

**UIT-R**

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

**Recomendación UIT-R BT.2054-1**  
(07/2018)

**Esquemas de multiplexación y transporte  
en los sistemas de radiodifusión de  
multimedios para recepción móvil**

**Serie BT**  
**Servicio de radiodifusión**  
**(televisión)**



## Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

## Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en el Anexo 1 a la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

### Series de las Recomendaciones UIT-R

(También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>)

Series	Título
<b>BO</b>	Distribución por satélite
<b>BR</b>	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
<b>BS</b>	Servicio de radiodifusión (sonora)
<b>BT</b>	<b>Servicio de radiodifusión (televisión)</b>
<b>F</b>	Servicio fijo
<b>M</b>	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
<b>P</b>	Propagación de las ondas radioeléctricas
<b>RA</b>	Radioastronomía
<b>RS</b>	Sistemas de detección a distancia
<b>S</b>	Servicio fijo por satélite
<b>SA</b>	Aplicaciones espaciales y meteorología
<b>SF</b>	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
<b>SM</b>	Gestión del espectro
<b>SNG</b>	Periodismo electrónico por satélite
<b>TF</b>	Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias
<b>V</b>	Vocabulario y cuestiones afines

*Nota: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.*

Publicación electrónica  
Ginebra, 2018

© UIT 2018

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## RECOMENDACIÓN UIT-R BT.2054-1

**Esquemas de multiplexación y transporte en los sistemas de radiodifusión de multimedios para recepción móvil**

(Cuestión UIT-R 45-5/6)

(2014-2018)

**Cometido**

La presente Recomendación trata de las tecnologías de multiplexación y transporte en los sistemas de radiodifusión de multimedios para recepción móvil. Describe los esquemas para el transporte de medios, la protección del servicio/contenido y el suministro fiable.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que se han implantado en muchos países sistemas de radiodifusión sonora y de televisión;
- b) que se espera que los servicios de radiodifusión digital se ofrezcan en diversos entornos de recepción, incluidos los receptores en interiores, portátiles, de bolsillo y en vehículos;
- c) que se han introducido servicios de radiodifusión de multimedios para recepción móvil aprovechando las capacidades propias de los sistemas de radiodifusión digital;
- d) que la recepción móvil y la recepción fija tienen características muy diferentes;
- e) que en muchos países se han introducido sistemas de radiocomunicaciones móviles con tecnologías de la información avanzadas;
- f) que los servicios de telecomunicaciones móviles y los servicios de radiodifusión deben ser compatibles;
- g) que es necesaria la configuración flexible de una gran cantidad de servicios;
- h) que es necesario controlar el acceso al contenido y/o los servicios;
- i) que se requieren técnicas eficaces y fiables de suministro de contenido,

*recomienda*

- 1** que se utilicen los esquemas descritos en el Anexo 1 relativos a las técnicas de multiplexación y transporte en los sistemas de radiodifusión de multimedios para recepción móvil;
- 2** que la observancia de esta Recomendación sea voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para garantizar, por ejemplo, la aplicabilidad o el interfuncionamiento), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. El término «deberá» o cualquier otra palabra que conlleve la idea de obligatoriedad, como «tendrá que», así como los equivalentes correspondientes de negación se emplean para formular los requisitos. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña la observancia parcial o total de la presente Recomendación.

## Anexo 1

### Esquemas de multiplexación y transporte en los sistemas de radiodifusión de multimedios para recepción móvil

#### 1 Introducción

Los sistemas de radiodifusión de multimedios para la recepción móvil pueden emplear los mismos esquemas de multiplexación y transporte que los utilizados en la recepción fija. La radiodifusión y las telecomunicaciones podrían armonizarse si algunas de las técnicas utilizadas en los sistemas de telecomunicaciones móviles (en particular, las basadas en Protocolo de Internet (IP)) también se utilizaran en los sistemas de radiodifusión de multimedios para recepción móvil. El contenido se ha suministrar de manera fiable aun cuando se produzcan errores irre recuperables en la capa de codificación canal, que es inevitable en la recepción móvil. Una de las opciones para mejorar la fiabilidad del suministro del contenido IP es utilizar una emisión de secuencias de descarga progresiva adaptativa.

Desde el punto de vista del proveedor de contenido, es importante proteger el contenido contra la recepción y utilización no autorizadas.

En la presente Recomendación se describen esquemas de multiplexación y transporte adecuados para los sistemas de radiodifusión de multimedios para recepción móvil.

#### 2 Referencias

Recomendación UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1: Tecnología de la información – Codificación genérica de imágenes en movimiento e información de audio asociada – Parte 1: Sistemas.

ISO/CEI 14496-1: Tecnología de la información – Coding of audio-visual objects – Parte 1: Sistemas.

IETF RFC 791: Internet Protocol.

Disponible en: <http://www.ietf.org/rfc/rfc791.txt>

IETF RFC 2460: Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification.

Disponible en: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2460.txt>

ETSI TS 102 606: Digital Video Broadcasting (DVB); Generic Stream Encapsulation (GSE) Protocol.

IETF RFC 3550: RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications.

Disponible en: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3550.txt>

IETF RFC 3926: FLUTE – File Delivery over Unidirectional Transport.

Disponible en: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3926.txt>

ISO/IEC 13818-6: Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 6: Extensions for DSM-CC.

ARIB STD-B24 Volume 3: Data Coding and Transmission Specification for Digital Broadcasting.

Open Mobile Alliance, OMA-TS-DRM\_XBS-V1\_0: OMA DRM v2.0 Extensions for Broadcast Support.

ISO/CEI 23009-1:2014: «Information technology – Dynamic adaptive streaming over HTTP (DASH) – Part 1: Media presentation description and segment formats».

ETSI TS 102 542-3-3 Guidelines for the implementation of DVB-IP Phase 1 specifications. Part 3: Error Recovery. Subpart 2: Application Layer FEC.

En la norma ETSI se presentan ejemplos de esquemas AL-FEC y su rendimiento en diferentes condiciones de canal.

### 3 Esquemas de multiplexación y transporte

Las señales multimedios, como las de audio, vídeo y otros tipos de datos, se transmiten al receptor y luego se presentan en el instante oportuno y de manera adecuada. A fin de transmitir y presentar el contenido son necesarias las siguientes funciones:

– Encapsulado

Las señales multimedios se encapsulan en formatos adecuados con información de temporización para su presentación.

– Suministro

Las señales multimedios se formatean adecuadamente para su suministro. Dicho formateo incluye la agregación, multiplexación y fragmentación de señales multimedios encapsuladas.

– Control

Se debe proporcionar al receptor información sobre el encapsulado, el suministro y la presentación.

Estas funciones se facilitan mediante esquemas de transporte. En el Cuadro 1 se enumeran los esquemas de transporte adecuados en los sistemas de radiodifusión de multimedios para recepción móvil.

CUADRO 1

#### Esquemas de transporte

Esquema	Descripción
MPEG-2 TS (tren de transporte)	Ampliamente utilizado en sistemas de radiodifusión para recepción fija. Facilita información de temporización para la sincronización en la capa de trenes elementales empaquetados (PES) y un paquete de longitud fija para el suministro.
MPEG-4 SL (capa de sincronización)	SE utiliza en la capa de sincronización para sincronizar contenido audiovisual tanto temporal como espacialmente. Puede incluirse en paquetes MPEG-2 TS o en paquetes del protocolo de transporte en tiempo real (RTP).
IP (Protocolo Internet)	Protocolo intermediario para el transporte de medios. Funciona con el protocolo de capa superior para el transporte de medios y puede incluirse en paquetes MPEG-2 TS <sup>1</sup> .
GSE (encapsulado de trenes genérico) <sup>2</sup>	Técnicas de encapsulado para diversos tipos de paquetes, los IP inclusive. Se requiere un protocolo de transporte de medios por IP.
MPEG-DASH (Emisión de secuencias de descarga progresiva adaptativa dinámica sobre HTTP)	Es el protocolo MPEG utilizado para el suministro fiable de señal de vídeo con adaptación de los parámetros de esa señal (por ejemplo, resolución) a las condiciones de canal del momento para, por ejemplo, transmitir menos o más paridad o con uso de otro mecanismo de adaptación.

<sup>1</sup> Para más información, véase la Recomendación UIT-R BT.1887 – Transporte de paquetes IP en los trenes de transporte MPEG-2 en la radiodifusión multimedios.

<sup>2</sup> Para más información, véase la Recomendación UIT-R BT.1869 – Esquema de multiplexación de paquetes de longitud variable en los sistemas de radiodifusión de multimedios digitales.

En el Cuadro 2 se indican los protocolos de transporte de medios por IP que son adecuados para la recepción móvil.

CUADRO 2

### Protocolos de transporte de medios por IP

Protocolo	Descripción
RTP (Protocolo de transporte en tiempo real)	Protocolo del Internet Engineering Task Force (IETF) utilizado para servicios de secuenciación.
FLUTE (Suministro de ficheros por transporte unidireccional)	Protocolo del IETF utilizado para el suministro de cualquier tipo de ficheros.

#### 4 Mecanismos de protección del servicio/contenido

El acceso a los servicios y al contenido debe protegerse, de ser necesario, mediante varios mecanismos. Los mecanismos de protección del servicio protegen el contenido durante su suministro al receptor y los mecanismos de protección del contenido lo protegen después de haberlo suministrado.

En el Cuadro 3 se enumeran los mecanismos de protección del servicio/contenido adecuados en los sistemas de radiodifusión de multimedios para recepción móvil.

CUADRO 3

### Mecanismos de protección del servicio/contenido

Mecanismo	Descripción
Sistema de acceso condicional (CAS) especificado en los sistemas MPEG-2 <sup>3</sup>	Ampliamente adoptado en sistemas de radiodifusión para recepción fija. El acceso condicional se consigue mediante información específica del programa (PSI).
Gestión de derechos digitales Digital (DRM) 2.0 de la Open mobile alliance (OMA)	Especificado por la OMA.

#### 5 Mecanismos para el suministro fiable

Las características de error del canal son diferentes en la recepción fija y en la móvil, debido a que las condiciones de recepción pueden variar cuando el receptor se desplaza. En tales condiciones, el suministro fiable se garantiza añadiendo datos adicional o utilizando mecanismos especiales como la emisión de secuencias de descarga progresiva adaptativa.

En el Cuadro 4 se indican los mecanismos adecuados para garantizar un suministro fiable en los sistemas de radiodifusión de multimedios para recepción móvil.

<sup>3</sup> Para más información, véase la Recomendación UIT-R BT.1852 – Sistemas de acceso condicional para la radiodifusión digital.

## CUADRO 4

**Mecanismos para el suministro fiable**

<b>Mecanismo</b>	<b>Descripción</b>
Carrusel de datos	Los datos se transmiten repetidamente, de modo que las partes que falten se pueden recibir en los ulteriores ciclos de transmisión.
Corrección de errores en recepción en la capa de aplicación (AL-FEC)	Método para generar datos redundantes a partir de los datos originales. Las partes que faltan se pueden reconstruir a partir de los datos redundantes mediante la operación FEC.
Emisión de secuencias de descarga progresiva adaptativa por HTTP (Aplicación/adaptación de capa TCP)	Una técnica de emisión de secuencias de descarga progresiva adaptativa utilizada para el suministro fiable de flujos de vídeo por redes basado en transmisión multidistribución y pila IP. El soporte de MPEG-DASH figura en las especificaciones HbbTV y en otras normas de suministro para aplicaciones multimedia.

---