y derechos afines o conexos con los mismos como son los derechos de los intérpretes, los productores o los difusores (*broadcasters*). Desde el punto de vista legal, se trata de un tipo especial de derechos de propiedad. Por otro lado, en el mundo de la explotación de contenidos, el concepto de “derecho” también se refiere a la capacidad de un consumidor de ejecutar un conjunto de “usos” definidos sobre un cierto contenido. Estos usos incluyen los permisos (e.g., derecho a ver/escuchar, copiar, modificar, grabar, traducir, distribuir, etc.), las restricciones (e.g., reproducir/ver/escuchar un número determinado de veces, durante un periodo de tiempo o en un territorio determinado) y las obligaciones (e.g., pago, seguimiento de la información, etc.), que son de aplicación al contenido. Precisamente, la búsqueda de un equilibrio atractivo entre los derechos de propiedad intelectual y los usos de los contenidos es una de las cuestiones pendientes en la explotación de contenidos en los nuevos medios digitales. También se habla de “derechos de los usuarios” en el sentido de los límites (o “excepciones”) de los derechos de propiedad intelectual establecidos en aras del interés público. Ejemplos son la copia privada, el derecho de cita, los derechos de uso en bibliotecas, etc. Nótese que este último tipo de derechos no están definidos de igual manera ni siquiera dentro del ámbito de la UE.

- **Derechos del consumidor:**

En línea con lo anterior, los sistemas de gestión de derechos de propiedad intelectual deben considerar además, y en todo caso, derechos e intereses propios del consumidor de contenidos digitales, tales como privacidad en sus transacciones, confianza y seguridad, etc. La protección de los derechos de propiedad intelectual no puede representar una amenaza para la adecuada protección de dichos derechos del consumidor.

- **DRM (*Digital Rights Management*, i.e., gestión de derechos digitales):**

Mecanismo que facilita un acceso controlado a los contenidos en los nuevos medios digitales, englobando un conjunto de tecnologías como el cifrado, el marcado de contenidos o los sistemas de identificación. Constituye una herramienta de control de acceso y usos permitidos, de gestión de derechos y de gestión de información, particularmente útil para los propietarios de derechos de propiedad intelectual y para la industria de contenidos y de terminales. En cualquier caso, el aspecto más interesante de la introducción de los sistemas de DRM es su capacidad para la creación de diversos tipos de modelos de negocio que respondan de manera precisa a

las necesidades de los usuarios, esto es, permiten desarrollar muy distintos servicios de acceso a contenidos con distintos precios, lo que conseguiría diversificar la oferta en búsqueda de mayor diferenciación, flexibilidad y adaptación a las demandas de los usuarios. Ver DAM y apartados 3.1.3 y 0.

- **Estándares:**

Los estándares permiten a diversas entidades crear equipos y servicios técnicamente compatibles. Se distinguen tres tipos: estándares “propietarios”, *de facto* y abiertos (ver sección 3.2). Los estándares abiertos son los elaborados por organizaciones de estandarización mediante un proceso abierto, en atención a objetivos publicados y bajo términos de licencias justas, razonables y no discriminatorias. Los estándares abiertos publican sus especificaciones técnicas, de manera que cualquier fabricante puede utilizar el estándar. Suponen la mejor opción para el desarrollo de una auténtica interoperabilidad multiplataforma de los servicios y dispositivos de distintos proveedores. Por su parte, los estándares *de facto* son las especificaciones técnicas que se establecen como la norma del mercado al ser utilizados por la gran mayoría de los agentes presentes en él, aunque sin obtener una aprobación formal por un cuerpo de estandarización.

- **Gestión del conocimiento:**

La gestión del conocimiento, entendida como el conjunto de prácticas organizacionales para la identificación, creación, representación, almacenaje y distribución del conocimiento, con el fin de potenciar su reutilización así como el aprendizaje organización, presenta numerosas oportunidades tecnológicas y de negocio en la actualidad, tanto por el alto valor que representan los activos relacionados con el conocimiento en las organizaciones, como por la complejidad que representa su gestión. Ver DAM y Figura 2.

- **Gestión del contenido:**

Es el proceso que permite facilitar la creación y actualización de contenido. Se dirige, en un sentido amplio, a proporcionar el contenido adecuado, a la persona adecuada y en el momento adecuado, minimizando el coste de dicho proceso. Dentro de la disciplina de gestión del contenido resulta de especial interés la rama dedicada a la gestión del contenido digital (ver DAM y Figura 2). Diversas iniciativas tecnológicas y de negocio avanzan en esta dirección en la actualidad, tal y como se recoge en el presente informe.

Los **CMSs** (*Content Management Systems, i.e., sistemas de gestión del contenido*) son herramientas *software* para la creación, gestión y publicación de contenido, que facilitan su actualización, especialmente en páginas *web*, al independizar los datos de la capa de presentación de los mismos. De manera general, se basan en el uso de una base de datos que reúne los registros de localización de contenidos en un repositorio central. Suelen incorporar sistemas de *workflow* que designa el

responsable para cada tarea de la gestión del ciclo de vida del contenido: creación, aprobación, publicación... Pueden incorporar, también, un motor de búsqueda que permita la recuperación de contenidos en función de ciertos metadatos.

- **Interoperabilidad:**

Representa el correcto funcionamiento de todos los elementos de sistemas que interactúan entre sí. La construcción de sistemas interoperables constituye un importante reto en la actualidad, dadas las numerosas ventajas de estos sistemas. En primer lugar, desde el punto de vista del consumidor, la interoperabilidad le permite elegir entre diversos dispositivos y utilizarlos con distintos servicios. Además, para el productor del contenido o el agregador, la interoperabilidad hace posible que no se encuentre ligado a un único canal de distribución. Por último, desde el punto de vista de los fabricantes de dispositivos, la interoperabilidad hace que sus productos puedan ser utilizados con distintos servicios de provisión de contenidos. Para su consecución, los procesos de normalización constituyen una herramienta clave.

- **Lenguajes de representación de derechos:**

Suponen otra de las técnicas de base de los sistemas de gestión de derechos digitales, por lo que su desarrollo constituye una importante línea de investigación en la actualidad. Se trata de lenguajes formales, capaces de ser procesados mediante herramientas *software*, y que están orientados a la descripción de los derechos de propiedad intelectual que acompañan a un cierto contenido y las restricciones asociadas a los mismos: restricciones de uso (en un cierto territorio, durante un cierto periodo de tiempo...), permisos de uso, propietario de los derechos, obligaciones a las que da lugar su uso (pago de royalties...), etc.

- **Licencia:**

La licencia puede definirse como el contenedor lógico que da soporte a los derechos de uso de un contenido. Contiene datos que representan los derechos que concede el poseedor de los derechos a un usuario (quien, en el momento de recibir dichos derechos, se convierte en un nuevo poseedor de derechos), representados mediante un lenguaje de expresión de derechos.

- **Medios digitales:**

Los medios digitales, por oposición a los analógicos, son aquellos en los que el contenido digitalizado (esto es, codificado como una secuencia de unos y ceros), puede ser creado, distribuido, accedido y usado.

Un campo de gran interés en el desarrollo de modelos de metadatos son las **marcas de agua (*watermarks*)**, que son embebidas de forma permanente en un documento digital (imagen, audio, vídeo), y permiten que sea identificado por un sistema informático sin afectar a su apariencia percibida por el usuario. Resultan de gran utilidad para asociar información relativa a las licencias de uso de un contenido de

forma imperceptible, lo que las convierte en una de las herramientas más utilizadas dentro del ámbito de las técnicas DRM.

- **Open source (código [fuente] abierto):**

La utilización de código abierto persigue la libre distribución del código, el acceso al código fuente, la posibilidad de crear trabajos derivados, la integridad del código desarrollado por un autor (a menos que se permita su modificación en la licencia) o la no discriminación de personas o grupos. Además, la licencia debe redistribuirse con el código, sin necesidad de añadir ninguna nueva licencia, y debe ser tecnológicamente neutra, sin ser específica de un producto ni restringir otro *software*. En este sentido, se puede decir que los desarrollos de código abierto constituyen una importante herramienta en la búsqueda de la interoperabilidad de las soluciones de gestión de contenidos y derechos asociados. Por el contrario, la consecución de modelos de negocio viables es más compleja (típicamente servicio vs. producto) que en los sistemas de *software* basados en licencias.

- **Patentes:**

La protección de los activos de propiedad industrial (patentes) en los procesos de estandarización presenta una serie de retos en la actualidad. En concreto, parece necesario dotar a los procesos de estandarización de una mayor transparencia en este ámbito, con el fin de evitar la aparición de actuaciones anticompetitivas, eliminando así amenazas para el éxito final de dichos procesos.

- **Personalización:**

La capacidad de adaptación a los gustos y preferencias del usuario/consumidor, así como de sus medios de acceso, representa una oportunidad clave para la generación de gran valor añadido, ya que es una de las demandas más reclamadas por los usuarios en el acceso a contenidos. Baste nombrar el enorme éxito alcanzado por diversas innovaciones en este ámbito, como los servicios de descarga de música que permiten acceder sólo a las canciones deseadas, los servicios de vídeo bajo demanda o los portales que ofertan contenidos creados por los propios usuarios.

- **Privacidad (del usuario):**

La protección y garantía de este derecho fundamental del consumidor debe ser una de las directrices en el diseño de sistemas de gestión de la información, del contenido, de derechos, etc. En atención a este principio, la información que se genera en una transacción electrónica debe limitarse al fin para el que fue recogida, y ser eliminada cuando no resulte estrictamente necesaria para dicha transacción.

- **Seguridad:**

Desde el punto de vista de la información, un sistema es seguro si es capaz de garantizar (al menos de forma razonable) tres cualidades de la misma: confidencialidad, integridad y disponibilidad.

Desde el punto de vista de los actores implicados en una transmisión de contenidos, el sistema de transacciones se considera seguro para los autores y proveedores de contenidos si garantiza la correcta protección de su propiedad intelectual. Para los usuarios/consumidores de dichos contenidos, la seguridad puede garantizarse mediante accesos que aseguren la protección de sus derechos: privacidad, disponibilidad del contenido deseado, etc.

El **TC (*Trusted Computing, i.e., procesado autenticado*)** consiste en el desarrollo de sistemas que integren la seguridad sobre los datos digitales dentro de las operaciones esenciales de un procesador, en vez de implementar aplicaciones específicas para contenidos concretos. En líneas generales, los sistemas de TC basan su funcionamiento en aplicar criptografía a ciertos componentes del procesador/ordenador y facilitar luego las claves de esa encriptación sólo a los programas/contenidos que la tecnología juzga que son de confianza.

- **TPMs (*Technical Protection Measures, i.e., medidas técnicas de protección*):**

Se trata de sistemas de control de acceso que protegen de usos no autorizados a los contenidos de tipo texto, audio o vídeo, mediante técnicas como el cifrado o el marcado digital de los archivos. Así, los sistemas DRM configuran un tipo de TPMs.

- **Watermarking:**

Las técnicas de *watermarking* o marcas de agua persiguen la inserción de metadatos de forma permanente en un documento digital (imagen, audio, vídeo), de manera que no afecte a la apariencia del mismo. Estas tecnologías resultan básicas para el desarrollo de sistemas de gestión de licencias derechos digitales.

2.1 Ejemplos de arquitecturas técnicas de referencia

Para completar el marco de referencia de la explotación de contenidos en los nuevos medios digitales, se ha seleccionado un conjunto de arquitecturas técnicas de referencia, por haber sido elegidas por empresas e iniciativas líderes en este ámbito, y llevar a la práctica los conceptos anteriormente enumerados. En el Anexo (sección 8.2) quedan recogidas estas arquitecturas técnicas seleccionadas.

CAPÍTULO 3

Estado de la técnica y estándares relacionados

3.1 Estado de la técnica (PÁG. 32)

- 3.1.1 Adaptación de contenido multimedia (PÁG. 32)
- 3.1.2 Infraestructuras y terminales de usuario (PÁG. 34)
- 3.1.3 Gestión de derechos (PÁG. 36)

3.2 Estándares (PÁG. 41)

- 3.2.1 MPEG-x (PÁG. 41)
- 3.2.2 DMP (PÁG. 44)
- 3.2.3 DVB (PÁG. 45)
- 3.2.4 DLNA (PÁG. 47)

A fecha de hoy (finales de 2006), hace ya al menos una década que se entiende comúnmente que el contenido digital es al menos “multimedia”, frente a “monomedio”: a nadie sorprende ya que las páginas *web* o el contenido de un DVD o un juego de ordenador mezcle información de distinta naturaleza (vídeo, audio, texto, gráficos 3D, etc.), e incluso contenga “enlaces” a otra información relacionada, constituyendo entonces lo que originalmente se dio en llamar “hipermedia”. Este último término está cayendo en desuso en beneficio de “multimedia”, que parece incluir ya esos enlaces.

Otra cosa que empieza a esperar el usuario contemporáneo es poder consumir casi cualquier tipo de contenido digital, por multimedia que sea, en casi cualquier aparato electrónico: se usan PDAs para navegar por Internet, teléfonos móviles para ver TV, cualquiera de ellos para escuchar música — ¡por no mencionar el hecho de que cada vez es más frecuente usar el PC (rebautizado como “centro multimedia” en cualquier oferta comercial que se precie...) para hablar por teléfono! Pero, frente a esta incipiente (y relativa) convergencia funcional, sigue habiendo una enorme heterogeneidad en el universo de los terminales, que mantienen sus especificidades, y una gran variedad de capacidades computacional y gráfica. Y lo mismo cabe decir de las redes de comunicación, porque poco tiene que ver el ancho de banda de una conexión de fibra óptica o telefonía fija, del estilo de las versiones actuales de [A]DSL, con una de telefonía móvil, aun de tercera generación, como las de UMTS.

Existe pues una necesidad creciente de poder usar un mismo contenido multimedia complejo, y potencialmente muy voluminoso, en un entorno multiplataforma, i.e., compuesto por redes heterogéneas interconectando terminales muy diversos, como sugiere la Figura 3. Esta necesidad plantea retos técnicos importantes, que fueron abordados por proyectos de I+D europeos como DANAE y OLGA (ver apartado 4.1.2), y se ven afortunadamente aligerados gracias a la existencia de estándares y de mecanismos de adaptación del contenido que facilitan la interoperabilidad multiplataforma. Pero, además de enfrentarse a estos retos técnicos, las soluciones al problema global de explotación de contenidos multimedia deben preocuparse de los aspectos legales y económicos, es decir, de la gestión de los derechos asociados a dichos contenidos. Un ejemplo de proyecto europeo que se enfrentó con estos aspectos del problema fue TIRAMISU (también resumido en el apartado 4.1.2).

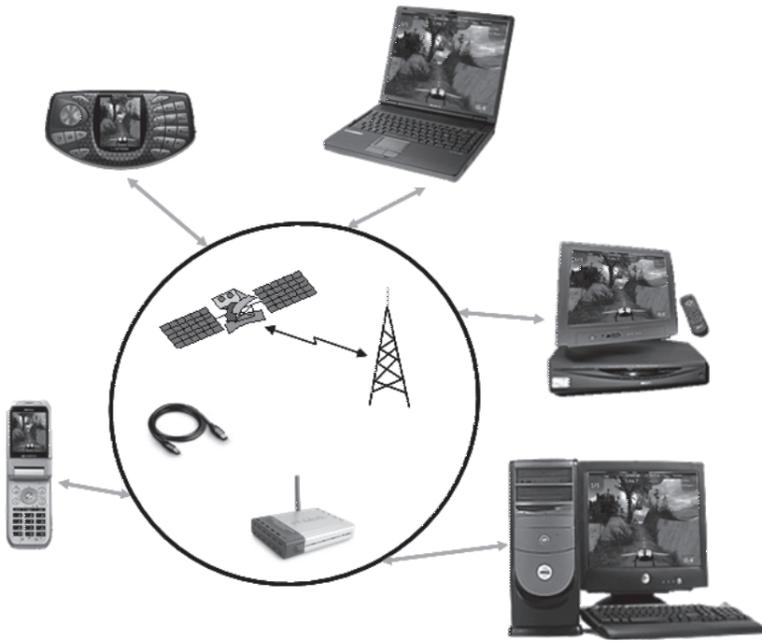


FIGURA 3. *Uso de un mismo contenido multimedia en un entorno multiplataforma.*

La primera sección de este capítulo resume el estado de la técnica, tanto en lo tocante a la adaptación del contenido a distintas infraestructuras y terminales, como a la gestión de derechos. La segunda está dedicada a los estándares internacionales que tienen más importancia en el campo del contenido multimedia.

3.1 Estado de la técnica

3.1.1 Adaptación de contenido multimedia

La adaptación del contenido puede ser requerida por un determinado perfil de usuario y/o contexto de uso: e.g., una misma película distribuida con su banda sonora y anotaciones de texto que se quiere sea automáticamente entregada al espectador en el idioma de su elección — o en la versión censurada de la elección de sus padres... Este tipo de adaptación se suele denominar personalización y es muy dependiente de la aplicación considerada.

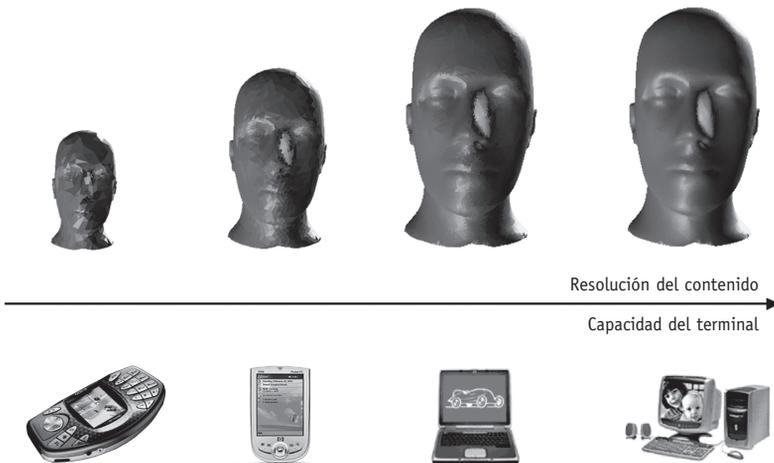


FIGURA 4. *Adaptación de contenido 3D a la capacidad del terminal.*

Sin embargo, la adaptación del contenido a un entorno multiplataforma es un problema técnico abordable de forma mucho más genérica, y con soluciones menos *ad-hoc*. Una de las maneras más elegantes de resolver este problema es gracias a la codificación escalable. Se trata de describir el contenido de manera progresiva, generando un *embedded bit-stream* (flujo binario “embebido” o “incrustado”) inherentemente adaptable por contener primero una versión burda del contenido, seguida por otra más refinada (i.e., de mayor resolución, ya sea visual, acústica...) construida a partir de la anterior, seguida por otra más refinada aun, etc. Se genera así un único *bit-stream* que contiene una descripción multiresolución del contenido con varios LODs (*Levels Of Detail*, i.e., niveles de detalle) y que puede ser consumido en distinta medida por diferentes terminales, según su capacidad computacional y gráfica, como se muestra en la Figura 4.

Un caso particular de codificación progresiva es la codificación jerárquica, que permite emplear técnicas basadas en *wavelets* para lograr altas tasas de compresión. La Figura 5 ilustra este concepto en el caso particular de contenido gráfico 3D sintético, pero las técnicas de codificación jerárquica basadas en *wavelets* se diseñaron inicialmente para imágenes estáticas (siendo JPEG 2000 el ejemplo clásico de estándar que las usa, con grandes ventajas sobre JPEG en cuanto a escalabilidad), y se pueden usar también para secuencias de vídeo.

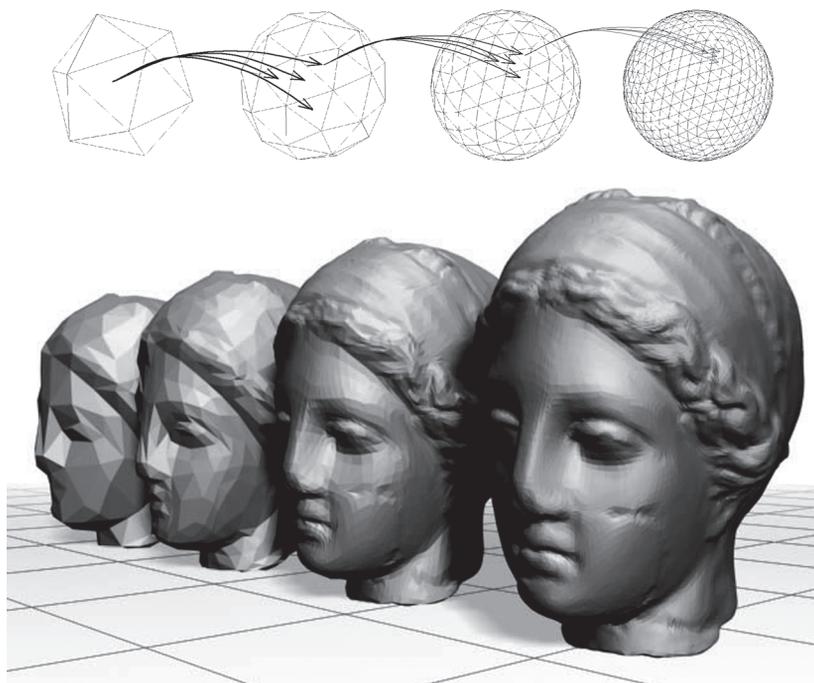


FIGURA 5. *Mallas anidadas describiendo un mismo objeto 3D con distintos LODs.*

Otras formas de adaptación multiplataforma de contenido multimedia son conocidas como *transcoding* y *transmoding*. Supongamos, en ambos casos, que un servidor almacena un cierto contenido representado de una manera concreta y codificado con unos parámetros fijos (e.g., una secuencia de imágenes modelada como vídeo rectangular y codificada con la calidad de MPEG2 *Main Profile @ Main Level*, típica de un DVD), que dan lugar a una cantidad de información excesiva para una determinada combinación red-terminal (e.g., un teléfono móvil con conexión UMTS). En el primer caso, el servidor que almacena el contenido, o alguno intermedio que actúa como *proxy* suyo en la red, enterado de las limitaciones de esa combinación red-terminal, “transcodifica” el contenido sin modificar su representación, sino decodificándolo y volviéndolo a codificar con otros parámetros de codificación más austeros, todo ello en tiempo real. En el caso del *transmoding*, se altera incluso el

paradigma de representación elegido para el contenido: en este ejemplo, se podría entregar al terminal una sucesión de imágenes estáticas inconexas, a modo de sumario visual de la acción de la película.

En todo caso, normas como XML (*eXtensible Mark-up Language*: www.w3.org/XML) y MPEG21 DIA (ver apartado 3.2.1) facilitan cualquier tipo de adaptación del contenido multimedia, ya sea en cuanto a su personalización como a su uso en entornos multiplataforma.

3.1.2 Infraestructuras y terminales de usuario

- **Infraestructuras de red:**

Las infraestructuras de red son la base para la distribución del contenido multimedia y para la conexión de los diferentes tipos de redes convergentes. Es por ello que la evolución e innovación han sido y siguen siendo constantes de vital importancia para fabricantes, operadores de red y demás actores.

Uno de los puntos principales son las denominadas arquitecturas de red, que han ido variando desde las clásicas redes IP, ATM, SDH, etc., hacia redes que ofrecen una integración de diferentes tipos de redes convergentes, ya sea de forma inalámbrica o guiada, y que buscan ofrecer servicios basados en el mismo protocolo de comunicaciones. Esto es el denominado paradigma de redes “todo IP”. En cuanto a los protocolos, es cada vez mayor la tendencia hacia las redes “todo IP” que estén basadas en IPv6 extremo a extremo, aunque aún queda un largo camino que recorrer. La evolución natural de estas arquitecturas de red es la de ofrecer servicios convergentes para dispositivos fijos, móviles o nómadas (a veces fijos y a veces itinerantes), y que tienden a tener inteligencia en el acceso a las redes.

En cuanto a las tecnologías para las redes de banda ancha, se está produciendo una evolución de las redes de acceso desde [A]DSL (o ADSL2+) vía ATM, o cable-módem mediante DOCSIS, a acceso mediante WiMAX, sobre todo para acceso en medio rural, VDSL2 o GPON sobre FTTH, que ya se encuentran en fase comercial, con el fin de proporcionar en un futuro cercano la velocidad de acceso al usuario “comparable a una red Ethernet”, es decir 50 - 100 Mbit/s. En cuanto a las redes de radiodifusión, las innovaciones vienen por un lado en las redes de acceso a servicios multimedia móviles como DVBH, sobre todo mediante IP-*datacasting*, o los nuevos estándares como DVBSSP, cada vez más abandonando la idea de dar servicios de televisión por UMTS o HSDPA por su alto coste, aunque no para el canal de retorno para proporcionar interactividad en DVBH, y los estándares para proporcionar más ancho de banda para dar contenidos en alta definición como DVBS2, ya en fase comercial, y DVBT2, ahora en desarrollo.

Uno de los principales pilares donde se pretende apoyar estas redes es la introducción de calidad de servicio extremo a extremo mediante protocolos independientes de la red. Otro es la DRM por medio de la propia red, para garantizar el manejo de contenido extremo a extremo. Esto en una red concreta es posible, aunque aún quedan muchos retos por superar cuando confluyen las redes de radiodifusión, banda ancha y móvil y es necesario implementar mecanismos análogos en ellas para manejar tanto la DRM como la Calidad de Servicio.

Uno de los paradigmas que se intenta imponer es la denominada provisión de servicio sin interrupciones (*seamless service provisioning*) que consiste en que los servicios puedan ser utilizados independientemente de la infraestructura de red subyacente sin necesidad de interrupción o cambio de comportamiento del servicio por el hecho de cambiar de tipo de red. Es decir, el paradigma de que la red es transparente para el servicio. Para ello se necesitan los denominados servicios habilitadores (*enabling services*), que son servicios normalmente distribuidos a través de la infraestructura e incluso en los terminales. En esto existen modelos basados en este paradigma y aunque no esté logrado para todos los servicios multimedia, un ejemplo de intento de proporcionar estos servicios es IMS, que es una arquitectura de NGN para proporcionar servicios multimedia fijos y móviles mediante IP.

Cabe también destacar la explosión de las redes P2P, no sólo para la distribución de contenidos usuario a usuario, sino también para la distribución de por ejemplo servicios de televisión a través de Internet por parte de radiodifusores clásicos como puede ser la BBC, incorporando también DRMs en dicha transmisión P2P.

- **Terminales de usuario:**

La evolución de los terminales es uno de los ámbitos más importantes en las TECs, pues son el medio por el cual los usuarios usan, consumen e interaccionan con el contenido producido, los servicios y las aplicaciones.

Las dos áreas más importantes donde se están desarrollando los terminales son tanto en los denominados “terminales fijos” como en los “terminales de mano o móviles”. En cuanto a los terminales fijos, el más conocido es el *set-top box*, que evoluciona al denominado *home media centre* (aunque de momento de muy alto coste para un usuario), el grabador digital personal (PDR o PVR) o la pasarela residencial. En ellos la tecnología avanza con la incorporación de nuevos codecs de video, tanto para definición estándar como para alta definición (e.g., VC-1 o H.264), mejora de las facilidades de personalización para el usuario, y aumento y mejora de la capacidad de grabación y de presentación de contenidos no lineales y mejora de las capacidades de entretenimiento y de juegos en red.

Los terminales móviles y de mano han pasado de ser solamente utilizados para telefonía móvil a ser verdaderos centros multimedia, con capacidades que nada

tienen que envidiar a los dispositivos fijos. Cada vez van teniendo menor tamaño mientras aumentan las capacidades multimedia, y de presentación de información audiovisual, como son los próximos y muy esperados móviles con receptores DVB-H, que podrían producir un nuevo negocio audiovisual tanto para operadores como para radiodifusores y fabricantes, sin olvidar las capacidades en entretenimiento en red e integración con las comunicaciones de Internet o la provisión de GPS.

Esto es en muchos casos un ejemplo de la convergencia real, pues cada vez más se parecen los dispositivos móviles como el móvil con DVB-H de Nokia, la Sony PSP (*PlayStation Portable*) y las PDAs con tarjetas sintonizadoras o los dispositivos reproductores de MP3 con vídeo avanzados, proviniendo de mundos tecnológicos muy diversos hace no muchos años. Es por ello que están surgiendo diferentes dispositivos para el hogar que pueden proporcionar audio, vídeo, gráficos, animaciones, texto e interactividad. Esto también crea que cada vez aparezcan más formatos de información audiovisual que manejar (AVI, MPEG 4, Ogg, etc.), más *codecs* de vídeo (WMV, VC-1, H.264, etc.), audio (WMA, AAC, Vorbis, etc.), que hacen que la interoperabilidad y versatilidad sea uno de los asuntos que cobran más importancia.

Así, uno de los retos es la creación del denominado ecosistema de servicios y terminales en el entorno del usuario, adaptados y personalizados para ofrecer una puerta al acceso a la información por el medio que desee el usuario y de forma homogénea entre diferentes dispositivos heterogéneos. Es por ello que aquí entran en liza la denominada inteligencia de red y de dispositivo, para garantizar el manejo y provisión de servicios.

Otro de los retos que se considera de importancia es la simplificación de la utilización de los terminales de usuario, por medio de interfaces y conexiones más intuitivas y sencillas para el usuario, facilitando la introducción de terminales a la mayor parte de la población posible.

Además de estos dispositivos se extiende poco a poco la denominada "pasarela residencial" que tiene como característica principal que, además del manejo de la información audiovisual, puede comunicarse y manejar los dispositivos del hogar conectado, proporcionando al usuario el denominado "4 play", tanto servicios de voz, datos, audiovisuales y del hogar digital. Uno de los foros que más trata esta cuestión es el DLNA.

3.1.3 Gestión de derechos

Una de las cuestiones fundamentales en relación con los retos que se presentan para la implementación masiva de soluciones de interés para el acceso a contenidos como la banda ancha, la televisión digital interactiva o la ubicuidad y movilidad en el acceso a estos contenidos es la necesaria protección de los derechos de propiedad intelectual de

los mismos que, además, se corresponda estrictamente con el modelo de negocio y uso de los contenidos que se pretenda.

En este ámbito surgen los llamados sistemas de DRM que, como se ha dicho, tienen como aspecto más interesante su capacidad para la creación de diversos tipos de modelos de negocio que respondan de manera precisa a las necesidades de los usuarios, esto es, permiten desarrollar muy distintos servicios de acceso¹ a contenidos con distintos precios, lo que conseguiría diversificar la oferta en búsqueda de mayor diferenciación, flexibilidad y adaptación a las demandas de los usuarios.

Pero, además de las dificultades tecnológicas intrínsecas a su proceso de desarrollo, las ventajas que ofrece el uso de DRM pueden quedar empañadas si no se satisfacen una serie de factores clave como son alcanzar un clima de seguridad y confianza en los accesos a contenidos digitales, lograr la interoperabilidad de DRM entre diversos dispositivos y plataformas o alcanzar mecanismos de gestión de los derechos de propiedad intelectual que protejan estos derechos junto con los derechos del consumidor.

Dada su relevancia para el avance de los nuevos mercados digitales, en la actualidad la Comisión Europea considera una cuestión básica el éxito de las soluciones DRM, existiendo diferentes iniciativas al respecto: *High Level Group on DRM*²; *Coordination Group* del proceso de concertación de proyectos tecnológicos del FP6 (ver sección 4.1), y la plataforma tecnológica NEM (ver sección 4.5). Sin ánimo de ser un listado exhaustivo, la sección 8.3 del presente informe recoge información acerca de una serie de patentes significativas relacionadas con tecnologías de DRM.

- **Confianza y seguridad:**

La primera de las claves para el éxito de los sistemas DRM será su capacidad de crear modelos que aporten confianza y seguridad tanto a proveedores de contenidos o propietarios de derechos sobre la creación. Este requisito implica importantes dificultades tecnológicas, ya que la experiencia demuestra que, en muchos de los esquemas DRM, basta con que se vulneren una sola vez como para que conviertan en prácticamente inservibles.

En primer lugar, los sistemas de gestión de derechos tienen su base en los lenguajes de representación de los derechos de propiedad intelectual que acompañan a un contenido así como de las restricciones de uso asociadas al mismo. Como iniciativa de

¹ Como programación a la carta, acceso por suscripción, alquiler por tiempo o por un número de reproducciones permitidas, por ejemplo.

² El *High Level Group on DRM* está compuesto por GESAC, IFPI, Vivendi, Eurocinema, FEP (*Federation of European Publishers*), BBC (*British Broadcasting Corporation*), France Telecom, Vodafone, Fast Web, Philips, Nokia, Alcatel, Hewlett Packard, New Media Council y BEUC (*Bureau Européen des Unions de Consommateurs*). Dichas organizaciones constituyen una representación de cada agente implicado en el desarrollo de DRM: industria tradicional de contenidos, operadores de redes de telecomunicación, industria del *software* y *hardware*, autores y consumidores.

desarrollo de lenguajes de expresión de derechos cabe resaltar XrML (www.xrml.org), que ha sido incluido como lenguaje de representación de derechos en el estándar MPEG-21, lo que le ha convertido en el lenguaje de referencia para los contenidos audiovisuales digitales. También ha desarrollado un sencillo lenguaje de representación de sus propias licencias la iniciativa *Creative Commons* (creativecommons.org).

Otro punto clave reside en la conformidad de todos los dispositivos en el cumplimiento de las medidas de seguridad, ya que la existencia de un terminal, plataforma o esquema de acceso compatible, pero que no cumpla estas restricciones pondría en riesgo a toda la infraestructura de seguridad creada. Para la garantía de la conformidad en los equipos se recurre a mecanismos legislativos que prohíben la vulneración de las medidas técnicas de protección (entre las que se encuentra el DRM).

Uno de los mayores problemas de seguridad a los que se enfrentan los desarrollos de DRM es el llamado “agujero analógico”, es decir, a pesar de que el contenido se distribuya y se almacene cifrado, siempre llegará el momento de su traducción al mundo analógico, momento en que puede captarse (mediante una grabadora analógica, por ejemplo) y digitalizarse ya sin mecanismo de protección asociado. Contra esto se están desarrollando mecanismos como las técnicas de *watermarking*.

- **Interoperabilidad: estándares abiertos y *open source*:**

Las demandas del mercado avanzan hacia escenarios en los que la flexibilidad en el acceso y uso del contenido resulta un punto clave para el usuario, lo que hace de la interoperabilidad uno de los factores de éxito de las soluciones DRM.

Desde el punto de vista del usuario, la interoperabilidad le permite utilizar distintos servicios desde distintas plataformas y terminales a su elección. Una idea adicional muy interesante es que esta interoperabilidad quede garantizada en el ámbito personal del usuario, lo que significa en términos prácticos que haya un “entendimiento” entre dispositivos y plataformas tales como un grabador de vídeo digital, un terminal de comunicaciones móviles, un reproductor portátil de audio o un equipo de música en el coche.

Por otra parte, desde el punto de vista de los agentes de la industria de contenidos, la interoperabilidad entre dispositivos supone también indudables ventajas, ya que da acceso a un mayor mercado objetivo: ofrece acceso a los productores de contenidos a diversos canales de distribución, y permite que distintos servicios de contenidos puedan funcionar en un mismo terminal.

Sin embargo, muchas de las soluciones DRM actuales han sido desarrolladas desde la industria en forma de estándares propietarios, enfocados a satisfacer las necesidades de un sector determinado (por ejemplo, los desarrollos de sistemas

DRM de la *Open Mobile Alliance* (www.openmobilealliance.org) en el campo de las comunicaciones móviles). Se crea así un escenario caracterizado por la fragmentación del mercado y las soluciones parciales. Sin embargo y de cara a alcanzar requisitos de compatibilidad e interoperabilidad entre los equipos y a crear un mercado global que alcance economías de escala, se hace necesaria la introducción de estándares internacionales que resulten de aplicación en un mayor número de dispositivos.

Puntos clave para la consecución de esta interoperabilidad en los sistemas DRM son el desarrollo de estándares abiertos y desarrollos *open source*. En este sentido, la combinación de especificaciones técnicas de estándares abiertos, que se generan a partir de un amplio consenso en la industria, y los desarrollos en código abierto a los que cualquier fabricante o proveedor de servicios puede acceder, constituyen una base óptima para alcanzar la interoperabilidad deseada. Además, la mayoría de los sistemas DRM se basan en la utilización de técnicas criptográficas cuya seguridad radica en la correcta gestión de claves y no en el secreto del algoritmo en que se basan, lo que permite que los estándares puedan ser hechos públicos. Es más: la publicidad de las técnicas criptográficas suele dar lugar a algoritmos más eficaces, al contar con el apoyo de toda la comunidad criptográfica durante su desarrollo; en cambio, son numerosos los ejemplos de técnicas creadas en secreto que han sido vulneradas a los pocos días de su puesta en funcionamiento.

Con el fin de dar respuesta a estos requisitos se encuentran en curso iniciativas como *Chillout*, del DMP, que en la actualidad está trabajando en el lanzamiento de la tercera fase de una plataforma DRM interoperable (ver apartado 3.2.2). Otra iniciativa en curso es el proyecto DReAM (www.openmediacommons.org), de Sun Microsystems, para el desarrollo de una solución open source de DRM extremo a extremo y basada en estándares, que resulte aplicable en múltiples ámbitos: empresarial, personal, gestión documental, medios audiovisuales...

- **Protección del usuario: confianza, privacidad y otros derechos:**

La aceptación por parte del usuario de los sistemas DRM es desde luego el pilar básico para el éxito de éstos. En este sentido, los sistemas DRM suponen una ventaja en la medida en que les proporcionan confianza con la creación de accesos legales, protegidos y seguros (por ejemplo, mediante portales de descarga sin peligro de que el contenido contenga virus).

Una de las demandas de los usuarios es el desarrollo del concepto de ámbito personal entendido como el espacio personal en el que las condiciones de acceso a un contenido gestionado mediante DRM son de aplicación. En este sentido, el consorcio DVB trabaja en la definición de un "dominio autorizado", mediante su iniciativa DVB CPC (ver apartado 3.2.3), que define un modelo de referencia en el

que se encontrarían incluidos los dispositivos del hogar y una segunda residencia, así como los terminales móviles del usuario (teléfono, PDA, accesorios del coche, etc.), en el que el contenido podría circular libremente.

En todo caso, los sistemas DRM deben encontrar el equilibrio entre la protección de los derechos de propiedad intelectual y la protección de los derechos de los usuarios. En primer lugar, debe protegerse la privacidad de sus datos personales en las transacciones electrónicas que se realicen, limitando el uso de estos datos a aquellos fines estrictamente necesarios en el marco de la transacción. Además, surgen necesidades más sutiles, como la necesidad de preservar la integridad de la propiedad privada, sin que los sistemas DRM interfieran e impidan al usuario el control pleno de sus dispositivos.

3.2 Estándares

Los estándares, y en particular los estándares de *jure* y abiertos, por contraposición a los de *facto* y a los mal llamados “propietarios”, son una pieza esencial para facilitar la interoperabilidad entre distintos sistemas: redes, terminales, etc. Son ejemplos de los primeros todos los estándares elaborados por comités de expertos de la ISO y los de las iniciativas *open source* (aunque éstos son más abiertos que *de jure*), mientras que el ejemplo clásico de los últimos es cualquiera de los formatos impuestos por el *software* propiedad (más que “propietario”) de una compañía poderosa como Microsoft.

Desgraciadamente, no hay una norma universal que dicte la forma óptima de representar y codificar el contenido multimedia: más bien al contrario, existen muchas normas incompatibles entre sí, aun entre las *de jure*. Y, por supuesto, hay una gran variedad de normas para codificar los distintos medios individuales (imágenes, vídeo, escenas 3D sintéticas, audio, etc.) que componen ese contenido multimedia, aunque en este informe no nos ocuparemos de normas “monomedio”.

A continuación se describen una serie de estándares que se han elegido por ser los más representativos en el ámbito de la explotación de contenidos multimedia. En concreto, entre las normas que se centran en la codificación, descripción y adaptación de contenido multimedia, tienen especial importancia las desarrolladas por MPEG, a las que está dedicado el primer apartado de esta sección. Los restantes apartados describen otros estándares también relevantes en el contexto de este informe.

3.2.1 MPEG-x

MPEG (*Moving Picture Experts Group*) es el nombre informal del grupo de trabajo ISO/IEC JTC 1 / SC 29 / WG 11 (ver el Glosario al final de este informe). Desde su creación por Leonardo Chiariglione en 1988, MPEG tiene por misión desarrollar normas internacionales para la representación codificada de audio y vídeo digital: www.chiariglione.org/mpeg.

Sus estándares más conocidos son MPEG 1 y MPEG 2, que ya están cerrados y efectivamente se centraron en la compresión de flujos binarios de vídeo digital, junto con los de audio normalmente asociados, y la información de sistema necesaria para su sincronización. MPEG 1 (oficialmente, ISO/IEC 11172) fue esencialmente aprobado en 1992, y dio lugar a productos como *Video CD* y MP3³. El núcleo de MPEG 2 (ISO/IEC 13818), aprobado en 1994, es la base del DVD y de la TV digital y, por ende, de la familia de normas DVB para la difusión de TV digital descritas brevemente en el apartado 3.2.3.

³ MP3 es una abreviatura de “MPEG-1 Part 3 (*Audio*), Layer 3”; no de MPEG-3, norma que no existe, como tampoco existen MPEG-5, -6, ni -8 a -20.

Otras tres normas de MPEG que han alcanzado ya cierto grado de madurez pero siguen incorporando nuevas Partes, Añadidos (*Amendments*, en la nomenclatura ISO) y Correcciones (*Corrigenda*), son MPEG-4 (ISO/IEC 14496), MPEG-7 (ISO/IEC 15938) y MPEG-21 (ISO/IEC 21000). Por su especial relevancia para el presente informe, MPEG-4, -7 y -21 merecen apartados propios más abajo, en este mismo apartado.

Además, MPEG ha comenzado a trabajar recientemente en varios otros estándares: MPEG-A (ISO/IEC 23000) proporciona soluciones para aplicaciones concretas, mediante la integración de tecnologías publicadas previamente por MPEG; MPEG-B (ISO/IEC 23001), MPEG-C (ISO/IEC 23002) y MPEG-D (ISO/IEC 23003) proveen normas específicas relacionadas con la información de sistema, vídeo y audio respectivamente; y MPEG-E (ISO/IEC 23004) soporta la descarga y ejecución de aplicaciones multimedia.

Las especificaciones textuales de los estándares de MPEG y los anejos electrónicos correspondientes, en su caso, pueden ser comprados a través de los organismos nacionales de normalización (AENOR en el caso de España: www.aenor.es), o directamente a ISO (www.iso.org). Por lo general, las normas de MPEG contienen tecnología patentada, como se explica en las páginas del MPEG IF (*Industry Forum*: www.mpegif.org) y de la MPEG LA (*Licensing Authority*: www.mpegla.com), pero en algunos casos es libre, e incluso gratuita. El ejemplo más notable de esto último es el RSW (*Reference SoftWare*), del que ISO publica el código fuente (no optimizado), que es normativo, siendo incluso la referencia oficial ante cualquier ambigüedad de la especificación textual.

- **MPEG-4:**

Desde el punto de vista técnico, MPEG-4 comparte con MPEG-1 y -2 el fin último de comprimir flujos binarios de información audio-visual, pero tiene varias diferencias conceptuales importantes, porque no se limita a la compresión de fuentes naturales de vídeo y audio, sino que fue diseñado desde un principio (1993) para codificar aplicaciones multimedia interactivas. Así como los nombres oficiales de ISO de MPEG-1 y -2 contenían ambos la expresión *Coding of moving pictures and associated audio*, el de MPEG-4 es *Coding of audio-visual objects*. Este nombre recoge una de las diferencias cualitativas esenciales: las fuentes de información verdaderamente multimedia de MPEG-4 no son necesariamente naturales, sino posiblemente sintéticas (gráficos 3D o audio creados por ordenador); y, aun cuando sean naturales, su modelado puede ser radicalmente distinto al adoptado en MPEG-1 y -2 (e.g., el vídeo no tiene por qué ser representado como una secuencia de imágenes rectangulares, sino que puede ser modelado como un objeto de forma espacial arbitraria). Pero MPEG-4 tiene otro valor añadido si cabe mayor: permite que las escenas codificadas sean interactivas, de manera que su usuario pasa de ser un mero espectador a poder interactuar con los objetos audio-visuales contenidos en ellas, siempre según lo dispuesto por su creador. Las escenas de MPEG-4 quedan descritas por un grafo que establece relaciones jerárquicas entre sus objetos y especifica las posibilidades de

interacción del usuario final con ellos. Dicho *scene graph* se codifica gracias a BIFS (*Binary Format for Scenes*), una de las herramientas fundamentales de MPEG-4 *Part 1 (Systems)*, que hace posible el *streaming*, i.e., que sea posible empezar a decodificar (y mostrar o interactuar con) la escena antes de haberla recibido completamente.

Sin embargo, MPEG-4 es aún fundamentalmente conocido por la mejora cuantitativa sobre MPEG-2, en términos de eficiencia de compresión de vídeo natural rectangular. Productos como DivX y XviD están derivados de MPEG-4 *Part 2 (Visual)*, cuya primera versión fue aprobada a finales de 1998. En 2002, el MPEG y el VCEG (*Video Coding Experts Group*) de la ITU-T formaron el JVT (*Joint Video Team*), que finalizó en 2003 la primera versión de MPEG-4 *Part 10 (AVC: Advanced Video Coding)*, también conocido como H.264 por mor de compatibilidad de nomenclatura con los estándares previos de VCEG de la “familia H.26x”, y que logra mejoras cuantitativas sustanciales sobre MPEG-4 *Part 2*.

Algo común a las herramientas de todas las Partes de MPEG-4 (*Systems, Visual, Audio, etc.*) es el esfuerzo por lograr escalabilidad en la codificación de información, sea cual sea su tipo (sistemas, vídeo, audio, etc.). Esto no hace más que reflejar la corriente general en el estado del arte actual mencionada en el apartado 3.1.1.

Desde el punto de vista legal/económico, MPEG-4 también es distinto de MPEG-1 y -2 en cuanto al modelo de patentes (www.mpegif.org/patents).

- **MPEG-7:**

Si MPEG-4 aporta valores añadidos sustanciales respecto a las dos normas anteriores de MPEG, MPEG-7 rompe incluso con la tradición de compresión de flujos binarios de información audio-visual, al tener por objeto la descripción de contenido, y no su codificación: MPEG-7, *Multimedia Content Description Interface*, establece cómo codificar “metadatos” (datos sobre los datos) o “metainformación” (información sobre la información). Aunque no está orientado a ninguna aplicación en particular, se diseñó en 1997 para facilitar la búsqueda de contenido multimedia, así como el acceso a él, su filtrado y su gestión. La primera versión de MPEG-7 fue aprobada a finales de 2001.

MPEG-7 ofrece un extenso conjunto de herramientas de descripción de contenido audio-visual, del que los “átomos” son los Ds (*Descriptors*), estructurados en DSs (*Description Schemes*) gracias al DDL (*Description Definition Language*). El DDL está basado en XML y permite describir las interrelaciones de los Ds para formar DSs, así como extender los DSs para satisfacer los requisitos de aplicaciones concretas, facilitando así el acceso eficiente al contenido multimedia representado. También con este mismo objetivo de la eficiencia en mente, MPEG-7 *Part 1 (Systems)* define un marco genérico para la codificación binaria y el procesado de descripciones MPEG-7, llamado BiM (*Binary Format for MPEG-7*), que permite comprimir documentos XML textuales de manera compatible con aplicaciones de *streaming*.

- **MPEG-21:**

MPEG-21, *Multimedia Framework*, diverge aun más que MPEG-7 de la misión inicial de MPEG de “representación codificada de audio y vídeo digital”, porque no trata de codificar información, ni meta-información, sino de fijar un marco para que todo tipo de contenido multimedia pueda ser intercambiado y consumido por usuarios de distintas categorías, gracias a diversas aplicaciones. El trabajo relativo a MPEG-21 arrancó en 2000, y las primeras Partes del estándar fueron aprobadas en 2002.

Uno de los conceptos fundamentales en MPEG-21 es el de DI (*Digital Item*), que es la representación digital de una “obra”, i.e., el “átomo” de contenido multimedia que se desea almacenar, consumir, adaptar, proteger, etc. Las Partes 2 (DID: *DI Declaration*) y 3 (DII: *DI Identification*) de MPEG-21 están precisamente dedicadas a declarar e identificar los DIs gracias a la definición previa de un conjunto de términos abstractos y conceptos, y un modelo que permite establecer relaciones entre ellos.

Sin embargo, es probablemente más interesante, desde un punto de vista técnico, la Parte 7 (DIA: *DI Adaptation*), que especifica cómo transformar automáticamente los DIs para garantizar a sus usuarios una cierta “calidad de experiencia” (aquí ya no se habla de “calidad de servicio”), aislándolos de problemas debidos a las limitaciones o configuraciones de las redes y terminales que emplean para su consumo. Esta adaptación se puede automatizar gracias a la escalabilidad (y, por ende, adaptabilidad) del contenido facilitada por herramientas de codificación y descripción como las proporcionadas por MPEG-4 y MPEG-7 respectivamente.

Otras dos Partes de MPEG-21 tienen especial relevancia en el contexto de este informe, porque atañen directamente a la gestión de derechos de los DIs: la Parte 5 especifica el REL (*Rights Expression Language*), que pretende ser un lenguaje directamente interpretable por un ordenador (i.e., sin intervención humana) para declarar derechos y permisos en base a los términos definidos en la Parte 6 RDD (*Rights Data Dictionary*).

3.2.2 DMP

DMP (*Digital Media Project*) es otra creación de Leonardo Chiariglione, el impulsor de MPEG, que decidió en 2003 lanzar esta organización sin ánimo de lucro que tiene por misión “promover el desarrollo, despliegue y uso continuado de contenido digital respetando los derechos de los creadores y propietarios a explotar sus obras, los deseos de los usuarios finales de disfrutar completamente de los beneficios del contenido digital, y los intereses de los varios actores involucrados en la cadena de valor añadido por proveer productos y servicios” (www.dmpf.org). Esta misión se concreta en el intento de establecer una IDP (*Interoperable DRM Platform*) mediante la normalización de protocolos que han de ser seguidos por los actores involucrados en la cadena de

valor añadido, y que soportan las “funciones” básicas que ejecutan durante sus transacciones. Es importante resaltar que la IDP no pretende especificar las funciones en sí, consciente de la imposibilidad de normalizar las que ya se ejecutan en las cadenas de valor existentes, o las que se ejecutarán en las futuras, sino los protocolos para unas funciones “primitivas” de bajo nivel, gracias a las que deberá ser posible expresar las ya existentes y las futuras.

La IDP se está desarrollando por Fases, de las que cada cual engloba la funcionalidad de la anterior, y la extiende:

- Fase I (publicada en mayo de 2005): permite la implementación de servicios basados en dispositivos portátiles (sin acceso a red ni radiodifusión).
- Fase II (publicada en febrero de 2006): permite la implementación de servicios basados en dispositivos estacionarios (con acceso a red o radiodifusión).
- Fase III (prevista para enero de 2007): añade funciones básicas como la representación de información de derechos, de identificación y autenticación de contenido, y negociar licencias.

3.2.3 DVB

DVB (*Digital Video Broadcasting*) es una familia de normas abiertas creadas y actualizadas por el DVB *Project*, un consorcio liderado por la industria que agrupa a más de 260 cadenas de TV y radio, operadores de red, fabricantes, desarrolladores de SW, organismos reguladores, etc., de unos 35 países. Hay más de 120 millones de receptores de DVB ya desplegados en todo el mundo, que se benefician de estos estándares globales para la difusión de TV, radio y otros servicios de datos digitales.

Las normas del DVB *Project* son publicadas por un JTC de ETSI, CENELEC y EBU, y se pueden obtener de manera gratuita (www.etsi.org). Están todas basadas en MPEG-2, ya que se limitan a definir las capas física y de enlace de datos de un sistema de distribución sobre las cuales viajan TSs (*Transport Streams*) de MPEG-2, y la principal diferencia entre ellas radica en la modulación digital utilizada para protegerse de las perturbaciones del canal, por estar diseñadas para la difusión de los datos en distintos medios físicos.

Las más conocidas, por llevar ya una década funcionando en casi todo el mundo, son:

- **DVB-C (para difusión por Cable):**

Por ser el medio físico con menos ruido de los considerados, se usan modulaciones QAM con hasta 256 símbolos.

- **DVB-S (para difusión por Satélite):**

Por ser el medio físico con más ruido de los considerados, se usan típicamente modulaciones QPSK u 8-PSK, y raramente 16-QAM. DVB-S2 es la segunda versión de DVB-S, aprobada por ETSI en marzo de 2005 y supuestamente llamada a sustituir a la norma original, al ser aproximadamente un 30% más eficiente. Gracias a ese incremento de eficiencia, y a las mejoras obtenidas en los codificadores de vídeo durante la década que ha mediado entre las publicaciones de ambas versiones, debería ser posible ofrecer un servicio de HDTV basado en DVB-S2 y MPEG-4 usando los mismos recursos (ancho de banda del canal, etc.) que viene usando ahora un servicio de TV basado en DVB-S y MPEG-2.

Otras normas DVB-x que ya están desplegadas en distinto grado, o en pruebas, en muchos países, son las basadas en DVB-T (para difusión Terrestre):

- **DVB-T:**

Dado que, en el caso de la difusión terrestre en entornos urbanos hay que protegerse de la propagación multitrayecto más que del ruido, se usa QAM (con constelaciones de 16 o 64 símbolos) en combinación con técnicas COFDM. En algunos países se usa MPEG-4 además (o en lugar) de MPEG-2. El grado de adopción de DVB-T a nivel mundial en septiembre de 2006 está reflejado en un mapa accesible en:

www.dvb.org/graphics/internal/Adoption-Map_DVB-T.jpg. A principios de 2006, el DVB Project encomendó a un grupo de sus expertos el desarrollo de una nueva versión de DVB-T, que previsiblemente se llamará DVB-T2. Uno de los servicios de datos digitales que cobra cada vez más auge en las emisiones de DVB-T es el de aplicaciones interactivas según el estándar DVB-MHP o, simplemente, MHP: *Multimedia Home Platform* (www.mhp.org). MHP es una solución de *middleware* que permite recibir y ejecutar programas Java interactivos en un *set top box*. En:

www.mhp.org/about_mhp/who_is_using_mhp hay, además de un mapa que refleja el grado de adopción de MHP a nivel mundial en agosto de 2005, enlaces a páginas de texto mucho más actualizadas en las que se describe lo que ocurre en una quincena de países (entre ellos se encuentra España y la información correspondiente, de septiembre de 2006, sin ser exhaustiva, es certera al mencionar las emisiones de RTVE, Antena3 y Cuatro, a nivel nacional; y de TeleMadrid y Televisió de Catalunya, a nivel regional). A pesar de que las normas DVB son publicadas por un JTC de tres organismos de normalización europeos, la CE ratificó en febrero de 2006 una decisión que tomó en julio de 2004 de no imponer MHP para el *middleware* de aplicaciones interactivas. Sin embargo, tampoco se ha impuesto ninguna otra norma, y el apoyo institucional europeo al desarrollo de estándares abiertos, y en particular de MHP, es claro.

- **DVB-H (para dispositivos *Handheld*, i.e., portátiles):**

Sigue de cerca los principios de DVB-T, pero se preocupa además de que los receptores tienen severas restricciones energéticas. Por ejemplo, los datos se transmiten por ráfagas en cortas rodajas (*slots*) temporales y, para ahorrar batería, el terminal receptor “apaga”

algunas de sus funciones durante el tiempo restante. La transmisión se realiza encapsulando los datos en datagramas IP de hasta 2 Mbit, y hay varias especificaciones conocidas conjuntamente como DVB-IPDC sobre cómo realizar IP *DataCast* sobre DVB-H. Actualmente se está desarrollando DVB-SH (para difusión de servicios vía Satélite a dispositivos *Handheld*, i.e., portátiles), que está basado en DVB-H.

Además de las normas DVB citadas arriba, en este informe también se menciona la iniciativa DVB-CPCM sobre *Content Protection & Copy Management* pensada para lograr un mecanismo de protección interoperable de TV en Europa (aunque otros países podrían adoptar esta norma): ver www.dvb.org/technology/dvb-cpcm.

3.2.4 DLNA

La DLNA (*Digital Living Network Alliance*), inicialmente llamada *Digital Home Working Group*, es una alianza de más de 300 compañías de 20 países promovida por 21 empresas punteras en los mercados de ordenadores personales, electrónica de consumo y dispositivos móviles (e.g., Fujitsu, Hewlett-Packard, Intel, Microsoft, Motorola, Nokia, Philips, Samsung, Sony, Thomson, Toshiba). La DLNA (www.dlna.org) se fundó a mediados de 2003 con el objetivo de crear estándares industriales, pero abiertos, para que los productos de sus compañías, sin renunciar a sus especificidades, sean compatibles entre sí, de manera que sus usuarios puedan integrarlos sin esfuerzo en una red de dispositivos electrónicos en su vida diaria, ya sea en el hogar o fuera de él.

Las DLNA *Networked Device Interoperability Guidelines* establecen requisitos para la interoperabilidad en red de dispositivos orientados al “ocio electrónico” y, más específicamente, al disfrute de música, fotos y vídeo. La primera edición de estas *Guidelines*, que hacen referencia a otras normas industriales abiertas como las del UPnP (*Universal Plug and Play*) *Forum* y la *Wi-Fi Alliance*, fue publicada en junio de 2004 y la segunda en marzo de 2006

CAPÍTULO 4

Iniciativas públicas de I+D en curso

- 4.1 Las TECs en el Programa Marco de la Comisión Europea y proyectos del FP6 (PÁG. 51)
 - 4.1.1 Proyectos de búsqueda de y acceso a contenido (PÁG. 51)
 - 4.1.2 Proyectos en el área de sistemas multimedia en red y plataformas del hogar (PÁG. 53)
- 4.2 Líneas relacionadas con las TECs del FP7 (PÁG. 56)
 - 4.2.1 Vision general del FP7 en cuanto a las TECs (PÁG. 56)
 - 4.2.2 Objetivos estratégicos que tratan las TECs (PÁG. 56)
 - 4.2.3 Correspondencia tecnológica en el FP7 con las TECs (PÁG. 57)
- 4.3 Líneas relacionadas con las TECs de otros programas de la Comisión Europea de cofinanciación de la innovación (PÁG. 60)
- 4.4 Líneas relacionadas de programas nacionales (PÁG. 61)
- 4.5 Plataforma tecnológica eNEM (PÁG. 63)

Las TECs (Tecnologías de Explotación de Contenido) han sido desde hace años uno de los campos de investigación que más importancia han tenido en la inversión pública europea y en los programas nacionales en I+D.

Aun así, el interés por la investigación en dichas tecnologías ha aumentado y continúa, y con ello el apoyo de los organismos europeos y nacionales con la aportación de fondos que cofinancian la realización de investigación y desarrollo en estos campos, además de la comercialización de los resultados por medio de diferentes programas.

En este apartado se introducirán las líneas que se están tratando actualmente en el FP6 (6th Framework Programme, i.e., 6º Programa Marco) de I+D de la CE (Comisión Europea), junto a los proyectos más importantes que abordan las tecnologías objeto de este informe, y se describirán las líneas que se atisban en el FP7, en relación con estas tecnologías en cada uno de sus retos o *challenges*, y los fondos que se prevén en cada uno de ellos. Otras iniciativas en el ámbito europeo incluyen también acciones de apoyo a PYMEs, acciones enfocadas a los contenidos electrónicos, etc., que se expondrán de forma somera.

No debemos olvidar, sin embargo, las líneas abiertas en los programas nacionales y regionales, que en el caso de España se circunscriben a las ayudas nacionales concedidas por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, y el MEC (en la gran mayoría), sin olvidar los programas de ayudas a la I+D de las Comunidades Autónomas. Por ser de más utilidad para las empresas a las que se dirige este informe, se comentarán en más profundidad con respecto a las iniciativas nacionales aquellas de calado mayoritariamente industrial como el Programa de Fomento de la Investigación Técnica del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, más conocido como PROFIT, en los programas donde tienen cabida estas tecnologías. No se deben olvidar los diversos programas del plan Ingenio 2010, como las iniciativas Avanza, Consolider y CENIT, dotadas de gran presupuesto.

4.1 Las TECs en el Programa Marco de la Comisión Europea y proyectos del FP6

Las TECs constituyen una referencia básica en el programa de investigación de la Comisión Europea, y así se ha hecho constar con el apoyo desde los programas de ayudas a la investigación y desarrollo en el Programa Marco.

Más concretamente, en el FP6, se han financiado diversos proyectos que tratan o trataban la investigación en TECs. Actualmente el FP6 se ha cerrado con su 6ª convocatoria, y por lo tanto el cupo de proyectos financiados dentro de este programa. Existen diferentes objetivos estratégicos donde las tecnologías objeto de este estudio han sido tratadas. En especial hay dos de gran importancia y alguna más donde se tratan estos asuntos. Estos dos objetivos estratégicos son los denominados NAVSHP (*Networked AudioVisual Systems and Home Platforms*), que tuvo proyectos en las convocatorias 1 y 4; y *Technology-Enhanced Learning and Access to Cultural Heritage* (convocatoria 1), y sus adaptaciones para asuntos específicos, como *Search Engines for Audio-Visual Content* y *Access to and Preservation of Cultural and Scientific Resources* (convocatoria 4). Dentro de estos objetivos han sido financiados proyectos que tratan específicamente las TECs en diferentes áreas.

Este estudio se dividirá en dos partes: por una parte los proyectos de tecnologías de acceso a los recursos científicos y culturales, o bien motores de búsquedas de contenidos, y por otro lado los proyectos de sistemas audiovisuales y plataformas del hogar. Se comentarán algunos de los proyectos más importantes y se darán referencias al resto de proyectos de las áreas para la obtención de información adicional.

4.1.1 Proyectos de búsqueda de y acceso a contenido

En la primera y en la cuarta convocatorias, fueron financiados diversos proyectos en relación con las tecnologías mencionadas, algunos de cuales son:

- **BRICKS:** *Building Resources for Integrated Cultural Knowledge Services*. Es un proyecto que trata de la nueva generación de bibliotecas digitales a través de las fundaciones del EDM (*European Digital Memory*). Está concebido como un entorno abierto y en red, para integrar colecciones de archivos distribuidos. Se puede encontrar más información en www.brickscommunity.org.
- **CASPAR:** *Cultural, Artistic and Scientific Knowledge Preservation, for Access and Retrieval*. Es un IP (*Integrated Project*) iniciado en enero de 2006, que trata el establecimiento de una metodología para la preservación por medio

de un marco que garantice una preservación a largo plazo digitales creado mediante herramientas de búsquedas y explotando la *web* semántica. Más información en www.casparpreserves.eu.

- **CONTRAPUNCTUS:** *Preservation and unification of new and existing Braille music digital sources for a new access methodology*. Es un STREP (*Specific Targeted REsearch Project*) dirigido por la *Biblioteca Italiana per i Ciechi, Regina Margherita*, iniciado en enero de 2006, que trata la preservación y acceso a archivos musicales por medio de un formato basado en XML para el almacenamiento de música en Braille. Más información en www.punctus.org.
- **DELOS:** *A Network of Excellence on Digital Libraries*. Es una red de excelencia que empezó en enero de 2004, dirigida por GEIE ERCIM de Francia y que trata la investigación en bibliotecas digitales, la personalización en el acceso en objetos audiovisuales y la extracción de conocimiento, entre otras cosas. Más información en www.delos.info.
- **EASAIER:** *Enabling Access to Sound Archives through Integration, Enrichment and Retrieval*. Es un STREP que comenzó en mayo de 2006, dirigido por la *Queen Mary and Westfield College, University of London* del Reino Unido, que tiene por misión el acceso a contenidos de audio. Más información en www.easaier.org.
- **IMAGINATION:** *Image-based Navigation in Multimedia Archives*. Es un STREP que comenzó en mayo de 2006, y dirigido por el *Forschungszentrum Informatik an der Universität Karlsruhe* y que propone un método automático de captura, indexación y representación de los objetos no textuales a través metadatos con imágenes embebidas. Mas información en www.imagination-project.org.
- **MEMORIES:** *Design of an audio semantic indexation system allowing information retrieval for the access to archive content*. Este STREP que comenzó en junio de 2006, y está dirigido por *MEMNON Audio Archiving Services*, de Bélgica, tiene como misión el crear una biblioteca SW que facilite la extracción de información de alto nivel de señales de audio mediante un sistema “amigable”. No hay *web* disponible todavía.
- **P2P-FUSION:** *Peer to Peer Fusion*. Es un STREP que comenzó en junio de 2006, dirigido por el *Media Lab Faculty* de Finlandia, y que estudia el uso de la información audiovisual en el entorno de Internet para crear un entorno donde se puedan reutilizar los esquemas de licencias de forma sencilla. Más información en arki.uiah.fi/p2p-fusion.
- **PRESTOSPACE:** *Preservation towards storage and access. Standardised practices for audio-visual contents in Europe*. Es un proyecto integrado dirigido por el *INA (Institut National de l'Audiotvisuel)* de Francia, que comenzó en febrero de 2004 y que pretende la migración de los formatos digitales y la preservación de todo tipo colecciones audiovisuales. Más información en www.prestospace.org.

Para más datos de contacto se puede consultar la siguiente página *web*, donde se puede encontrar información detallada de todos los proyectos del área E3 (*Learning and Cultural Heritage*): cordis.europa.eu/ist/digicult/projects.htm.

A día de hoy no se ha podido obtener información sobre los proyectos aprobados en la 6ª convocatoria sobre motores de búsqueda. Se ruega consultar la página de la unidad D2 de audiovisuales, cordis.europa.eu/ist/audiovisual/projects/fp6_projects.htm, o bien las herramientas de búsqueda de proyectos bajo www.cordis.lu/ist.

4.1.2 Proyectos en el área de sistemas multimedia en red y plataformas del hogar

En éste área es donde más se han desarrollado proyectos que tratan los asuntos propósito de este informe. Por ello se dará una visión de los mismos para luego dar una lista de una clasificación de los mismos por subáreas comunes entre ellos.

Los proyectos más relacionados, que comenzaron alrededor de enero de 2004 son:

- DANAE: *Dynamic and Distributed Adaptation of scalable multimedia conteNt in a context-Aware Environment*. Este STREP, que comenzó en enero de 2004, dirigido por France Télécom, realizó una adaptación dinámica y distribuida del contenido escalable en un entorno distribuido basado en el contexto. Más información en danae.rd.francetelecom.com.
- ENTHRONE: *End-to-End QoS through Integrated Management of Content, Networks and Terminals*. Este IP, que comenzó en diciembre de 2003 y que ha tenido su continuación con ENTHRONE II, está dirigido por Thales Multimedia, y tiene como objetivo la realización de una solución integral para el manejo de la funcionalidad de varias entidades en la cadena de distribución desde la producción del contenido hasta los terminales, utilizando redes heterogéneas y basándose en una aproximación extremo a extremo para la calidad de servicio. Más información en www.enthrone.org.
- INSTINCT: *IP-based Networks, Services and Terminals for Convergence Systems*. Es un IP que se realizó desde enero de 2004 hasta diciembre de 2005, dirigido por la Universidad de Brunel, en Reino Unido, en línea con los objetivos de las nuevas actividades establecidas por el DVB-CBMS. El DVB-CBMS está encargado de asistir al DVB en la realización de una provisión comercial de servicios convergentes en movilidad, especialmente enfocados a los estándares DVB-T, DVB-H y DVB-MHP, en conjunción con el concepto de redes de comunicaciones inalámbricas (destacadamente GPRS e UMTS) combinado con redes terrestres de radiodifusión DVB. Más información en www.ist-instinct.org.

- MCDN: *Multimedia Content Discovery and Delivery*. Es un STREP, iniciado en enero de 2004 y completado en 2006, dirigido por Interacom Telecom (Grecia), que presenta una solución dentro del paradigma de las redes de contenidos que intenta conectar las plataformas del hogar con las redes globales para un contenido personalizado. Más información en www.comtec.e-technik.uni-kassel.de/content/projects/mcdn.
- MEDIANET: *Multimedia Networking*. Es un IP que comenzó en diciembre de 2003 y finalizó en 2005, dirigido por Thomson (Francia), cuyo objetivo principal fue la creación de una plataforma abierta compartida permitiendo el intercambio de audio y vídeo entre creadores, proveedores, usuarios y ciudadanos. Más información en: www.ist-ipmedianet.org.
- OLGA: *A unified scalable framework for On-Line GAMing*. Es un STREP dirigido por Philips (Holanda) que, desde abril de 2004 a septiembre de 2006, se dedicó a crear un marco normalizado (usando en particular los estándares MPEG-4, JPEG2000 y XML) para desarrollar contenido 3D escalable para juegos en red, de forma que los jugadores pudieran acceder a él desde terminales muy diversos, y a través de redes heterogéneas. Más información en www.ist-olga.org.
- SEMANTIC HIFI: *Browsing, listening, interacting, performing, sharing on future HIFI systems*. Es un proyecto dirigido por el IRCAM francés, con fecha de comienzo en diciembre de 2003, tiene por objetivo el desarrollo de una nueva generación de sistemas HIFI ofreciendo una nueva funcionalidad de búsqueda, interacción, *rendering*, personalización y edición de materiales musicales. Más información en shf.ircam.fr.
- SIVSS: *Scalable Intelligent Video Server System*. Es un proyecto dirigido por Xyratex (Reino Unido) ya acabado, que realizó el desarrollo de una tecnología para la representación, rasurado, grabación y manejo de señales audiovisuales, para información de 1 Tb/s. Más información en www.sivss.org.
- TIRAMISU: *The Innovative Rights and Access Management Inter-platform Solution*. Es un proyecto dirigido por Optibase (Israel) que comenzó en noviembre de 2003 y finalizó en 2005 y que trata el problema de la creación, envío y consumo de los contenidos audiovisuales a través de un amplio rango de redes híbridas y plataformas, donde los asuntos de seguridad, como los derechos de propiedad intelectual, la privacidad, los derechos de acceso y el seguimiento de transacciones. Más información en www.tiramisu-project.org.

Los proyectos que comenzaron más recientemente en 2006, y que están más relacionados con las tecnologías de este informe, son los siguientes:

- ARENA: *Audience measurement Research Extended to New convergent media Applications and services*. Es un proyecto que comenzó en 2006 y está dirigido por la Universidad Politécnica de Madrid, y tiene como misión el

desarrollar, a partir de los requisitos de negocio para una medición de audiencias en nuevos medios, un modelo de referencia que posteriormente se implementará para nuevos medios digitales que van desde el tradicional MHP sobre TDT y Satélite, como IPTV con VoD/CoR sobre ADSL, hasta servicios móviles en DVB-H. Más información en www.ist-arena.org.

- CITIZEN-MEDIA. Es un proyecto que comenzó en septiembre de 2006, dirigido por Alcatel, y tiene por objetivo la creación de sistemas que permitan usuarios no profesionales crear aplicaciones en red y otras experiencias creadas por ellos mismos, rompiendo la clásica cadena de valor tradicional. No había más información disponible a fecha de cierre de este informe.
- PORTIVITY: *PORTable InterACTIVITY*. Comenzó en 2006, dirigido por Portugal Telecom Inovação, S.A., y trata el desarrollo y experimentación de una plataforma extremo a extremo para la provisión de contenido enriquecido con aplicaciones interactivas para dispositivos “portables” y móviles. Más información en www.portivity.org.
- SUIT: *Scalable, Ultra-fast and Interoperable Interactive Television*. Es un proyecto comenzado en 2006, dirigido por el IT (*Instituto de Telecomunicações*) de Portugal, que pretende mostrar un novedoso sistema de transporte de TV/vídeo mediante señales comprimidas sobre WiMAX y DVB-T/H. SUIT considera una cadena completa de distribución, promocionando el uso de contenidos escalables. Más información en suit.av.it.pt.

En cordis.europa.eu/ist/audiovisual/projects/fp6_projects.htm se puede encontrar el resto de proyectos de esta área.

4.2 Líneas relacionadas con las TECs del FP7

A principios del año 2007 arranca definitivamente el FP7 y, con él, las convocatorias de proyectos en cooperación en áreas que contienen acciones específicas donde tienen cabida las TECs.

A fecha de edición de este informe (2006), no existe todavía una versión definitiva del documento donde se especifican dichas convocatorias, y se espera que al final del presente año se tenga ya un borrador definitivo de dichas convocatorias. Lo que sí parece clara es la orientación que van a tener dichas convocatorias y las fechas aproximadas de lanzamiento y cierre.

Por ello con este apartado se dará una visión general de las líneas maestras, una explicación de los objetivos estratégicos, y una correspondencia entre las tecnologías y la explotación de contenidos y las áreas donde se enfocan las convocatorias.

4.2.1 Visión general del FP7 en cuanto a las TECs

El FP7 tiene como objetivo, en el área de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (donde se engloban estas tecnologías de explotación de contenidos), mejorar la competitividad de Europa y dar forma a los nuevos desarrollos tecnológicos que demanda la sociedad y la economía para reforzar un liderazgo global, además de guiar y estimular la innovación de cara a los ciudadanos y la industria. Es asimismo objetivo prioritario el llegar a cumplir los objetivos de la agenda Lisboa 2010, a la que se espera que el FP7 ayude y reforzar la colaboración tanto entre empresas como empresas-centros de investigación. Su duración prevista es de 7 años y, como viene siendo habitual, se plantea la investigación de forma cooperativa entre varios socios de diferentes países.

Uno de los objetivos principales para 2010, muy relacionado con las tecnologías de explotación de contenidos, es la de la investigación y desarrollo en bibliotecas digitales, conocimiento y herramientas de desarrollo de contenidos y aplicaciones que ayuden a preservar, desarrollar y diseminar la cultura, mejorar la educación y el aprendizaje y mejorar la creatividad de la sociedad.

4.2.2 Objetivos estratégicos que tratan las TECs

Entre los objetivos estratégicos de la agenda de trabajo para el FP7 están claramente las TECs. Estas tecnologías no están solamente tratadas en un solo objetivo estratégico, lo que aumenta las posibilidades de enfoque de los proyectos hacia

diferentes posibles objetivos estratégicos. Estos objetivos estratégicos están divididos en el FP7 en varios retos o *challenges*, identificados en la Tabla 1, tomada del 2º borrador del programa, en la que los presupuestos son preliminares, aproximados y totales para cada área (no sólo para TECs).

TABLA 1. *Challenges y objetivos estratégicos del FP7 para TECs.*

<i>Challenge</i>	<i>Objetivos tratados</i>	<i>Presupuesto: M € @ call(s)</i>
1. Pervasive and Trusted Network and Service	· The Network of the Future	200 @ call 1
	· Service and Software Architectures, Infrastructures	150 @ call 1
	· Infrastructures and Engineering	
	· Secure, dependable and trusted Infrastructures	90 @ call 1
	· Networked Media	85 @ call 1
	· New Paradigms and Experimental Facilities	40 @ call 2
	· Critical Infrastructure Protection	40 @ call 2
4. Digital Libraries and Content	· Digital libraries and technology enhanced learning	102 @ calls 1 & 3 (aprox. 50% & 50%)
	· Intelligent Content and Semantics	101 @ calls 1 & 3 (aprox. 50% & 50%)
7. ICT (Information and Communication Technologies) for Independent Living and Inclusion	· ICT and Ageing	30 @ call 1
	· Accessible and Inclusive ICT	43 @ call 2
8. FET (Future and Emergent Technologies)	· Diversos programas, con algunas convocatorias abiertas y otras cerradas	20 en cada objetivo

4.2.3 Correspondencia tecnológica en el FP7 con las TECs

Más concretamente y dentro de estas áreas vamos a ver el enfoque que tienen las tecnologías de explotación de contenidos con respecto a los dos primeros retos (*challenges* 1 y 4), que son donde más se concentra la inversión en investigación y desarrollo de tecnologías de explotación de contenidos. Concretamente en las convocatorias se destacan aspectos que se van a exponer a continuación y que están obtenidos directamente de los borradores de las convocatorias en sus últimas versiones disponibles.

• **Challenge 1: Pervasive and Trusted Network and Service Infrastructures:**

- *The Network of the Future*: entre otros, trata las infraestructuras y arquitecturas de red ubicuas, el control, manejo y flexibilidad de las infraestructuras futuras de red, y las tecnologías y sistemas para Internet del futuro.

- *Service and Software Architectures, Infrastructures and Engineering*: entre otros tiene relación con la explotación de contenidos digitales en la parte de arquitecturas de servicios, plataformas, tecnologías, métodos y herramientas para servicios basados en el contexto, el descubrimiento de servicios, publicidad, personalización, etc.
- *Secure, dependable and trusted Infrastructures*: la relación con las tecnologías de explotación de contenidos digitales viene dada en este objetivo principalmente por la protección, seguridad, confidencialidad y las políticas para asegurar la calidad de servicio extremo a extremo y el *roaming* de datos y servicios a través de infraestructuras heterogéneas y múltiples proveedores de servicio, negocios y dominios residenciales.
- *Networked Media*: este es el objetivo más importante relacionado con las tecnologías de explotación de contenidos digitales. Sus principales objetivos son:
 - Las redes interoperables multimedia y las infraestructuras que:
 - ofrezcan una experiencia personalizada para aplicaciones y servicios multimedia, las redes del hogar, el contenido multimedia para diferentes tipos de roles del usuario, como consumidor o productor, la localización, el contexto y los escenarios móviles,
 - mantengan la integridad de los medios en toda la cadena de distribución a la vez que se les dota de un enriquecimiento automático de aplicaciones interactivas,
 - estén optimizadas para una distribución desestructurada, el envío, compartición, almacenamiento, recuperación inteligente de contenidos y aplicaciones, con patrones de distribución variable de dichos contenidos entre múltiples usuarios.
 - Los sistemas extremo a extremo y las plataformas para la creación profesional y no profesional, manipulación, almacenamiento, manejo y búsqueda del contenido.
- *New Paradigms and Experimental Facilities*: la parte más relacionada es la que trata las arquitecturas y protocolos, que contemple los requisitos de escalabilidad, complejidad, movilidad y requisitos de seguridad para el futuro de las redes de Internet.
- *Critical Infrastructure Protection*: la relación no es directa aunque sí que trata aspectos importantes como son la creación, monitorización y manejo de la seguridad en los sistemas e infraestructuras de información.

• **Challenge 4: Digital Libraries and Content:**

La principal misión de este reto es que la investigación se enfoque a la creación de bibliotecas digitales como un componente clave de las infraestructuras digitales,

permitiendo que el contenido y el conocimiento sean producidos, almacenados, manejados, personalizado, transmitido, preservado y utilizado de forma fiable, eficiente y de bajo coste. Dentro de este objetivo general podemos distinguir:

- *Digital libraries and technology enhanced learning*: se quiere tener bibliotecas digitales a lo largo de Europa con:
 - Nuevos servicios de acceso que soporten que las comunidades creen, interpreten y utilicen el contenido científico y cultural, incluyendo objetos digitales multiformato y de múltiples fuentes. Esto se propone combinado con capacidades de búsqueda semántica.
 - Aproximaciones radicalmente nuevas a la preservación digital, como las inspiradas por la capacidad humana para trabajar con la información y el conocimiento, explorando el potencial de las TICs para actuar sobre grandes volúmenes de información, siguiendo su contexto semántico y de uso y salvaguardando su integridad, autenticidad y la accesibilidad a largo tiempo.
- *Intelligent Content and Semantics*: tiene varios apartados interesantes como son los siguientes:
 - Los entornos de autor para la creación de nuevas formas de interactividad y expresión de los contenidos estableciendo nuevas formas de interactividad y contenidos expresivos permitiendo la experimentación multimodal y de contenidos de forma no lineal. También se hace hincapié en los entornos que permitan a los usuarios compartir y remezclar etiquetando el contenido con metadatos semánticos y utilizando estándares abiertos para almacenar en repositorios en red soportando indexación y búsquedas para todo tipo de contenidos.
 - El *workflow* automático para el manejo del círculo de vida de los nuevos y antiguos medios digitales y los contenidos empresariales, desde la adquisición hasta el empaquetado y cambio de propósito de los productos complejos.
 - Las arquitecturas y tecnologías para la distribución personalizada, la presentación y el consumo del contenido adaptativo. También se presta atención a la privacidad y seguridad.

4.3 Líneas relacionadas con las TECs de otros programas de la Comisión Europea de cofinanciación de la innovación

En otros programas se pueden encontrar proyectos y oportunidades de cofinanciación adicional como puede ser la iniciativa CELTIC, Eureka, Iberoeka, eContentplus, etc.

CELTIC es un *cluster* de Eureka que inicia y estimula los proyectos de I+D en sistemas de telecomunicaciones y los servicios. Habrá una convocatoria próximamente a principios de 2007, donde los proyectos relacionados con las tecnologías objeto de este estudio tienen cabida. Hay más información en www.celtic-initiative.org.

Otros programas más específicos como eContentPlus, que impulsa el soporte de los desarrollos en entornos de contenidos multilingüísticos para servicios en línea a través de diferentes países de la UE, tienen cabida en estas tecnologías. No se han vislumbrado convocatorias, pero saldrán en los próximos meses. Se puede encontrar más información en europa.eu.int/information_society/activities/econtentplus/index_n.htm.

4.4 Líneas relacionadas de programas nacionales

En el marco nacional existen varias líneas de investigación en los programas nacionales, de los cuales destaca el programa de Fomento de Investigación Técnica (más conocido como PROFIT), aunque no debe olvidarse el programa Ingenio 2010.

En el programa PROFIT se han tratado estas líneas tanto en la acción estratégica sobre “Televisión y radio digital”, como el subprograma nacional de eContenidos, y la acción estratégica horizontal sobre “Seguridad y confianza en los sistemas de información, las comunicaciones y los servicios de la Sociedad de la Información”. En concreto, bajo la acción estratégica sobre TV y radio digital se han propuesto tres solicitudes de concesión de ayudas. En primer lugar se ha presentado un proyecto de “Desarrollo de un sistema de acceso móvil a Internet para los usuarios de ferrocarriles”, liderado por AD TELECOM. El segundo proyecto presentado consiste en el “Desarrollo de una plataforma de servicios interactivos para la TV digital (T ciudadano)”. Este proyecto está liderado por NET 2 YOU. El tercer proyecto es “TFT Digital MHP”, liderado por Celéstica Valencia.

Asimismo, para la acción estratégica horizontal sobre seguridad y confianza en los sistemas de información, las comunicaciones y los servicios de la sociedad de la información se han presentado los proyectos “ASPA-E. Aplicación para pagos seguros y rastreables sobre redes electrónicas fijas y móviles”, liderado por Servicios para Medios de Pago, y “SFTV - desarrollo de una solución tecnológica para la gestión de infraestructuras orientada a la seguridad física y televigilancia mediante vídeo digital”, liderado por Azertia Tecnologías de la Información.

La siguiente convocatoria se publicará a principios de 2007. Para más información, ver www.mityc.es/profit o www.cdti.es/webCDTI/esp/informacion/010000011.html.

En el programa CENIT, de Ingenio 2010, también este tipo de tecnologías tienen gran calado, y con convocatorias que se prevén anuales, es una buena oportunidad para la investigación tecnológica pues el presupuesto ronda los 100 M€ anuales.

Por último, aparecen dos consorcios estratégicos financiados por la Comunidad de Madrid. El primero de ellos es PRO-TVD (PROyecto integral de investigación en TeleVisión Digital), liderado por la UPM y coordinado por José Manuel Menéndez, que abarca toda la cadena de valor, desde la producción de contenidos hasta la radiodifusión, generación de valor añadido y accesibilidad. Además se presenta PRO-MULTIDIS (PROcesamiento MULTImedia DISTribuido), liderado por la Universidad Carlos III de Madrid y coordinado por Aníbal Figueiras. El proyecto se dirige a

analizar, extraer, describir, indexar, codificar y transmitir contenidos audiovisuales, así como en el desarrollo de nuevas tecnologías para la optimización de redes de comunicación inalámbrica de banda ancha y con calidad de servicio.

Más información en promultidis.tsc.uc3m.es/PM_master.htm

4.5 Plataforma tecnológica eNEM

Las plataformas tecnológicas son grupos o polos de excelencia y coordinación técnico-científica sectoriales, compuestos por todos los actores relevantes en una determinada área de las Tecnologías de la Sociedad de la Información.

Según el Consejo de la Unión Europea, las Plataformas Tecnológicas Europeas constituyen un instrumento de cooperación público-privada necesario para promover un mayor crecimiento y empleo basado en la innovación. Además, cuentan con gran influencia sobre las prioridades temáticas que ejecutarán una gran parte del presupuesto disponible para Séptimo Programa Marco.

En España, las Plataformas nacionales⁴ nacen promovidas por la industria del sector, con el apoyo de Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Ministerio de Educación y Ciencia y CDTI, como un esfuerzo nacional de enfocar y apoyar la óptima utilización de los recursos de I+D+i españoles (nacionales y en Comunidades Autónomas) así como constituir referencias nacionales ante las Plataformas Tecnológicas Europeas, canalizando la participación de multitud de entidades (empresas, centros tecnológicos, universidades) españolas pequeñas que a través de la Plataforma española pueden conseguir masas críticas de potencial investigador e innovador.

Particularmente, para eNEM, los objetivos generales son básicamente:

- Elaborar una visión consensuada entre los actores tecnológicos españoles que identifique las oportunidades y necesidades tecnológicas españolas en el sector de Tecnologías Audiovisuales en Red (eNEM) y a tal fin desarrolle la Agenda Estratégica de Investigación española con claras prioridades en los temas que han de desarrollarse tecnológicamente en el período 2006 – 2010.
- Potenciar y movilizar la participación española en las actividades preparatorias y de lanzamiento del VII Programa Marco RTD (2007-2010) de la Unión Europea (VII PM) mediante su inclusión en la Plataforma Europea NEM, en los centros europeos de excelencia a crear o constituir y en los proyectos de coordinación de políticas nacionales (Iniciativas ERA). Canalizar la participación de pequeños grupos de investigación o innovación empresariales o universitarios, formando masas críticas de capacidad investigadora e innovadora.

⁴ Por el momento, se han constituido plataformas españolas en las siguientes áreas de las Tecnologías de la Sociedad de la Información: Tecnologías Audiovisuales en Red (eNEM); Tecnologías de la Seguridad y Confianza (eSEC); Comunicaciones Inalámbricas (eMOV); y Sistemas Inteligentes Empotrados.

- Elaborar las propuestas sobre las infraestructuras comunes de investigación público-privadas, necesarias para incorporar eNEM en las redes de excelencia y plataforma tecnológica europea.
- Fomentar la generación de proyectos científico- tecnológicos singulares y de carácter estratégico y alta prioridad definidos en la Orden PRE/690/2005 de 18 de marzo (BOE de 19.03.2005) reguladora de las Bases del Plan Nacional en su parte dedicada al Fomento de la Investigación Técnica.
- Colaborar con las Administraciones Públicas en las actividades de prospectiva y vigilancia tecnológica previstas en el Plan Nacional dentro de la Comisión de Seguimiento y Evaluación del área temática de Tecnologías de la Sociedad de la Información.
- Asesorar a la Administración en las representaciones internacionales, así como potenciar el sistema de ciencia-tecnología-empresa español por los mecanismos que se consideren más oportunos, ante las iniciativas europeas en marcha: Plataformas Tecnológicas, ERANETs, ERA-PILOTS, Mirror Group, etc.
- Elaborar un programa de trabajo que revitalice el área de actuación, genere propuestas estratégicas a medio y largo plazo que fomenten la I+D y la competitividad del sector y sugiera líneas de actuación propias y de la administración.

En relación a dichos objetivos, la actuación de la plataforma eNEM se dirige a potenciar la participación española en las actividades preparatorias y de lanzamiento del VII Programa Marco; elaborar las propuestas sobre las infraestructuras comunes de investigación público-privadas; generar proyectos científico- tecnológicos singulares y de carácter estratégico y alta prioridad; y colaborar con las Administraciones Públicas en las actividades de prospectiva y vigilancia tecnológica previstas en el Plan Nacional dentro de la Comisión de Seguimiento y Evaluación del área temática de Tecnologías de la Sociedad de la Información.

AETIC es la encargada de la gestión de eNEM, que además cuenta con observadores que provienen de la administración pública (MITyC, MEC y CDTI, así como representantes de las Comunidades Autónomas). Puede encontrarse más información sobre ella en www.aetic.es/enem o en la dirección de correo electrónico enem@aetic.es.

CAPÍTULO 5

Oportunidades tecnológicas y de negocio

- 5.1 Tecnologías de producción, adaptación y gestión de contenidos (PÁG. 67)
- 5.2 Gestión de la seguridad y la confianza (PÁG. 68)
- 5.3 Plataformas extremo a extremo, interoperabilidad, infraestructuras y sistemas de explotación (PÁG. 70)
- 5.4 Plataformas de usuario, tecnologías de presentación y motores de búsqueda (PÁG. 71)

Del análisis previo sobre el marco de referencia, el estado de la técnica, los procesos de estandarización y los proyectos e iniciativas en curso, se desprenden una serie de tendencias en las líneas de investigación en relación a la explotación de contenidos multimedia. Algunas de estas tendencias parecen estar ya consolidadas, mientras que otras son de reciente aparición.

Derivadas de estas tendencias observadas, y particularizadas para la experiencia del sector en España, se obtienen una serie de oportunidades tecnológicas y de negocio, de las que se distinguen cuatro bloques conceptuales distintos (véase la siguiente figura) que se ordenan en atención al papel que representan en la cadena de valor: las tecnologías de producción, adaptación y gestión de contenidos; la gestión de la seguridad y confianza en los contenidos digitales; las plataformas extremo a extremo, la interoperabilidad, las infraestructuras y los sistemas de explotación y, por último, las plataformas de usuario, tecnologías de presentación y motores de búsqueda.

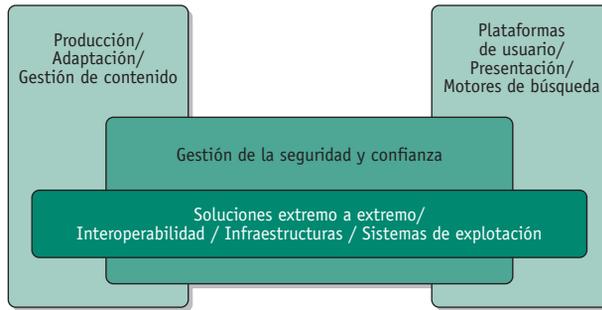


FIGURA 6. *Oportunidades de negocio.*

En todo caso cabe hacer notar que algunas de las oportunidades que se recogen en los siguientes apartados pueden situarse en diversos eslabones de la cadena. Por ejemplo, y dada la tendencia del consumidor final a adoptar un papel cada vez más activo en la cadena de valor de los contenidos audiovisuales, tanto en el lado de consumo (usuario final) como en el lado de gestión de contenidos a nivel profesional tienen cabida oportunidades para tecnologías de gestión de contenidos.

5.1 Tecnologías de producción, adaptación y gestión de contenidos

Las plataformas y tecnologías de producción, adaptación y gestión de contenidos abarcan oportunidades tecnológicas que ofrecen en la actualidad y en un futuro, una ventana para el desarrollo tecnológico. Dentro de este conjunto de tecnologías, las más destacadas son las siguientes:

- Producción de contenidos y servicios escalables para diferentes terminales: la producción de contenidos y el desarrollo de herramientas de escalabilidad para los mismos, es uno de los aspectos clave en la producción y transporte de contenidos por la adaptación de los mismos dependiendo del terminal en el que se presenten. El mercado ha ido evolucionando desde el aumento de tamaño de las pantallas hasta la disminución de las mismas para terminales móviles. Esto hace que la adaptación del contenido cobre importancia para el paradigma de producir una vez y explotarlo en todas los medios posibles.
- Bibliotecas digitales y semántica de contenidos y metadatos: a este capítulo le dedica varios objetivos estratégicos o incluso convocatorias la Comisión Europea. Las iniciativas como OAI y particularmente el protocolo OAI-PMH (*OAI Protocol for Metadata Harvesting*), combinado con parte del punto anterior como los motores de búsqueda multimedia y metadatos de la información y métodos mejorados de acceso a los contenidos, tanto para preservación cultural o científica como para otro tipo de contenidos.

En cuanto a las nuevas oportunidades parecen surgir:

- Medición y caracterización de la utilización de contenidos audiovisuales e interactividad y navegación por parte de los usuarios: La medición de los usuarios que consumen ciertos medios audiovisuales, además de la forma de navegación e interactividad en los nuevos medios convergentes que plantea la convergencia digital en el sector audiovisual, es uno de los puntos donde se requiere más innovación para poder proporcionar datos fiables a los proveedores de contenidos para que permitan medir y caracterizar dichos consumos en un entorno convergente y cada vez más complejo con la mayor precisión posible.

5.2 Gestión de la seguridad y la confianza

Con respecto a la gestión de la seguridad y confianza en los contenidos digitales las principales oportunidades consolidadas se detallan a continuación:

- Gestión de los derechos de propiedad intelectual en toda la cadena audiovisual: la gestión de los derechos de propiedad intelectual por medio de DRM en una de las tendencias más apoyadas de las TECs. Tanto el programa marco como las empresas están invirtiendo grandes cantidades de fondos para realizar investigación en esta materia y la tendencia es que se realice en la mayoría de puntos posibles de la cadena. La interoperabilidad de estas soluciones entre sí y, sobre todo, con la electrónica de consumo y los equipos informáticos es una de las áreas clave.
- En paralelo a lo anterior, y a veces como concepto adicional a los sistemas DRM, resulta de alto valor la implementación de sistemas que permitan la interoperabilidad entre los dispositivos del entorno personal del usuario (PC, móvil, televisor, reproductor portátil, DVR, etc.), de forma que se facilite el acceso lícito al contenido en un entorno controlado. En esta línea existe una larga tradición de esfuerzos, como las iniciativas alrededor del estándar DVB-MHP.
- Como alternativa a la gestión de derechos surge el concepto de “propiedad digital”, basado en la gestión de la identidad del propietario / usuario legítimo del contenido (y no del contenido en sí) con el fin de que un propietario de derechos debidamente identificado pueda acceder a un contenido de forma sencilla, así como realizar acciones lícitas con él (obtenerlo en el formato que desee, reproducirlo en cualquier tipo de dispositivo, etc.) de forma sencilla y amigable. La gestión de la “propiedad digital” no se limita sólo al ámbito de los contenidos, sino que se utiliza con éxito en otros sectores (por ejemplo, ventas de billetes electrónicos para medios de transporte, etc.).
- Sistemas para el correcto etiquetado de los productos: el usuario valora (y tiene derecho a) conocer con exactitud y de forma intuitiva los derechos que le otorga la adquisición de un contenido digital.
- Representación de derechos y licencias. El usuario tiende cada vez más a dejar de ser un mero receptor pasivo de contenidos multimedia y pasa a ser creador de los mismos. Como respuesta, se hace necesario avanzar en la creación de lenguajes de representación de derechos sencillos e intuitivos, tanto para el autor como para el usuario que accederá a dichos contenidos.

- Aspectos de confianza y seguridad para el usuario: protección ante transacciones no deseadas que se traduzcan en pérdidas económicas (ej. marcación involuntaria de números de pago); protección ante ataques contra su privacidad (ej. datos personales, relativos a los servicios accedidos o datos bancarios); protección ante ataques que degraden la calidad del servicio (ej. interrupción del visionado de un contenido audiovisual, interrupciones publicitarias no deseadas).

Entre las nuevas oportunidades destaca:

- DRM interoperable y multirred: La gestión de derechos tiende a no ser solamente para una plataforma exclusiva sino que se pretende que se llegue a una gestión del DRM interplataforma común que permita un núcleo común DRM que permita que las plataformas se integren convergentemente no solamente en la tecnología sino que también en cuanto a la gestión de los derechos.

5.3 Plataformas extremo a extremo, interoperabilidad, infraestructuras y sistemas de explotación

Con respecto a la evolución de las soluciones extremo a extremo, la interoperabilidad entre las diversas plataformas y las infraestructuras y sistemas de explotación las principales oportunidades consolidadas se detallan a continuación:

- Plataformas interactivas con soluciones extremo a extremo: las plataformas interactivas son unas de las tendencias consolidadas para la creación de tanto herramientas o desarrollos que doten de interactividad en los terminales de usuario, desde móviles o *set top box* a los *home media centres*, o pasarelas residenciales tanto en cuanto a productos como a desarrollos *middleware* o aplicaciones. Además, cada vez más soluciones de interactividad tienen sistemas extremo a extremo que permiten mayor y mejor interactividad mediante una gestión de la interactividad desde el proveedor del contenido al receptor.
- Adaptación multiplataforma de forma transparente: el transporte de contenidos y con calidad de servicio, sin interrupción del mismo y de forma transparente es uno de los paradigmas en los que se centran las redes convergentes del futuro y las NGNs. Los desarrollos de redes y plataformas que soporten este paradigma es uno de los mayores retos de futuro.

Entre las tendencias futuras destacan:

- Explotación de contenidos mediante NGNs de forma convergente y portabilidad interplataforma: Las NGNs son la base para la explotación de contenidos en banda ancha, con unos criterios de calidad adecuados, como se ha comentado anteriormente. Por ello, además de las NGNs no se deben olvidar las oportunidades provenientes de la portabilidad interplataforma entre NGNs y redes legadas, o entre NGNs heterogéneas, lo que proporciona un campo de desarrollo de soluciones con un mercado cada vez más grande.
- Calidad de servicio extremo a extremo en redes de radiodifusión y banda ancha: la calidad de servicio es uno de los retos de futuro en la radiodifusión, aunque especialmente en las redes de banda ancha. La gestión extremo a extremo es un reto que hay que asumir para proporcionar al usuario una mejor experiencia derivada de una mejor calidad en el servicio que recibe. No obstante, y en las redes convergentes de banda ancha y radiodifusión, la calidad de servicio cobra todavía más importancia para poder ofrecer servicios mixtos, con el consiguiente mercado de herramientas y soluciones para gestión de la calidad extremo a extremo.

5.4 Plataformas de usuario, tecnologías de presentación y motores de búsqueda

Por último, y en relación con el desarrollo de plataformas de usuario, tecnologías de presentación al usuario final y motores de búsqueda se presentan las siguientes tendencias consolidadas:

- Ubicuidad en el acceso: la ubicuidad de acceso a contenidos cada vez cobra más importancia en el ámbito de tanto la radiodifusión como la transmisión a dispositivos portátiles. En la radiodifusión, el acceso a estos contenidos de forma ubicua como por ejemplo DVB-H o DVB-SH se antoja como uno de los mercados potenciales de mayor crecimiento, con los consiguientes nuevos modelos de negocio que eso conlleva. La ubicuidad no es solamente por la movilidad del terminal sino por el tipo del mismo y por la posibilidad de utilizar las suscripciones a un servicio desde diferentes terminales y ubicaciones.
- Motores de búsqueda de contenidos multimedia: son una oportunidad a la que algunos gobiernos de la UE (como por ejemplo la iniciativa QUADERO) y la Comisión Europea a través del programa marco, están dedicando esfuerzo para poder competir con los motores existentes desarrollados, pero centrados en la búsqueda de contenido multimedia.
- Sistemas de acceso y gestión de contenidos: el acceso por diferentes medios y la gestión de contenidos constituyen una de las bases del manejo digital de contenidos (DAM) sobre las que se asientan los nuevos desarrollos en forma de proyectos y productos comerciales que gestionan o acceden desde un extremo de la cadena, como por ejemplo un terminal móvil a sistemas de gestión de contenidos que sirven los contenidos de forma dinámica, como por ejemplo el denominado CoR (*Content on Request*).
- Personalización y perfiles de usuario comunes entre redes: una de las oportunidades es el desarrollo de herramientas de personalización de los contenidos mediante herramientas de gestión de los perfiles de usuario, ya sea de forma manual o automática (un ejemplo los PVR) que además sean gestionables e interoperables entre redes y que permitan la gestión interred de perfiles de usuario.

En cuanto a las nuevas oportunidades que parecen surgir:

- El desarrollo de herramientas de accesibilidad para medios audiovisuales: en el mundo audiovisual cada vez se tiene más en cuenta a los colectivos con algún tipo de discapacidad. Los desarrollos en cuanto a la televisión digital, pero también en nuevos medios tiene un gran recorrido por la

existencia en la actualidad solamente de soluciones parciales, aunque no ampliamente difundidas, de herramientas y soluciones para adaptación de contenido y aplicaciones a los colectivos con algún tipo de discapacidad.

- Gestión de contenidos desestructurados: los contenidos desestructurados y el contenido creado por el usuario necesitan del desarrollo de herramientas de gestión que integren para el usuario final dichos contenidos y discriminen entre las preferencias del mismo. Esto está apoyado por objetivos estratégicos dentro de la primera convocatoria del FP7, como se comentó en el anterior apartado.
- Nuevas formas de participación en la creación de contenidos: Esto tiene como parte implicada la creación de contenidos por parte del usuario y la distribución y gestión de los mismos, lo que da una cancha amplia al desarrollo de productos para tanto facilitar dicha creación como para gestionar y distribuirla.

CAPÍTULO 6

Análisis de incertidumbres del marco económico y legal

6.1 Incertidumbres relativas a la regulación de la propiedad intelectual (PÁG. 74)

6.2 Incertidumbres derivadas de la actual regulación de la propiedad industrial (PÁG. 76)

6.1 Incertidumbres relativas a la regulación de la propiedad intelectual

Los modelos de protección de la propiedad intelectual pueden basarse en mecanismos de carácter legislativo como las leyes de derechos de autor; contractual como son las licencias; técnico como las medidas de protección basadas en certificados digitales; o, por supuesto, una mezcla de los anteriores.

Dentro de los mecanismos de carácter legislativo se distinguen diversas capas: tratados WIPO (*World Intellectual Property Organisation*), Directiva de derechos de armonización de propiedad intelectual⁵ (en el ámbito europeo) y legislaciones nacionales.

Cabe destacar que la regulación tradicional en materia de propiedad intelectual, nacida en el entorno analógico, ha quedado obsoleta en la nueva realidad tecnológica y de mercado. Así, los dos primeros tratados sobre propiedad intelectual de la WIPO que introdujeron la temática relacionada con los nuevos medios digitales fueron el *Copyright Treaty* y el *Performances and Phonograms Treaty*. En dichos tratados se introduce el derecho de puesta a disposición interactiva, la prohibición de vulnerar las medidas técnicas de protección y las medidas de DRM.

Ambos tratados fueron incorporados a la legislación europea mediante la Directiva 2001/29/CE, que debía ser integrada en la legislación de cada uno de los Estados miembros antes de finales de 2002, aunque el proceso de transposición se vio retrasado en muchos casos. La Directiva obliga a los Estados miembros a establecer una “protección jurídica adecuada contra la elusión de cualquier medida tecnológica efectiva”, así como contra la “supresión o alteración de toda información para la gestión electrónica de derechos”. Sin embargo, precisamente el término “adecuada” concede un grado de libertad a los diversos Estados en el proceso de transposición de dicha Directiva, por lo que los marcos legislativos nacionales resultantes no siempre son totalmente homogéneos.

El proceso de transposición de la Directiva en España, no exento de polémica, resultó en la publicación de la Ley 23/2006, de 7 de julio, por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril. La ley define el nuevo derecho de puesta a disposición interactiva como “la puesta a disposición del público de obras, por procedimientos alámbricos o inalámbricos, de tal forma que cualquier persona pueda acceder a ellas desde el lugar y en el momento que elija”. Asimismo, se prohíbe la omisión de las medidas tecnológicas eficaces y la “supresión o alteración de toda información para la gestión electrónica de derechos”.

⁵ Directiva 2001/29/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2001, relativa a la armonización de determinados aspectos de los derechos de autor y derechos afines a los derechos de autor en la sociedad de la información.

Sin embargo, son muchas las críticas a este tipo de medidas legislativas ya que podrían tener efectos negativos. En este sentido, las medidas tecnológicas de protección no se ocupan tanto de limitar los “usos” de las obras como los “accesos” a las mismas. Así, la legislación prohíbe la elusión de medidas tecnológicas de protección de derechos aun si el uso que se haga de esta vulneración pudiera ser legal. Además, estas medidas legislativas podrían suponer un freno a la innovación y a la competencia. Por ejemplo, si la legislación restringe los desarrollos tecnológicos que pudieran suponer una vulneración de las medidas tecnológicas de protección, podría limitarse el desarrollo de técnicas criptográficas más eficaces que las actuales. También podría retardar (incluso inhibir) el desarrollo de las iniciativas de *software* libre. Hay que destacar que, gracias a la utilización de técnicas criptográficas, la seguridad de estos mecanismos no disminuye por el hecho de que los estándares y algoritmos en que se basan sean públicos (a seguridad reside en la ocultación de la clave, no del algoritmo). Por tanto, el objetivo de seguridad no debe constituir una excusa que impida el desarrollo de estándares abiertos. De hecho, existen ejemplos de tecnologías de seguridad que, al desarrollarse en un entorno cerrado, han sido rápidamente vulneradas. El desarrollo de algoritmos criptográficos abiertos y públicos es una garantía de seguridad, ya que su evolución cuenta con contribuciones y análisis provenientes de toda la comunidad criptográfica.

Por tanto, tampoco los recientes intentos de adaptación de la regulación al mundo digital suponen una respuesta eficaz a la problemática planteada, ya que adoptan soluciones parciales y posturas intermedias que, ni terminan de contentar a ningún agente, ni consiguen alinear los objetivos perseguidos, creando una situación de incertidumbre regulatoria que actúa como freno de la inversión. De hecho, hasta la fecha ha parecido más importante mantener el *statu quo* de los agentes involucrados, que plantear seriamente si las actuales reglas son las más beneficiosas para el desarrollo general del hipersector de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Es importante hacer notar que, en todo caso, los avances que se realicen desde la tecnología, desde el mercado o desde la regulación deberán adaptarse a los consumidores, y no a la inversa, y deberán ser percibidos como una ventaja por éstos: de nada serviría a la industria desarrollar una tecnología que no va a ser usada o establecer un modelo de negocio basado en reglas que no van a ser respetadas. Asimismo, la protección de los derechos del consumidor (privacidad, protección de datos, disminución de la brecha digital...) debe ocupar un papel prioritario en cualquier iniciativa que se lance desde el ámbito público. En todo caso, un marco donde se apueste por el desarrollo de un mercado sin incertidumbres regulatorias, permitiría superar el actual debate estancado entre protección de la creación o protección de la industria audiovisual y de comunicaciones.

6.2 Incertidumbres derivadas de la actual regulación de la propiedad industrial

Hasta muy recientemente, el proceso de normalización seguido en Europa no ha exigido que las empresas que participan en un proceso de estandarización indiquen con anterioridad a la publicación de la norma si tienen derechos de propiedad industrial (patentes) sobre alguna aspecto recogido en la misma. De esta forma, bastaba con someterse a un proceso de exigencia de *royalties* en términos FRND (*Fair, Reasonable and Non Discriminatory*, i.e., justos, razonables y no discriminatorios). Siguiendo este esquema, ante un posible caso de discrepancia se abría un proceso de arbitraje interno en el seno del foro. El resultado es que un sistema estandarizado puede contener tecnologías patentadas que conlleven el pago de la correspondiente licencia de uso, si bien este canon debe fijarse en términos FRND.

Sin embargo, este modelo ha dado pie a ciertas distorsiones⁶, lo que llevó a la CE a considerar que este mecanismo podía dar pie a prácticas anticompetitivas consistentes en expulsar a la competencia tecnológica durante el proceso normalizador para, a continuación, reclamar los derechos sobre patentes. En consecuencia, a finales de 2005 y a instancias de la Comisión, ETSI cambió su política de gestión de derechos de propiedad industrial, pasando a exigir que se realizase una declaración de los mismos en un plazo concreto previo a la finalización del proceso de normalización. No obstante, ese nuevo escenario no aplica a las normas publicadas con anterioridad a dicha fecha.

Otra problemática asociada a la gestión de derechos de propiedad industrial en el ámbito de la explotación de contenidos es que, hasta ahora las licencias de uso de tecnologías patentadas eran pagadas de forma exclusiva por los fabricantes de los circuitos integrados incrementado así el precio de fabricación del equipo en proporción a las patentes incorporadas. Este coste se trasladaba de forma directa al usuario final en el precio de adquisición del mismo⁷. Sin embargo este modelo ha empezado a cambiar en casos concretos vinculados a la evolución de la TV digital: se ha empezado a exigir también un canon por el uso de tecnologías patentadas a los radiodifusores en función del número de hogares cubiertos (para el caso de la TV en abierto) o el número de suscriptores (para el caso de la TV de pago). Esta exigencia, legal, impacta de forma directa sobre los planes de negocio de las empresas difusoras y por ello no puede ser desdeñada.

⁶ Como ha sido para el caso de las condiciones de uso de ciertos estándares como MHP.

⁷ Para otros casos, como el de plataformas de TV que realizasen compras masivas de receptores para su posterior cesión en régimen de alquiler, este proceso suponía la repercusión de un coste financiero adicional.

CAPÍTULO 7

Propuestas de actuación y recomendaciones

A partir del análisis efectuado, incluyendo las particularidades y experiencias de la innovación en España, se efectúan las siguientes propuestas de actuación y recomendaciones:

1. Considerando la actual coyuntura española, parecen presentarse importantes oportunidades tecnológicas en el ámbito de producción de contenidos, al tratarse de un sector de nicho en el que podría desempeñar un papel clave la integración de tecnologías que, si bien existen en la actualidad, aparecen de manera dispersa, lo que dificulta su aplicación práctica.
2. En lo referente a los ámbitos de seguridad y confianza abundan las oportunidades en la adaptación de dichas tecnologías al contexto local, más que en el desarrollo de complejos sistemas tecnológicos, al ser este un campo dominado típicamente por grandes empresas multinacionales.
3. Se presenta también una clara ventana de oportunidad en cuestiones ligadas a la interactividad en la oferta de contenidos audiovisuales, especialmente ante la llegada de la nueva televisión digital terrestre, así como en la oferta de servicios.
4. En lo relativo al mercado de consumo, la amplia extensión del idioma español así como las sinergias que desprende el proceso de globalización representan una clara oportunidad de mercado para España.
5. Dotar a la plataforma eNEM de un procedimiento continuo y detallado de vigilancia tecnológica en este ámbito, que pueda servir para conocer anticipadamente las tendencias en curso y los principales actores de las mismas.
6. Identificar los procesos de estandarización más relevantes para la industria española de explotación de contenidos y participar en los mismos, compartiendo este esfuerzo (y los resultados que se pudieran obtener) entre las empresas interesadas. La plataforma eNEM puede servir para identificar y aglutinar estos intereses.
7. Profundizar en las oportunidades que significa el lanzamiento del FP7, realizando un mapa de intereses reales de la industria e investigación española que se pueda cruzar con los objetivos de este FP7.
8. Utilizar de manera periódica los servicios de seguimiento de la actividad inventiva que las OTRIs de las universidades o la OEPM tienen para mantener al día tanto las oportunidades de registro de la propiedad intelectual como para conocer el estado de la técnica, para reutilizar posibles invenciones que puedan ser de interés y para conocer las acciones de la posible competencia.

9. Encontrar fórmulas para apoyar de manera efectiva la protección de la propiedad intelectual desarrollada en España en los ámbitos apropiados (por ejemplo, en la USPTO), sobre todo para aquellas empresas (o entidades de investigación) para las que es un elemento clave en su estrategia y que por su dimensión pueden tener problemas al respecto.
10. Definir un marco para la creación de estándares abiertos e interoperables que no resulte abusivo. En concreto, dotar de mayor transparencia a la gestión de la propiedad industrial en estos procesos normalizadores de forma que se eviten acciones anticompetitivas.

CAPÍTULO 8

Anexo

- 8.1 Conceptos adicionales relativos al marco de referencia (PÁG. 82)
- 8.2 Arquitecturas técnicas de referencia (PÁG. 85)
- 8.3 Selección de patentes relativas a tecnologías DRM (PÁG. 88)
 - 8.3.1 Análisis de patentes representativas (PÁG. 88)
 - 8.3.2 Listado de patentes relativas a tecnologías DRM (PÁG. 92)
- 8.4 Listado de expertos (PÁG. 102)

8.1 Conceptos adicionales relativos al marco de referencia

A continuación se describen una serie de términos adicionales que complementan la definición del marco conceptual de referencia descrito en el informe.

- **Autenticación:**

Acto de proporcionar la identidad de una entidad determinada a un dispositivo o usuario. La autenticación en el acceso a la información es una de las herramientas, junto con el cifrado y la gestión de claves, que garantizan la confidencialidad de la información, por lo que resulta un pilar básico en la seguridad de un sistema.

- **Autor (o creador):**

Agente que genera contenido. Para los creadores resulta clave el garantizar la seguridad en el acceso a sus obras, lo que hace del desarrollo de tecnologías de gestión de derechos o de gestión de activos digitales una buena oportunidad de negocio en este ámbito. En este sentido, dichas tecnologías deben encaminarse a garantizar una remuneración razonable para los autores.

- **Autoridad de confianza (*trust authority*):**

Entidad que provee una infraestructura para la construcción de sistemas de confianza, normalmente mediante la gestión de claves en forma de certificados digitales. Se trata de una figura clave en un escenario de seguridad basado en una infraestructura de clave pública. La autoridad de confianza o autoridad de certificación es la encargada de certificar que la clave pública utilizada por un usuario para cifrar un documento corresponde a dicho usuario, a modo de “notario digital”, certificando así la identidad del emisor de la información y garantizando el no repudio de la misma en origen.

- **Confidencialidad:**

Garantía de acceso a la información sólo por parte de aquellos agentes que hayan sido autorizados para ello. Una de las técnicas más habituales en la garantía de la confidencialidad de la información es el cifrado de la misma.

- **Descarga (*downloading*):**

Transferencia de un contenido digital (normalmente un fichero) desde un servidor remoto o un proveedor de servicio, a través de un canal de distribución bidireccional que debe ser ofrecida mediante un servicio fiable y, por lo general, siguiendo un esquema de *best effort*. La diferencia principal con el *streaming* (ver más abajo) es que no se imponen requisitos de tiempo real.

- **Disponibilidad:**

Proporción del tiempo en que un sistema se encuentra en condiciones de correcta operatividad. En el dominio de la información, se define como la porción del tiempo en que ésta resulta accesible para los usos autorizados de la misma, y su garantía suele ser uno de los objetivos básicos de las medidas de seguridad implementadas en torno a la gestión de la información.

- **Integridad:**

Estado de un contenido o dispositivo cuya información no ha sido alterada o corrompida. Es uno de los pilares de la seguridad relativa al acceso de contenidos, que actualmente se garantiza con el uso de diversas técnicas, como la firma digital o las funciones resumen.

- **Motor de búsqueda:**

El desarrollo de motores de búsqueda, entendidos como sistemas informáticos capaces de recuperar archivos almacenados a partir de una búsqueda basada en indexación por palabras clave, constituye una importante oportunidad de negocio como herramienta clave en la gestión del contenido, tanto a nivel de usuario final como a nivel profesional. En este ámbito también alcanzan una notoria importancia los sistemas de filtrado que permiten que al usuario final le sean presentados sólo contenidos de su interés, elección que suele hacerse en base a preferencias establecidas por el usuario o “aprendidas” por el sistema a través del uso histórico que el usuario hace del mismo.

- **OAI (*Open Archive Initiative*):**

Iniciativa encaminada a la promoción de estándares interoperables para la distribución y gestión eficiente de los contenidos, independientemente del tipo de contenido a gestionar. Más información en www.openarchives.org.

- **Protocolo:**

Descripción de los formatos de datos y reglas que un dispositivo debe respetar con el fin de intercambiar datos con otros.

- **Proveedor de contenido:**

Agente que suministra contenidos. Para los proveedores de contenidos, al igual que para sus creadores, la seguridad en el acceso a los mismos resulta un factor crucial, ya que su modelo de negocio viene sustentado por esta seguridad. Esto dota de gran relevancia al desarrollo de técnicas de gestión de derechos digitales y gestión de activos digitales.

- **Sindicación:**

Distribución de un mismo contenido a varios clientes que, a su vez, lo “paquetizan” (trocean en paquetes de datos, típicamente de longitud fija) y redistribuyen. El consumo de contenidos sindicados se denomina agregación. La sindicación de

contenidos constituye la base de un innovador modelo de negocio exitoso en la difusión de contenidos (por ejemplo, redistribución de resúmenes de prensa) y es clave para ciertas herramientas de gestión de contenidos como los *blogs*.

- **Streaming:**

Transferencia de contenido digital desde un servidor remoto o un proveedor de contenido, a través de un canal de distribución posiblemente bidireccional, con requisitos de cierta calidad de servicio en la provisión de red (en general requisitos de tiempo real), y que puede ser ofrecido mediante un servicio no fiable (algunos datos pueden perderse durante la transmisión). La característica principal del *streaming* es que el terminal del usuario puede empezar a decodificar el contenido transmitido antes de haberlo recibido completamente, y mostrárselo al usuario, o dárselo a escuchar, o dejarle interactuar con él.

- **Usuario:**

El usuario final constituye, sin duda, el eslabón clave de la cadena de valor en la explotación de contenidos audiovisuales. En este sentido, surgen numerosas oportunidades de negocio en relación a la adaptación a sus gustos y preferencias en cuestiones como la personalización, la interactividad, la protección de sus derechos e intereses, la confianza, etc. Además, en los últimos tiempos parece haberse consolidado la tendencia de que el usuario adopta un papel cada vez más activo en relación a la producción y edición de sus propios contenidos, llegando a fundirse su figura con la del creador/autor, lo que también representa importantes líneas de negocio en la adaptación de herramientas que faciliten la producción, edición, gestión o publicación de los contenidos a usuarios no profesionales.

- **Web semántica:**

Se trata de una “*web* extendida”, dotada de mayor significado, con el fin de subsanar los grandes problemas derivados del éxito de Internet: la sobrecarga de información disponible y la heterogeneidad de las fuentes (y la consiguiente falta de interoperabilidad).

El objetivo de la *web* semántica es que cualquier usuario de Internet pueda encontrar respuestas a sus preguntas de forma más rápida y sencilla gracias a una información mejor definida.

8.2 Arquitecturas técnicas de referencia

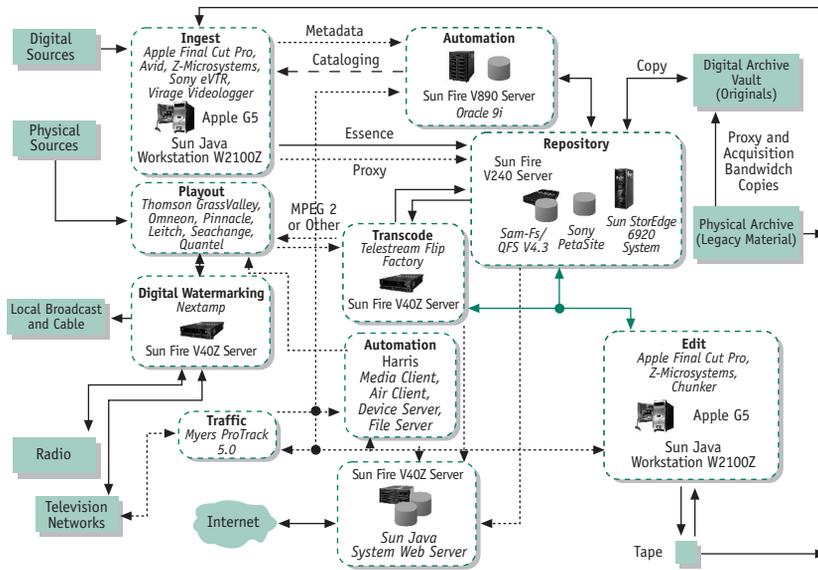


FIGURA 7. AR (Arquitectura de Referencia) de un sistema de DAM.

Fuente: Sun

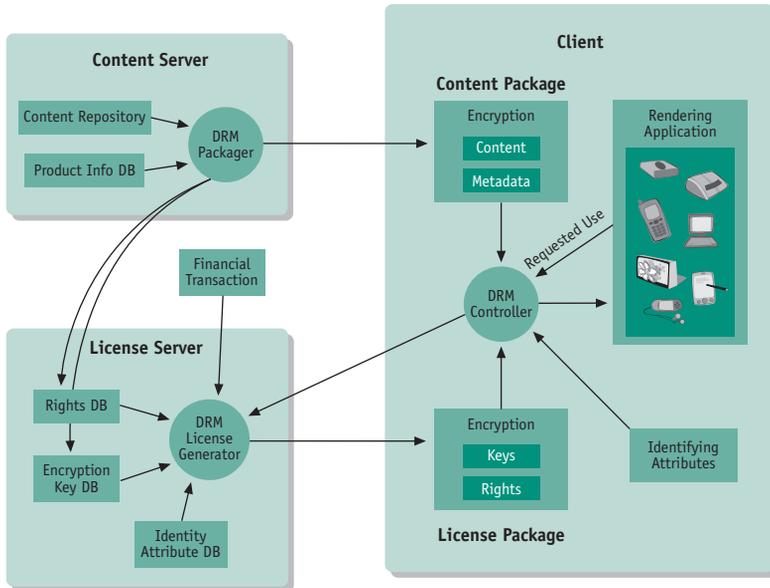


FIGURA 8. AR de un sistema de DRM.

Fuente: HP, OpenDRM

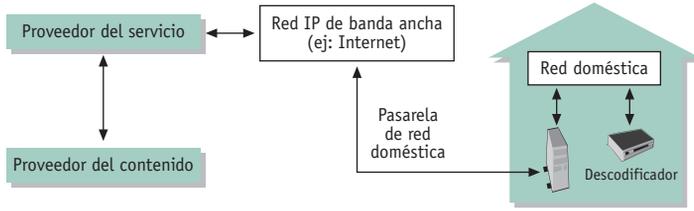


FIGURA 9. AR de un sistema de IPTV.
Fuente: DVB

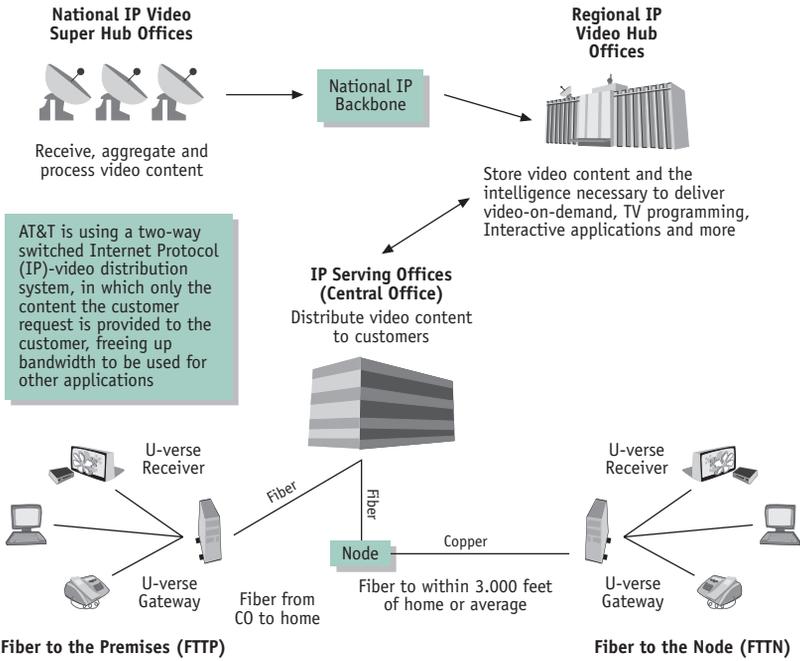


FIGURA 10. AR de un sistema de IPTV.
Fuente: AT&T

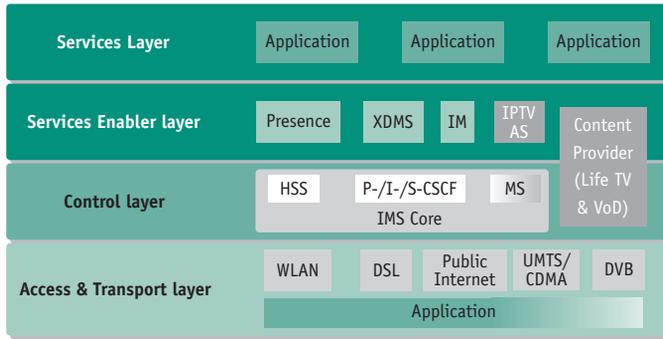


FIGURA 11. AR de un sistema de IPTV en terminales móviles.

Fuente: A. Al-Hezmi et al.: Towards an Interactive IPTV for Mobile Subscribers, ICDT'06

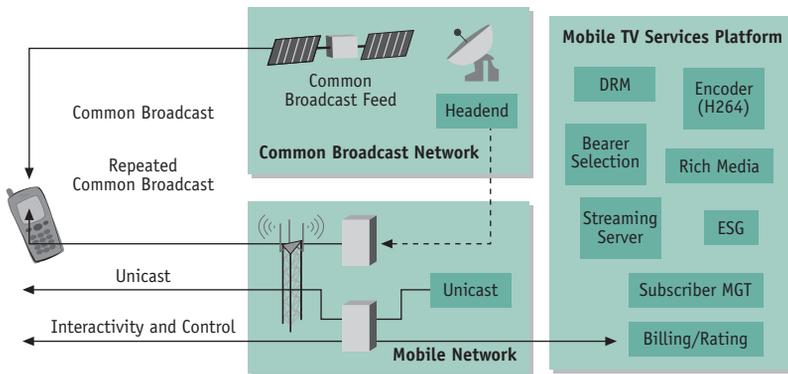


FIGURA 12. AR de un sistema de TV móvil basado en DVB-H.

Fuente: Alcatel

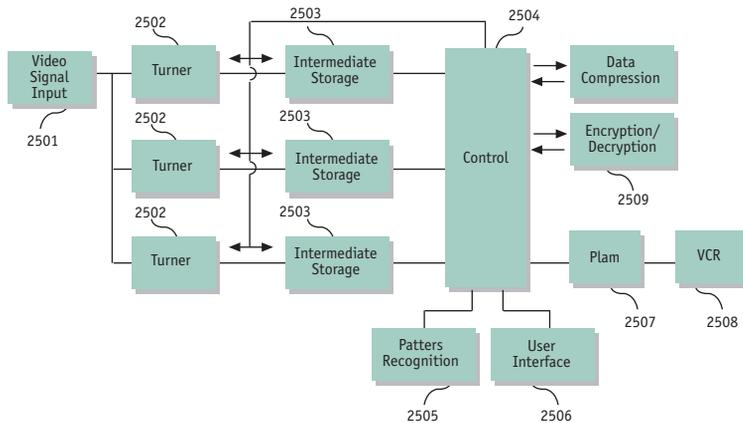
8.3 Selección de patentes relativas a tecnologías DRM

Sin ánimo de realizar un análisis exhaustivo, a continuación se presenta una muestra de patentes que refleja algunas de las principales tendencias en la innovación sobre sistemas de gestión de derechos digitales. Como criterio de elección se ha utilizado el número de veces que dicha patente o solicitud de patente ha sido citada por otros documentos⁸ (bien patentes, bien solicitudes), dado que se ha considerado que éstas serán las más representativas de entre las de su tipo.

A continuación se describen brevemente algunas de las patentes más significativas de esta selección para, finalmente, incluir el listado completo. En concreto se recogen el número de patente, título, abstract y el dibujo representativo de cada patente concedida así como el número de patente y título de las solicitudes aun no concedidas.

8.3.1 Análisis de patentes representativas

- **US6850252:**
Intelligent electronic appliance system:



Autor: HOFFBERG S M (individual). Concedida: 1/02/05 (B1). Appl. No=09/680,049.

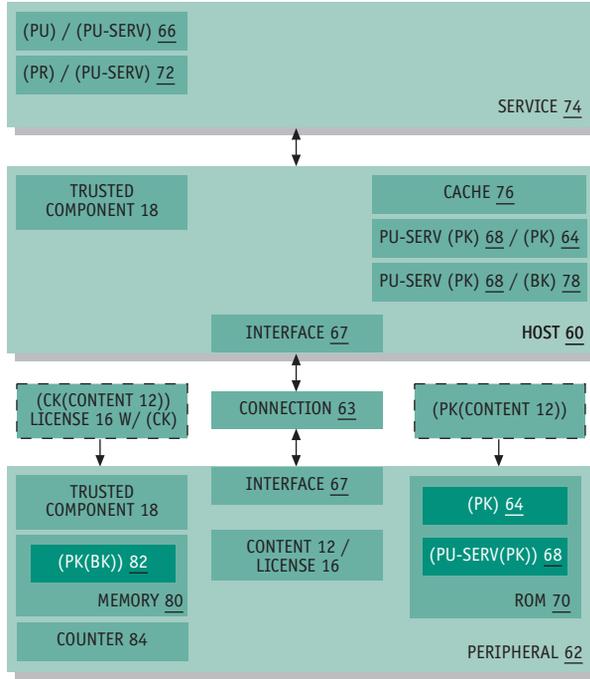
⁸ El listado de patentes ha sido extraído de la base de datos de Derwent, por disponer de múltiples parámetros de búsqueda. En concreto se han utilizado los términos clave *Digital Rights Management* a buscar en el título y *abstract* de la patente o solicitud y se ha escogido el periodo de 2001 a 2006. Finalmente se ordenaron los resultados en atención a la cantidad de veces que dicha patente o solicitud había sido citada por otros documentos y se han recogido las más significativas en este aspecto.

Resumen: Sistema electrónico inteligente que incluye un interfaz de usuario; un puerto de entrada/salida y un procesador inteligente. Para interactuar con los *media streams* de banda ancha se usará un *set top box* con un interfaz de usuario inteligente y adaptativo que modelará el usuario por observación, retroalimentación o una entrada específica dando lugar a unas características determinadas de sesión. Un sistema de procesado de contenido media analizará por ejemplo audio y vídeo para generar metadatos que se almacenarán en el perfil para producir en cada ocasión datos multimedia de acuerdo con lo almacenado. El *set top box* incluirá elementos de DRM.

Abstract: *An intelligent electronic appliance preferably includes a user interface, data input and/or output port, and an intelligent processor. A preferred embodiment comprises a set top box for interacting with broadband media streams, with an adaptive user interface, content-based media processing and/or media metadata processing, and telecommunications integration. An adaptive user interface models the user, by observation, feedback, and/or explicit input, and presents a user interface and/or executes functions based on the user model. A content-based media processing system analyzes media content, for example audio and video, to understand the content, for example to generate content-descriptive metadata. A media metadata processing system operates on locally or remotely generated metadata to process the media in accordance with the metadata, which may be, for example, an electronic program guide, MPEG 7 data, and/or automatically generated format. A set top box preferably includes digital trick play effects, and incorporated digital rights management features.*

- **US2003194093:**

Secure transmission of digital content between a host and a peripheral by way of a digital rights management (DRM) system:



Autor: EVANS B; KISHORE A; PARKS M J (Microsoft Co.). Fecha publicación: 2003-10-16.

Publicado como: US2003194092 (A1) (solicitud aún no concedida)

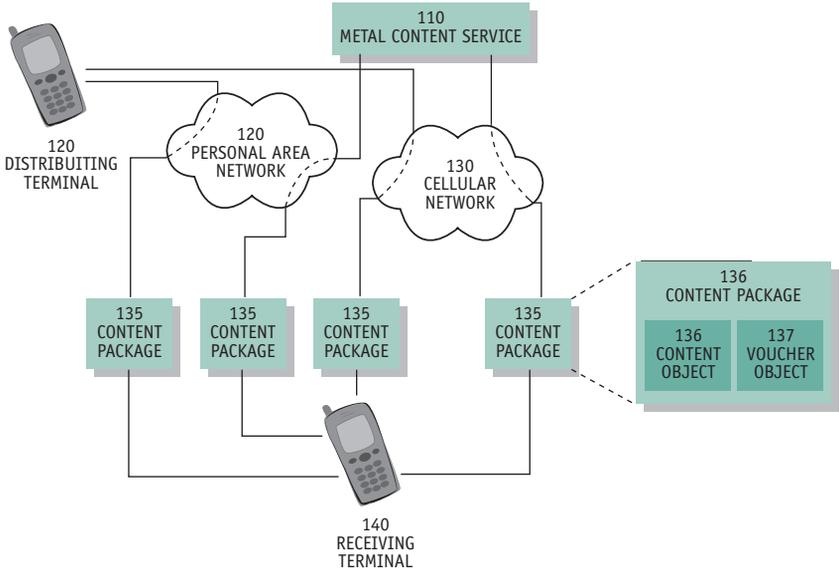
Resumen: Un *host* transmitirá de forma segura contenidos a un periférico que tiene una clave simétrica y una copia de ella encriptada en función de una clave pública de cierta entidad. En este método el *host* recibe dicha clave pública desde un periférico y la envía a la entidad quien la recibe y comparándola con una clave privada obtiene la clave simétrica y la envía de nuevo al *host*; éste la recibirá y en función de dicha clave encriptará en mayor o menor medida el contenido a enviar al periférico.

Abstract: A host securely transmits content to a peripheral thereof. The peripheral has a symmetric key (PK) and a copy of (PK) encrypted according to a public key (PU) of an entity ((PU(PK))). In the method, the host receives (PU(PK)) from the peripheral, and sends (PU(PK)) to the entity. The entity has a private key (PR) corresponding to (PU), applies (PR) to (PU(PK)) to obtain (PK), and sends (PK) back to the host. The host receives (PK) from the entity, encrypts at least a portion of the content according to (PK), and transmits the encrypted content to the peripheral. The peripheral may then

decrypt the encrypted content based on (PK). A bind key (BK) encrypted by (PK) ((PK(BK))) may accompany (PU(PK)), where the content is to be encrypted according to (BK). Thus, (PK) is not revealed to the host.

- **W003005145:**

Digital rights management in a mobile communications environment:



Autor: DURAND JULIAN; KONTIO MARKKU; HURST LEON; YLITALO TAPIO; KUMAR ASHWINI; STENMAN JORMA. (Nokia). Fecha publicación: 2003-01-16. Publicado como: W003005145 (A3), EP1449132 (A3), EP1449132 (A2), US2005004875 (A1), EP1449132 (A0), CN1554063 (A), AU2002345256 (A8) (solicitud aun no concedida).

Resumen: La invención proporciona un sistema un método y un programa de ordenador para controlar el acceso, copia o transferencia de un producto digital mediante el uso de móviles, dispositivos gíreles usando para ello vales electrónicos. El vale referencia un contenido primario que incluye la expresión de un recurso particular y uno secundario que contiene información que puede previsualizarse que puede ser limitada a una duración específica o un número específico de visualizaciones, todo ello especificado por el dueño de los vales electrónicos.

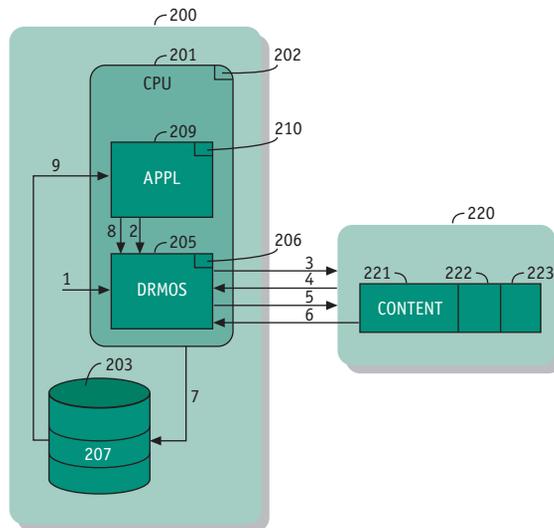
Abstract: The invention provides a method, system, and computer program product to control the access, copying, and/or transfer of a digital asset by mobile, wireless devices using a digital voucher. The digital voucher references a primary content that contains all of the expression for that particular asset and a secondary content that contains information that can be distilled out as a preview. The information in the primary content can be limited to a specified duration or a specific number of viewings. The author,

owner, or possessor of the digital asset specifies the terms and conditions for distribution of the digital asset. The digital voucher authorizes the mobile, wireless device to access a specified primary or secondary content that may be located elsewhere in the network. The mobile, wireless device can download a copy of portions or all of the content depending on the terms specified in the voucher.

8.3.2 Listado de patentes relativas a tecnologías DRM

- **US6820063:**

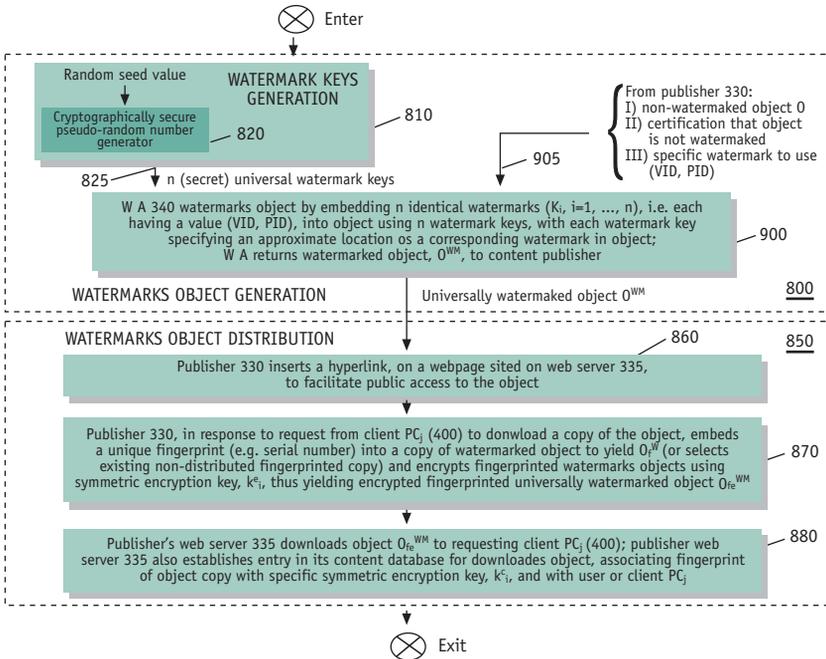
Controlling access to content based on certificates and access predicates:



Digital rights for content downloaded to a subscriber computer from a provider are specified in an access predicate. The access predicate is compared with a rights manager certificate associated with an entity, such as an application, that wants access to the content. If the rights manager certificate satisfies the access predicate, the entity is allowed access to the content. A license that specifies limitations on the use of the content can also be associated with the content and provided to the entity. The use the entity makes of the content is monitored and terminated if the entity violates the license limitations. In one aspect of the invention, the access predicate and the license are protected from tampering through cryptographic techniques.

• US6801999:

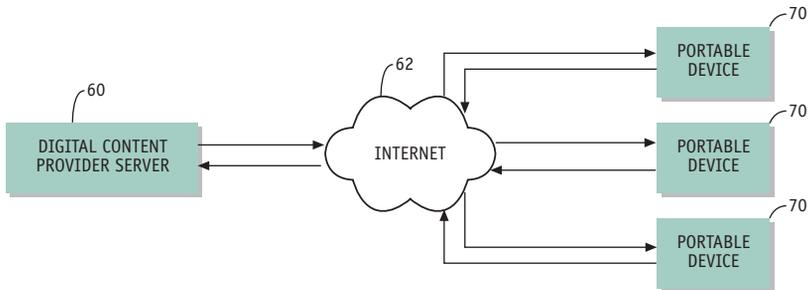
Passive and active software objects containing bore resistant watermarking:



A technique for imparting substantial break-once-run-everywhere (BORE) resistance to passive and active software objects, and for controlling access and use of resulting protected objects by a client computer (400). Specifically, a relatively large number, n , of identical watermarks (1720) are embedded throughout a software object (1700), through use of n different secret watermark keys to form a protected object, with each key defining a pointer to a location in the protected object at which a corresponding watermark appears. Once a user has downloaded a protected object through a client computer, the user transacts with a publisher's web server (335) to obtain an electronic license, cryptographically signed by the publisher to an enforcer (600, 600') located in that client computer, which specifies rights, which the publisher accords, for accessing and using this object, to this computer and an "expected" value of a parameter contained in the watermarks. The enforcer is equipped with only one of the n watermark keys. Whenever the client computer attempts to access a file containing the protected object, the enforcer examines the object using its secret watermark key. If the object contains a watermark appearing at a location specified by the enforcer's watermark key, a digital rights management system (456) executing in a client operating system (454) accesses a license database (570) to determine whether a signed license made to the enforcer and linked, via the publisher's cryptographic signature, to this protected object resides in that database. If no such license exists, the enforcer inhibits any further

access to the object. Otherwise, the enforcer determines whether: the “expected” parameter value matches an actual value for the same parameter detected in a watermark contained in the object, and the license is signed by the vendor whose identification is embedded in the watermark; and, if so, permits access to the object in accordance with the rights specified in the license.

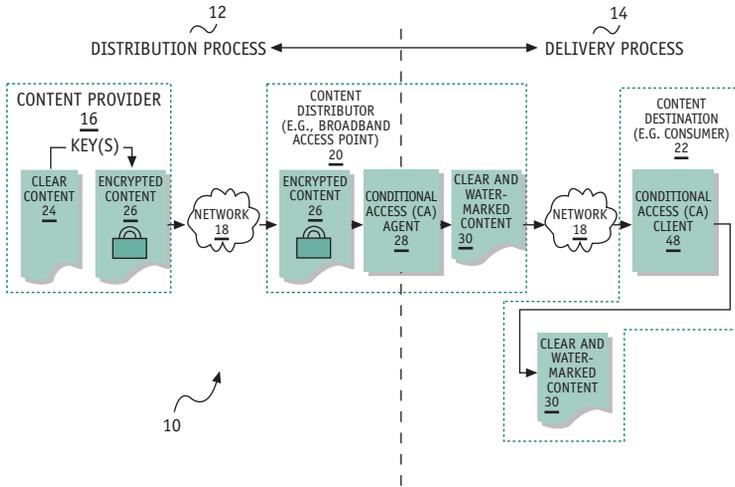
- US6697944:**
Digital content distribution, transmission and protection system and method, and portable device for use therewith:



A digital content file distribution, transmission, and protection system comprises a digital content provider having stored therein a digital content file such as an audio file, video file, literature, program file, etc. The digital content provider includes an authentication interface and a USB port from which the digital content file may be downloaded. The system also contemplates a portable device to which the digital content file will be transferred. This portable device includes an authentication interface and a USB port, and conforms to the USB storage device class. The portable device communicates with the digital content provider via the USB interface and, pending the establishment of a trusted relationship, downloads the digital content file therefrom. The establishment of the trusted relationship with the portable device is accomplished through communications between the authentication interfaces over the USB. If the level of the trusted relationship is high, the digital content provider may transmit unencrypted digital content to the portable device without fear of violation of the DRM associated with this content. A medium level requires some form of encryption, and a low level only allows downloading of digital content with a low level requirement for DRM. The digital content provider may be a PC, a kiosk, a server, etc.

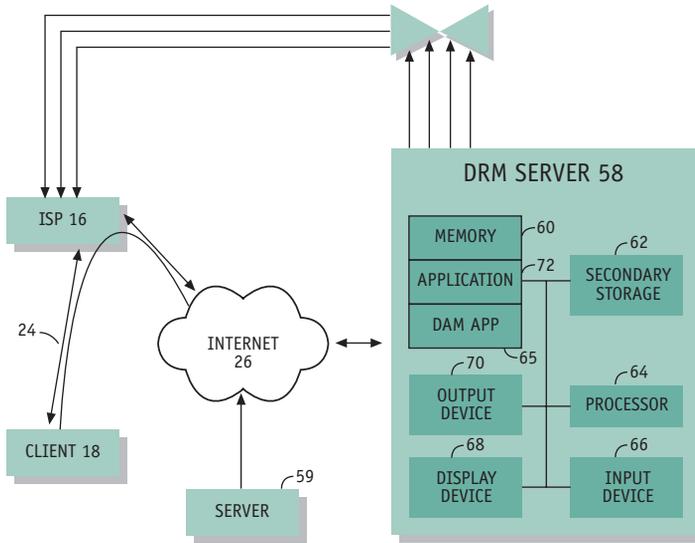
• US6993137:

Method and system to securely distribute content via a network:



A method and system to distribute encrypted content via a network commences when a content provider generates a set of session keys and encrypts content with the set of session keys. The content provider communicates the set of session keys to a content distributor, which generates a set of encrypted session keys by encrypting the set of session keys with a user key. The content distributor transmits the encrypted content and the encrypted session keys to a content destination. The content distributor also transmits the user key to the content destination, allowing the content destination to decrypt the set of session keys with the user key, and thereby use the set of decrypted session keys to decrypt the content. In a further embodiment of the invention, the session keys are a time-varying sequence of session keys.

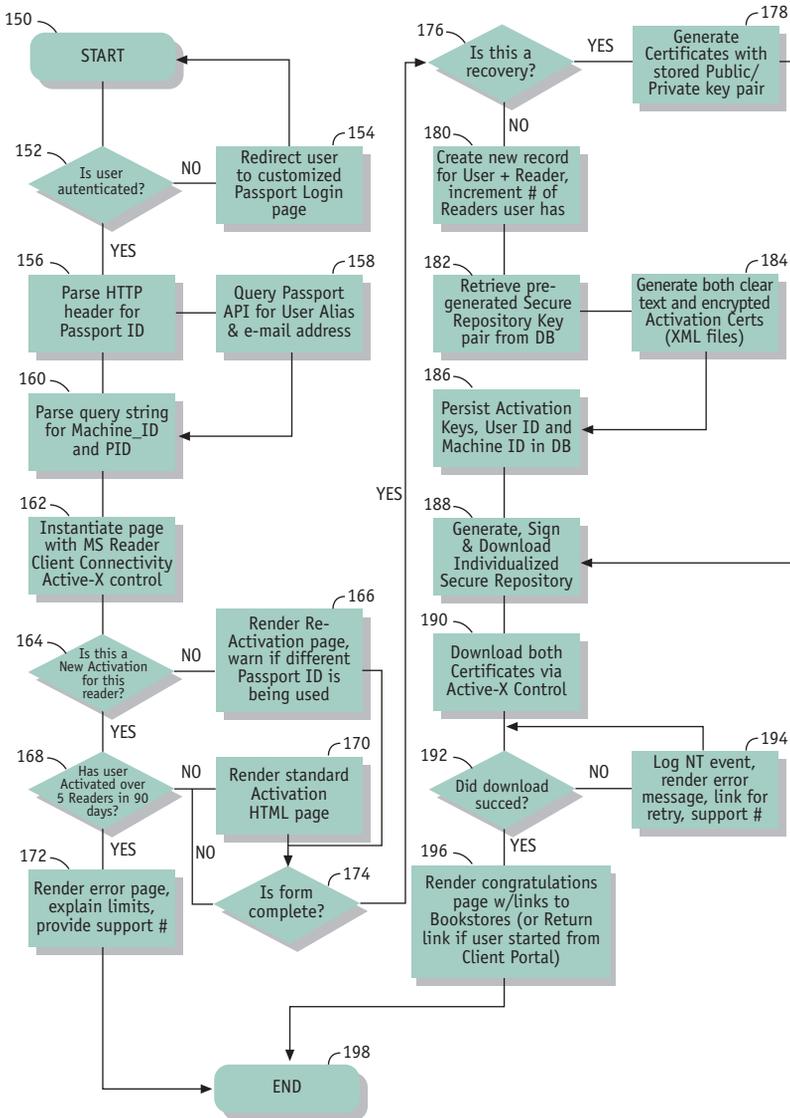
• **US7036011:**
Digital rights management:



A method and system for digital rights management is disclosed. The method and system utilize standalone certificates linked with hardware profiles to provide an efficient mechanism for digital rights management. A method for digital rights management includes receiving content at a client computer. The content is encrypted with an encryption key. The method further includes the client computer requesting the encryption key from a digital rights management (DRM) server using a digital certificate, the server receiving the request and the DRM server determining if the digital certificate is valid. The DRM server is remote from the client computer.

• **US7017189:**

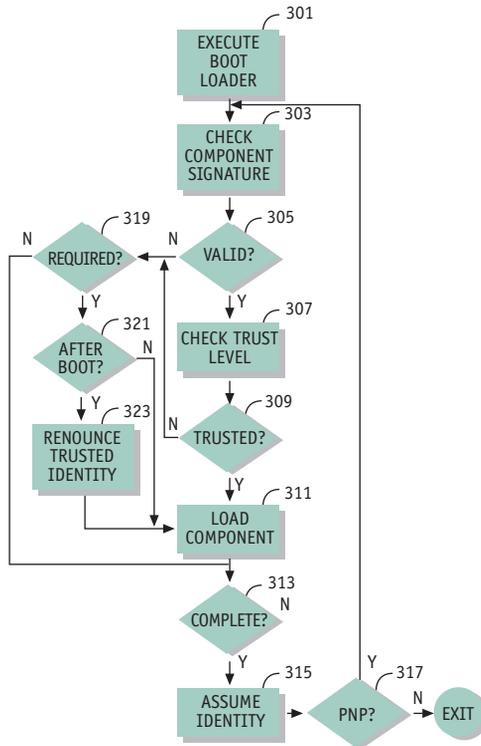
**System and method for activating a rendering device
in a multi-level rights-management architecture:**



A digital rights management system for the distribution, protection and use of electronic content. The system includes a client architecture which receives content, where the content is preferably protected by encryption and may include a license and individualization features. Content is protected at several levels, including: no protection; source-sealed; individually-sealed (or "inscribed"); source-signed; and

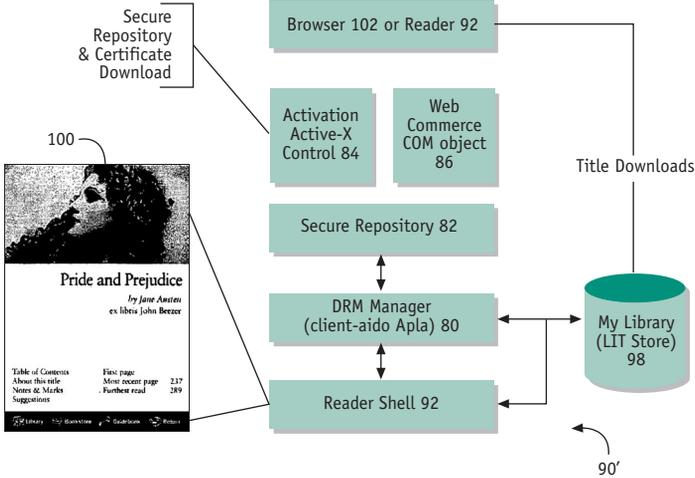
filly-individualized (or “owner exclusive”). The client also includes and/or receives components which permit the access and protection of the encrypted content, as well as components that allow content to be provided to the client in a form that is individualized for the client. In some cases, access to the content will be governed by a rights construct defined in the license bound to the content. The client components include an object which accesses encrypted content, an object that parses the license and enforces the rights in the license, an object which obtains protection software and data that is individualized for the client and/or the persona operating the client, and a script of instructions that provides individualization information to a distributor of content so that the content may be individualized for the client and/or its operating persona. Content is generally protected by encrypting it with a key and then sealing the key into the content in a way that binds it to the meta-data associated with the content. In some instances, the key may also be encrypted in such a way as to be accessible only by the use of individualized protection software installed on the client, thereby binding use of the content to a particular client or set of clients.

• **US6330670:**
Digital rights management operating system:



A digital rights management operating system protects rights-managed data, such as downloaded content, from access by untrusted programs while the data is loaded into memory or on a page file as a result of the execution of a trusted application that accesses the memory. To protect the rights-managed data resident in memory, the digital rights management operating system refuses to load an untrusted program into memory while the trusted application is executing or removes the data from memory before loading the untrusted program. If the untrusted program executes at the operating system level, such as a debugger, the digital rights management operating system renounces a trusted identity created for it by the computer processor when the computer was booted. To protect the rights-managed data on the page file, the digital rights management operating system prohibits raw access to the page file, or erases the data from the page file before allowing such access. Alternatively, the digital rights management operating system can encrypt the rights-managed data prior to writing it to the page file. The digital rights management operating system also limits the functions the user can perform on the rights-managed data and the trusted application, and can provide a trusted clock used in place of the standard computer clock.

- **US6996720:**
System and method for accessing protected content in a rights-management architecture:

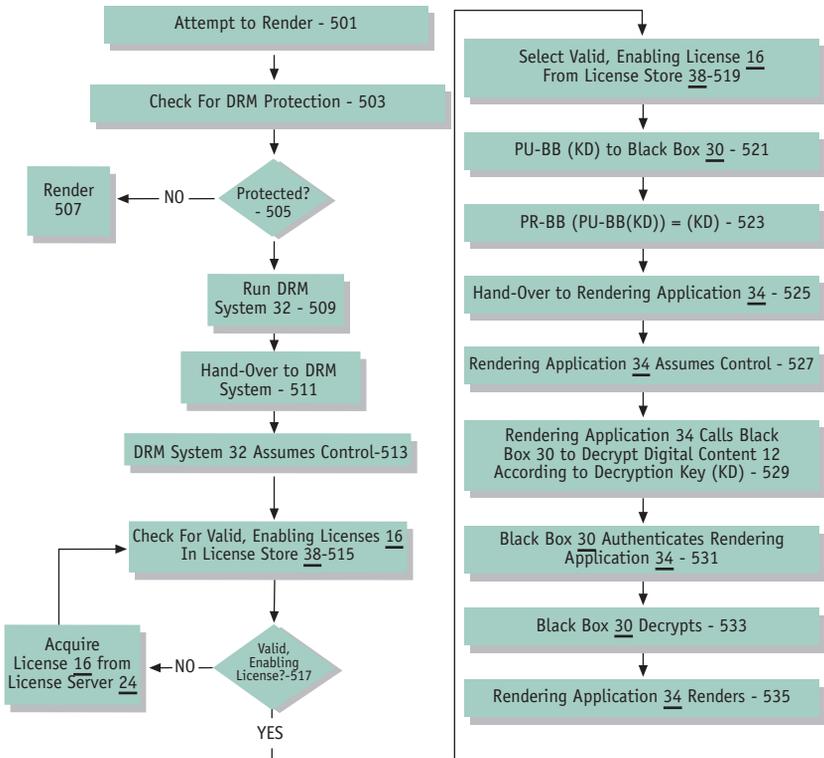


A digital rights management system for the distribution, protection and use of electronic content. The system includes a client architecture which receives content, where the content is preferably protected by encryption and may include a license and individualization features. Content is protected at several levels, including: no protection; source-sealed; individually-sealed (or “inscribed”); source-signed; and fully-individualized (or “owner exclusive”). The client also includes and/or receives

components which permit the access and protection of the encrypted content, as well as components that allow content to be provided to the client in a form that is individualized for the client. In some cases, access to the content will be governed by a rights construct defined in the license bound to the content. The client components include an object which accesses encrypted content, an object that parses the license and enforces the rights in the license, an object which obtains protection software and data that is individualized for the client and/or the persona operating the client, and a script of instructions that provides individualization information to a distributor of content so that the content may be individualized for the client and/or its operating persona. Content is generally protected by encrypting it with a key and then sealing the key into the content in a way that binds it to the meta-data associated with the content. In some instances, the key may also be encrypted in such a way as to be accessible only by the use of individualized protection software installed on the client, thereby binding use of the content to a particular client or set of clients.

• **US6775655:**

Rendering digital content in an encrypted rights-protected form:



A rendering application determines that digital content is in an encrypted rights-protected form and invokes a Digital Rights Management (DRM) system which includes a license store having at least one digital license stored therein. Each license corresponds to a piece of digital content and includes a decryption key (KD) for decrypting the corresponding digital content. The DRM system locates each license in the license store corresponding to the digital content to be rendered, selects one of the located licenses, obtains (KD) from the selected license, decrypts the digital content with (KD), and returns the decrypted digital content to the rendering application for actual rendering.

La siguiente tabla enumera algunas de las patentes en curso más representativas en relación a los sistemas DRM. Nótese cómo todas las patentes ya concedidas que se detallaban en el listado anterior proceden de la oficina estadounidense (siglas US) y sólo unas pocas patentes que se encuentran en curso (ver tabla) corresponden a países europeos.

TABLA 2. *Patentes representativas para sistemas DRM.*

US2003194093	<i>Secure transmission of digital content between a host and a peripheral by way of a digital rights management (DRM) system.</i>
US2003079133	<i>Method and system for digital rights management in content distribution application.</i>
US2002157002	<i>System and method for secure and convenient management of digital electronic content.</i>
W003005145	<i>Digital rights management in a mobile communications environment.</i>
US2002146237	<i>Portable content by way of a set-top device/home-gateway.</i>
US2002071556	<i>System and methods for permitting open access to data objects and for securing data within the data objects.</i>
EP1407337	<i>Digital rights management.</i>
US2002012432	<i>Secure video card in computing device having digital rights management (DRM) system.</i>
US2002007456	<i>Secure processor architecture for use with a digital rights management (DRM) system on a computing device.</i>
US2002013772	<i>Binding a digital license to a portable device or the like in a digital rights management (DRM) system and checking out / checking in the digital license to / from the portable device or the like.</i>
GB2372354	<i>Digital rights management.</i>
US2002059144	<i>Secured content delivery system and method.</i>
US2006123250	<i>Trusted storage systems and methods.</i>
W00058811	<i>Structure of digital rights management (DRM) system.</i>
EP1287636	<i>Enforcement architecture and method for digital rights management.</i>

8.4 Listado de expertos

El presente informe ha sido revisado por algunos de los más reconocidos expertos en el sector de la explotación de contenidos multimedia que han colaborado validando el presente informe y aportando sus comentarios al mismo. En este sentido, agradecemos su colaboración a los siguientes expertos:

<i>Nombre</i>	<i>Cargo</i>
Antonio Albacete	Director de Operaciones de ISID
Javier García	Responsable de Dirección, Desarrollo de Negocio y Comercialización de Tmira
Javier Izquierdo	<i>Managing Director</i> de Telefónica Servicios Audiovisuales
José María Martínez	Profesor Titular de la Escuela Politécnica Superior de la UAM
Antonio Moral	Subdirector Contenidos Digitales. Dirección RTVE Digital
Dionisio Oliver	Responsable de Tecnología de Sogecable
David del Val	Vicepresidente de Ingeniería de Techfoundries
José Luis Vázquez	<i>Managing Director</i> de Fresh-it

GLOSARIO

- [A]DSL:** *[Asymmetric] Digital Subscriber Line.*
- AENOR:** Asociación Española de NORmalización y certificación.
- ATM:** *Asynchronous Transfer Mode.*
- AVC:** *Advanced Video Coding (MPEG-4 Part 10).*
- BIFS:** *BInary Format for Scenes (de MPEG-4).*
- BiM:** *Binary Format for MPEG-7.*
- CD:** *Compact Disc.*
- CE:** Comisión Europea.
- CENELEC:** *Comité Européen de Normalisation ELECtrotechnique.*
- COFDM:** *Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing.*
- CMS:** *Content Management System.*
- D:** *Descriptor (de MPEG-7).*
- DAM:** *Digital Asset Management.*
- DDL:** *Description Definition Language (de MPEG-7).*
- DI:** *Digital Item (de MPEG-21).*
- DIA:** *DI Adaptation (de MPEG-21).*
- DID:** *DI Declaration (de MPEG-21).*
- DII:** *DI Identification (de MPEG-21).*
- DLNA:** *Digital Living Network Alliance.*
- DMP:** *Digital Media Project.*
- DMS:** *Document Management System.*
- DRM:** *Digital Rights Management.*
- DS:** *Description Scheme (de MPEG-7).*
- DVB:** *Digital Video Broadcasting.*
- DVD:** *Digital Video/Versatile Disc.*
- EBU:** *European Broadcasting Union.*
- ETSI:** *European Telecommunications Standards Institute.*
- FPn:** *nth Framework Programme (de I+D de la CE).*
- FTTH/N/P:** *Fibre To The Home/Node/Premises.*

GPON: *Gigabit Passive Optical Network.*

GPS: *Global Positioning System.*

HDTV: *High Definition TV.*

HSDPA: *High-Speed Downlink Packet Access.*

IDP: *Interoperable DRM Platform (de DMP).*

IEC: *International Engineering Consortium.*

IMS: *IP Multimedia Subsystem.*

IP: *Internet Protocol.*

IP: *Integrated Project (del FP6).*

ISO: *International Organization for Standardization⁹.*

ITU-T: *International Telecommunication Union – Telecommunication standardization sector.*

JPEG: *Joint Photographic Experts Group.*

JTC: *Joint Technical Committee.*

JVT: *Joint Video Team (MPEG+VCEG).*

LOD: *Level Of Detail.*

MHP: *Multimedia Home Platform.*

MPEG: *Moving Picture Experts Group (ISO/IEC JTC 1 / SC 29 / WG 11).*

NGN: *New Generation Network.*

NEM: *Networked Electronic Media.*

OAI: *Open Archive Initiative.*

OEPM: *Oficina Española de Patentes y Marcas.*

OTRI: *Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación.*

PDA: *Personal Digital Assistant.*

PDR: *Personal Digital Recorder.*

PSK: *Phase Shift Keying.*

P2P: *Peer to Peer.*

Q: *Question (de un ITU-T SG).*

⁹ ISO no pretende ser un acrónimo de *International Organization for Standardization*, sino una abreviación independiente del idioma, derivada de la palabra griega *isos* (igual): www.iso.org.

- QAM:** *Quadrature Amplitude Modulation.*
- QoS:** *Quality of Service.*
- RDD:** *Rights Data Dictionary* (de MPEG-21).
- REL:** *Rights Expression Language* (de MPEG-21).
- RTVE:** Radio-TV Española.
- SC:** *Sub-Committee* (de ISO/IEC JTC 1).
- SDH:** *Synchronous Digital Hierarchy.*
- SG:** *Study Group* (de ITU-T).
- STREP:** *Specific Targeted REsearch Project* (del FP6).
- TC:** *Trusted Computing.*
- TDT:** Televisión Digital Terrestre.
- TEC:** Tecnología de Explotación de Contenido.
- TPM:** *Technical Protection Measure.*
- TS:** *Transport Stream* (de MPEG-2).
- TV:** TeleVisión/TeleVision.
- UAM:** Universidad Autónoma de Madrid.
- UMTS:** *Universal Mobile Telecommunications System.*
- UPM:** Universidad Politécnica de Madrid.
- UPnP:** *Universal Plug and Play.*
- UPV:** Universidad Politécnica de Valencia.
- USPTO:** *United States Patent and Trademark Office.*
- VCEG:** *Video Coding Experts Group* (ITU-T SG 16 / Q 6).
- VDSL:** *Very high data rate Digital Subscriber Line.*
- WG:** *Working Group* (de un ISO/IEC JTC 1/ SC).
- WIPO:** *World Intellectual Property Organisation.*
- WMA:** *Windows Media Audio.*
- WMV:** *Windows Media Video.*
- XML:** *eXtensible Mark-up Language.*