

## **Recomendación UIT-R BT.2074-2**

**(11/2023)**

Serie BT: Servicio de radiodifusión (televisión)

**Configuración de servicios, protocolo de transporte de medios e información de señalización para sistemas de radiodifusión basados en MMT**



## 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 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 <https://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, 2024

© UIT 2024

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.2074-2

**Configuración de servicio, protocolo de transporte de los medios e información de señalización para los sistemas de radiodifusión MMT**

(2015-2017-2023)

**Cometido**

En esta Recomendación se definen la configuración de servicio, el protocolo de transporte de los medios y la información de señalización para los sistemas de radiodifusión y banda ancha que utilizan ISO/CEI 23008-1 (transporte de medios MPEG). Se especifican las limitaciones respecto de ISO/IEC 23008-1 para los sistemas de radiodifusión MMT.

**Palabras clave**

Transporte, MMT, SMT, multiplexación, radiodifusión IP, entrega híbrida, TVUAD

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que los servicios multimedia están formados por diversos componentes de medios, como el audio, el vídeo, el subtítulo y otros datos;
- b) que varios componentes de medios para servicios multimedia pueden entregarse por canales de radiodifusión y redes de banda ancha;
- c) que los servicios multimedia también se han introducido en redes de banda ancha en las que se utiliza paquetes IP;
- d) que es deseable disponer de un protocolo de transporte de medios adaptado al IP para los sistemas de radiodifusión multimedia a fin de armonizar la radiodifusión y la banda ancha;
- e) que las aplicaciones de radiodifusión multimedia necesitan la presentación sincronizada de diversos componentes de medios por distintos canales de entrega;
- f) que los canales de radiodifusión necesitan el transporte eficaz y fiable de diversos componentes de medios;
- g) que en ISO/CEI 23008-1, «MPEG Media Transport (MMT)», se especifica un formato de encapsulación de los componentes de medios, el protocolo de entrega y la información de señalización para diversas aplicaciones, incluidas las aplicaciones de radiodifusión;
- h) que en ISO/CEI 23008-1 se especifica una sintaxis de paquetes de protocolo MMT común;
- i) que la materialización de los sistemas de radiodifusión puede imponer ciertas limitaciones con respecto a ISO/CEI 23008-1;
- j) que es conveniente que tales limitaciones sean comunes a los sistemas de radiodifusión basados en el MMT para el desarrollo y la implantación de sistemas, incluidos los terminales receptores;
- k) que en GB/T 33475-6 «Smart Media Transport (SMT)» se especifica una extensión del MMT, preservando al mismo tiempo la arquitectura básica del MMT,

*recomienda*

1 que los sistemas de radiodifusión que utilicen el transporte de medios MPEG conforme a ISO/CEI 23008-1 se diseñen de acuerdo con la estructura de sistema y la configuración de servicio descritas en el Anexo 1;

2 que los sistemas de radiodifusión que utilicen el transporte de medios MPEG se ajusten al protocolo de transporte de medios y la información de señalización descritos en el Anexo 2.

NOTA – En el Adjunto 1 al Anexo 1 se muestra la extensión del MMT mediante el Smart Media Transport (SMT). En el Adjunto 1 al Anexo 2 se presenta información de señalización adicional especificada en sistemas ARIB.

**Referencias**

## Referencias normativas:

- ISO/CEI 23008-1: 2023: *Information technology – High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments – Part 1: MPEG media transport (MMT)*
- ISO/CEI 23009-1:2022: *Information technology – Dynamic adaptive streaming over HTTP (DASH) – Part 1: Media presentation description and segment formats*
- ISO/CEI 14496-12:2020: *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 12: ISO base media file format*

## Referencias informativas:

- Recomendación UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1:2022: *Tecnología de la información – Codificación genérica de imágenes en movimiento e información de audio asociada: Sistemas*
- IETF RFC 768: *User Datagram Protocol*, Aug. 1980
- IETF RFC 791: *Internet Protocol*, Sep. 1981
- IETF RFC 2460: *Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification*, Dec. 1998
- IETF RFC 5905: *Network Time Protocol Version 4: Protocol and Algorithms Specification*, June 2010
- Recomendación UIT-R BT.1869 – *Esquema de multiplexación de paquetes de longitud variable en los sistemas de radiodifusión de multimedios digitales*
- Recomendación UIT-T H.265 | ISO/CEI 23008-2 (2020) – *Tecnología de la información – Codificación de vídeo de alta eficiencia y entrega de medios en entornos heterogéneos – Parte 2: Codificación de vídeo muy eficiente*

**Abreviaturas**

AAC	Codificación de audio avanzada ( <i>advanced audio coding</i> )
ADC	Característica de entrega de activos ( <i>asset delivery characteristic</i> )
AIT	Tabla información de aplicación ( <i>application information table</i> )
AL-FEC	Corrección de errores en recepción de la capa de aplicación ( <i>application layer forward error correction</i> )
ALS	Codificación de audio sin pérdidas ( <i>audio lossless coding</i> )
AMT	Tabla correspondencia de direcciones ( <i>address map table</i> )
BIT	Tabla información de radiodifusor ( <i>broadcaster information table</i> )
CA	Acceso condicional ( <i>conditional access</i> )
CAS	Sistema de acceso condicional ( <i>conditional access system</i> )

CDT	Tabla datos comunes ( <i>common data table</i> )
CRI	Información de relación de reloj ( <i>clock relation information</i> )
CEU	Unidad común de encapsulación ( <i>common encapsulation unit</i> )
DCI	Información de capacidad de dispositivo ( <i>device capability information</i> )
DCM	Mensaje control de descarga ( <i>download control message</i> )
DMM	Mensaje gestión de descarga ( <i>download management message</i> )
ECM	Mensaje control de autorización ( <i>entitlement control message</i> )
EIT	Tabla información de eventos ( <i>event information table</i> )
EMM	Mensaje gestión de autorización ( <i>entitlement management message</i> )
EPG	Guía electrónica de programas ( <i>electronic programme guide</i> )
GFD	Entrega genérica de ficheros ( <i>generic file delivery</i> )
GOP	Grupo de imágenes ( <i>group of pictures</i> )
HEVC	Codificación de vídeo muy eficiente ( <i>high efficiency video coding</i> )
HRBM	Modelo hipotético de memoria intermedia del receptor ( <i>hypothetical receiver buffer model</i> )
IP	Protocolo Internet ( <i>Internet protocol</i> )
IRAP	Punto de acceso aleatorio interno ( <i>intra random access point</i> )
LAOS	Tren de audio con baja tara ( <i>low overhead audio stream</i> )
LATM	Múltiplex de transporte de audio con baja tara ( <i>low overhead audio transport multiplex</i> )
LCT	Tabla configuración de disposición ( <i>layout configuration table</i> )
LDT	Tabla descripción de conexión ( <i>linked description table</i> )
MFU	Unidad de fragmento de medios ( <i>media fragment unit</i> )
MMT	Transporte de medios MPEG ( <i>MPEG media transport</i> )
MMTP	Protocolo MMT ( <i>MMT protocol</i> )
MPI	Información de presentación MMT ( <i>MMT presentation information</i> )
MPT	Tabla lote MMT ( <i>MMT package table</i> )
MPU	Unidad de procesamiento de medios ( <i>media processing unit</i> )
NIT	Tabla información de red ( <i>network information table</i> )
NPT	Tiempo de reproducción normal ( <i>normal play time</i> )
NTP	Protocolo de tiempo de red ( <i>network time protocol</i> )
PA	Acceso a lotes ( <i>package access</i> )
PLT	Tabla lista de lotes ( <i>package list table</i> )
SDT	Tabla descripción de servicio ( <i>service description table</i> )
SDTT	Tabla activador de descarga de software ( <i>software download trigger table</i> )
SMT	Transporte de medios inteligente ( <i>smart media transport</i> )
SMTp	Protocolo SMT ( <i>SMT protocol</i> )
TLV	Tipo, longitud, valor ( <i>type length value</i> )
UDP	Protocolo de datagrama de usuario ( <i>user datagram protocol</i> )

## Anexo 1

### Estructura de sistema y configuración de servicio

#### 1 Estructura de sistema

En esta cláusula se describe la estructura general de los sistemas de radiodifusión MMT. En la Fig. 1 se muestra la pila de protocolo de los sistemas de radiodifusión MMT.

FIGURA 1  
Pila de protocolo de los sistemas de radiodifusión MMT

Tiempo	Información de señalización	Vídeo	Audio	Subtitulado	Aplicación
<b>MMT</b>					
UDP/IP					
Esquema de multiplexación IP (capa 2)					
Canal de radiodifusión (codificación y modulación de canal)					

BT.2074-01

En estos sistemas, los componentes de medios, como el vídeo, el audio y el subtitulado, que forman un programa de televisión se encapsulan en unidades de fragmentos de medios (MFU)/unidades de procesamiento de medios (MPU), que se transportan como carga útil del protocolo MMT (MMTP) de los paquetes MMTP y se entregan en paquetes IP. Las aplicaciones de datos relacionadas con un programa de televisión también se encapsulan en MFU/MPU, se transportan en paquetes MMTP y se entregan en paquetes IP.

Los paquetes IP así generados se multiplexan en los canales de radiodifusión siguiendo un esquema de multiplexación IP, también denominado protocolo de capa 2 (L2) como, por ejemplo, el esquema de multiplexación TLV descrito en la Recomendación UIT-R BT.1869.

Los sistemas también tienen información de señalización MMT (MMT-SI). La MMT-SI es información de señalización sobre la estructura de un programa de televisión e información asociada sobre los servicios de televisión, como la guía electrónica de programas (EPG). La MMT-SI se transporta en paquetes MMTP y se entrega en paquetes IP.

A fin de que los sistemas de radiodifusión se ajusten al Tiempo universal coordinado (UTC) para que los terminales receptores se sincronicen con la estación de radiodifusión, la información temporal también se entrega en paquetes IP.

#### 2 Configuración de servicio

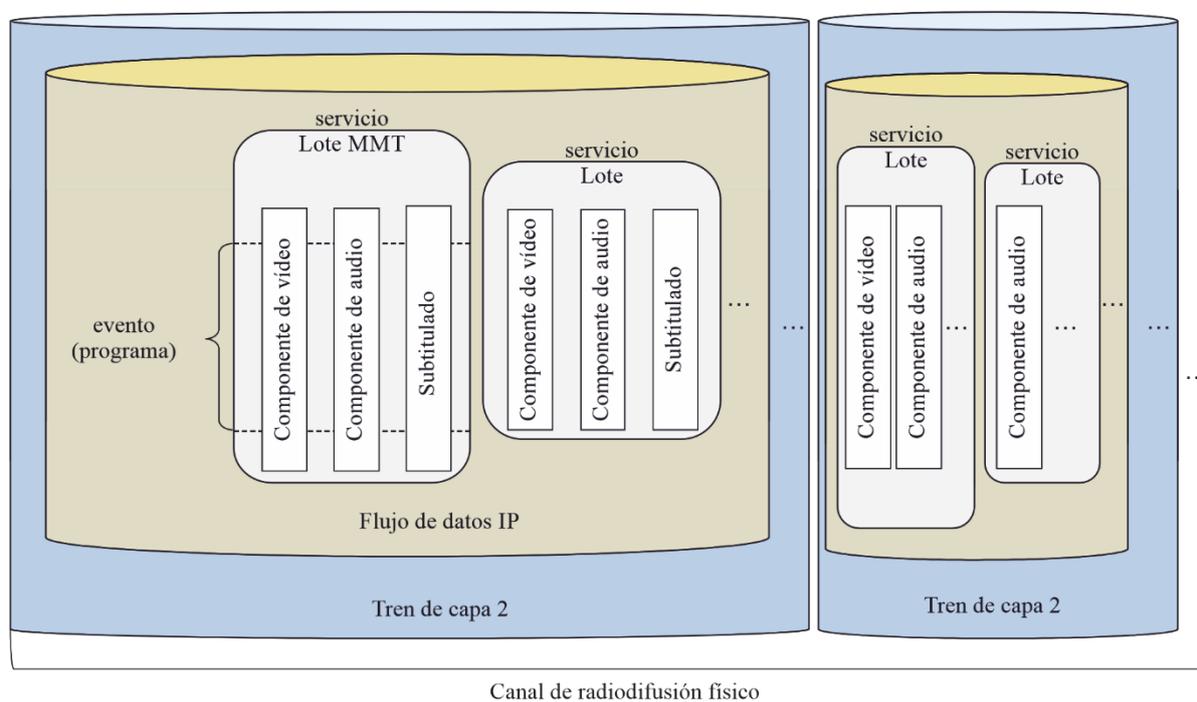
##### 2.1 Servicios en un canal de radiodifusión

En ISO/CEI 23008-1 se especifica el lote MMT como estructura lógica del contenido. El lote MMT incluye información de presentación y activos asociados que constituyen el contenido.

Un servicio de radiodifusión es generalmente una serie de programas de televisión. En los sistemas de radiodifusión MMT, un lote MMT corresponde a un servicio de radiodifusión. La relación entre el servicio de radiodifusión y el lote MMT se muestra en la Figura 2. Como se puede ver en la Figura, un programa de televisión se distingue del resto del servicio gracias a sus tiempos de inicio y de fin, y corresponde a un evento.

FIGURA 2

Relación entre un servicio de radiodifusión y un lote MMT en un canal de radiodifusión



BT.2074-02

En ISO/CEI 23008-1 se define un activo como un componente de medios. Un activo equivale a una serie de MPU. En los sistemas de radiodifusión MMT, un programa de televisión es un lote MMT que incluye uno o más activos e información de señalización. Un mensaje de acceso a lotes (PA) es una MMT-SI, y la tabla de lotes MMT (MPT) transportada en el mensaje PA identifica los activos que constituyen el programa de televisión.

Como se ve en la Fig. 2, en un flujo de datos IP se pueden entregar múltiples lotes MMT. Se define aquí el flujo de datos IP como una secuencia de paquetes IP que poseen la misma combinación de dirección IP de origen, dirección IP de destino, protocolo, número de puerto de origen y número de puerto de destino. Puede haber otros flujos de datos IP que transporten contenido para servicios de descarga o servicios ampliados, además de los flujos de datos IP que transportan lotes MMT.

En un tren de capa 2 pueden multiplexarse múltiples flujos de datos IP. El tren de capa 2 incluye información de señalización para la demultiplexación de los paquetes IP a partir de señales de radiodifusión.

## 2.2 Servicios en canales de radiodifusión y redes de banda ancha

ISO/IEC 23008-1 se ha elaborado para soportar la entrega de datos de medios por redes heterogéneas, incluidos canales de radiodifusión y redes de banda ancha. En las especificaciones MMT, se pueden tratar los canales de radiodifusión y las redes de banda ancha de la misma manera para la entrega de

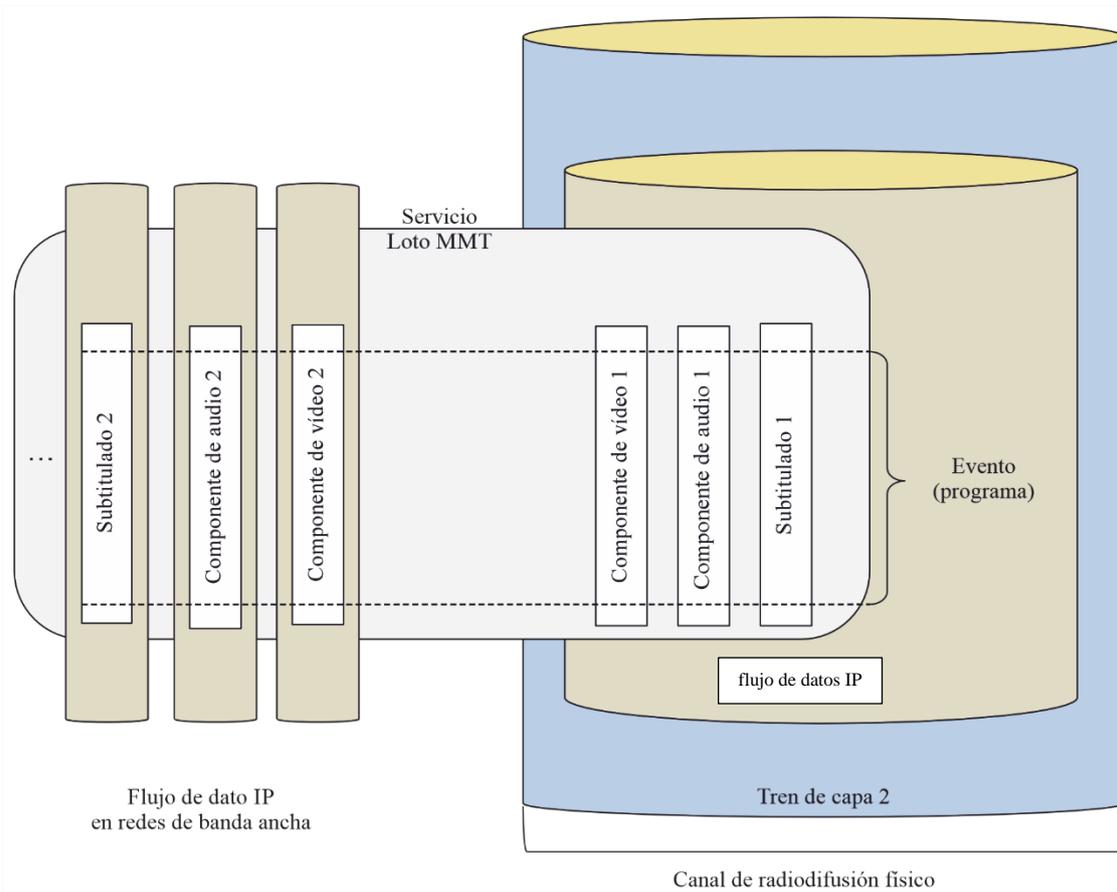
contenido. En la Fig. 3 se muestra una configuración de servicio que utiliza tanto canales de radiodifusión como redes de banda ancha.

En la Fig. 3, el componente de vídeo 1, el componente de audio 1 y el subtítulo 1 se entregan por canales de radiodifusión. Por redes de banda ancha se entregan, además de esos componentes, el componente de vídeo 2, el componente de audio 2 y el subtítulo 2.

En los canales de radiodifusión, los tres componentes se multiplexan en un flujo de datos IP y se entregan en un tren de capa 2, pues toda la información transmitida se entrega a todos los terminales receptores. Por otra parte, en las redes de banda ancha, los componentes se entregan como un flujo de datos IP distinto, pues cada componente se entrega al terminal receptor que lo solicita.

En los sistemas de radiodifusión MMT, los componentes de medios entregados en distintos canales pueden fácilmente incluirse en un lote MMT. Los sistemas de radiodifusión MMT soportan la entrega híbrida de contenido multimedia.

FIGURA 3  
Configuración de servicio por canales de radiodifusión y redes de banda ancha



**Adjunto 1  
al Anexo 1  
(normativo)**

**Extensión del MMT mediante el SMT**

**Resumen**

El SMT amplía el MMT utilizando métodos de extensión privados proporcionados por el MMT, al tiempo que preserva la arquitectura básica del MMT.

**Bibliografía**

GB/T 33475-6 «Smart Media Transport (SMT)»: Especifica un formato de encapsulación de los componentes de medios, el protocolo de entrega, la información de señalización, la presentación de medios y el mecanismo adaptativo de corrección de errores para diversas aplicaciones, incluidas las aplicaciones de radiodifusión.

**1 Extensión de la configuración del servicio mediante SMT**

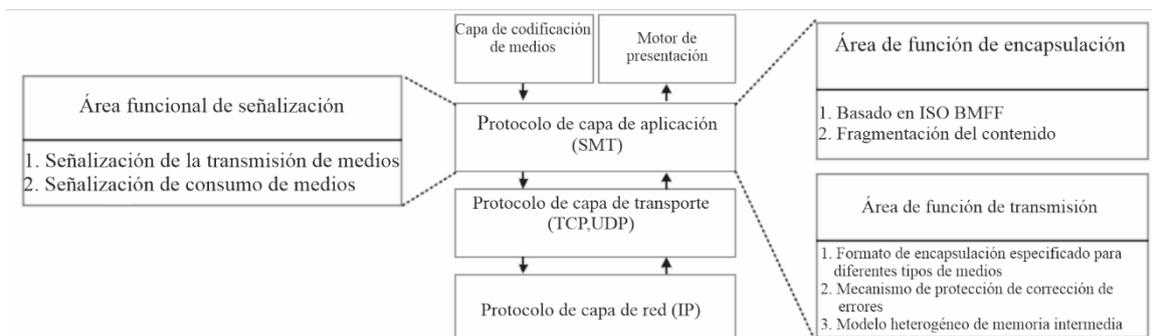
Los servicios multimedia constan de diversos componentes multimedia como audio, vídeo, subtítulos y otros datos que pueden entregarse en canales de radiodifusión y redes de banda ancha. Es deseable disponer de un protocolo común de transporte de medios para los sistemas de radiodifusión multimedia a fin de armonizar la radiodifusión y la banda ancha.

El SMT especifica un protocolo de medios basado en IP en redes de radiodifusión y en redes de banda ancha, que abarca la encapsulación de datos de medios, el transporte de datos de medios, la información de señalización y la presentación de medios. El SMT amplía el MMT utilizando métodos de extensión privados proporcionados por el MMT, al tiempo que preserva la arquitectura básica del MMT. Se definen algunos formatos de encapsulación de componentes multimedia, el protocolo de entrega, la información de señalización y la codificación adaptativa de corrección de errores sin canal de retorno para diversas aplicaciones, con el fin de permitir un transporte inteligente y eficaz de diversos formatos y componentes multimedia.

**2 Extensión de la estructura del sistema mediante el SMT**

En esta cláusula se describe la estructura general de los sistemas heterogéneos basados en SMT. En la Fig. 4 se muestra la pila de protocolo de los sistemas heterogéneos basados en SMT.

FIGURA 4  
Pila de protocolo de los sistemas heterogéneos basados en SMT

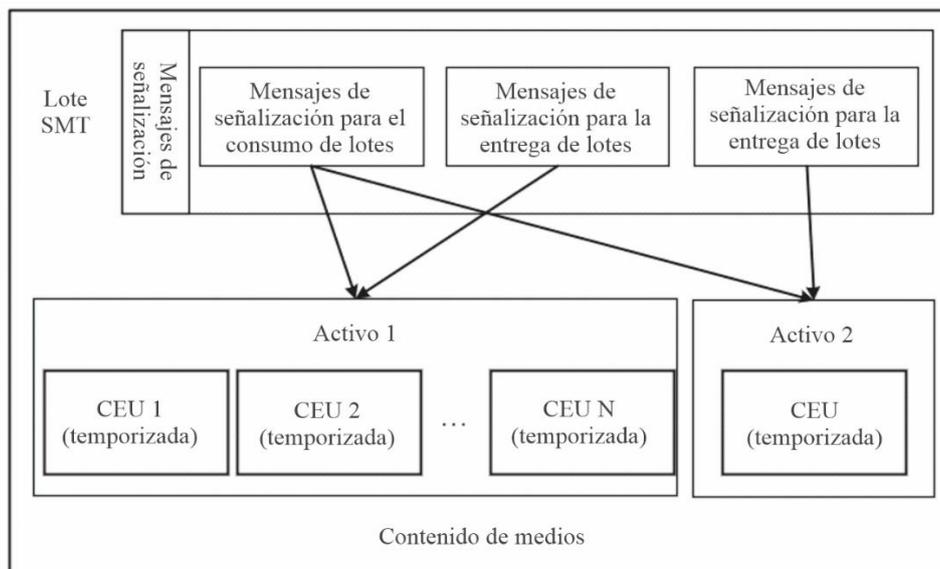


En estos sistemas, cualquier dato multimedios, como vídeo, audio o páginas web, que se vaya a utilizar para construir una presentación multimedios se encapsula en unidades comunes de encapsulación (CEU). En el momento del transporte, la entidad emisora SMT extrae los datos multimedios de la CEU y los coloca en una carga útil SMTP.

Los lotes lógicos SMT pueden serializarse como ficheros SMT para dar soporte al almacenamiento, la transmisión y la descarga de ficheros multimedios; también pueden empaquetarse como lotes de transporte SMT para dar soporte a la transmisión continua de medios. Debido a la alta correlación de contenido entre el formato de fichero y el formato de paquete de transporte, el SMT admite una conversión sencilla de ambos para el servicio de retransmisión.

Como se muestra en la Fig. 5, un lote es una entidad lógica. El lote SMT es una entidad lógica y puede considerarse un servicio, que consta principalmente de un fichero de descripción de señalización y contenidos de medios. El fichero de señalización incluye señalización de ida y señalización de retorno, que pueden dividirse en dos tipos: mensajes de señalización para el consumo de lotes y mensajes de señalización para la entrega de lotes. Los mensajes de señalización para el consumo contienen principalmente información de descripción del servicio, como la composición, la ubicación de almacenamiento, la política de tipos y de presentación del contenido de medios; los mensajes de señalización para la transmisión contienen principalmente la información de gestión del proceso de transmisión, como los parámetros de calidad del servicio y la información de configuración de la memoria intermedia, etc. Los contenidos de medios también pueden subdividirse en dos tipos: los temporizados, como los contenidos de vídeo y audio, y los no temporizados, como la información de texto e imágenes. Con el fin de apoyar la transmisión eficaz de contenidos de medios en condiciones de red heterogéneas y la configuración dinámica de contenidos durante la transmisión, se diseña una unidad de encapsulación genérica para contenidos de medios SMT, que será fragmentada, autocontenida y unificada, apoyando así las necesidades de organización dinámica de contenidos y adaptación dinámica de la transmisión.

FIGURA 5  
Modelo de datos



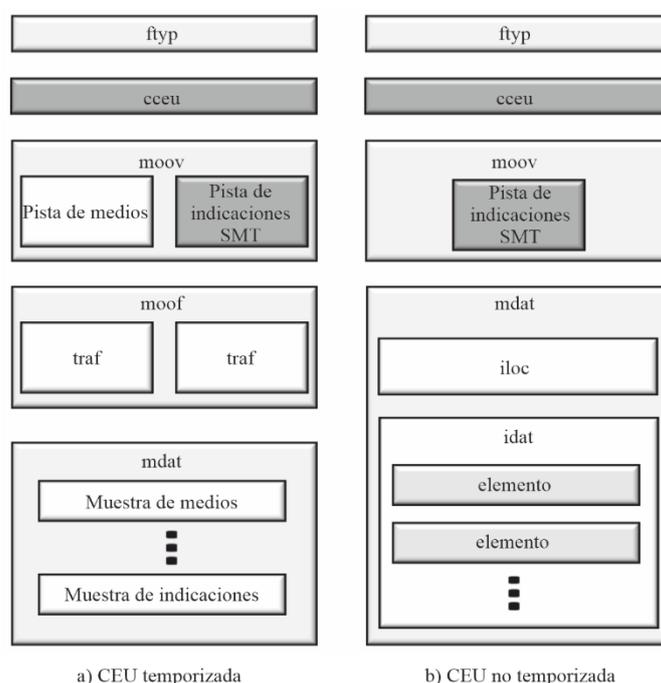
### 3 Encapsulación de SMT

#### 3.1 Generalidades

Una unidad común de encapsulación (CEU) es un fichero ISO BMFF conforme generado según las normas expuestas en § 3.2. El ID del activo, el número de secuencia de la CEU y la información conexa se proporcionan en la casilla 'cceu' para identificar de forma exclusiva los datos de medios encapsulados en el fichero CEU. La casilla 'moov' contiene toda la información de configuración del códec para la descodificación y presentación de los datos de medios.

Los datos de medios temporizados se almacenan como pistas del fichero ISO BMFF (en la CEU se permite una sola pista de medios). Los soportes no cronometrados se almacenan como parte de los metadatos en un fichero ISO BMFF. En la Fig. 6 se muestran dos ejemplos de encapsulación SMT, uno para medios temporizados y otro para medios no temporizados. Para la entrega empaquetada de CEU, una pista de de indicaciones SMT proporciona la información para convertir CEU encapsuladas en cargas útiles SMTP y paquetes SMTP.

FIGURA 6  
Estructura del lote CEU



BT.2074-06

#### 3.2 Definición de marca CEU

La marca 'ceuf' (fichero CEU) definida en esta parte identifica los ficheros que se ajustan a las normas de encapsulación para CEU. La marca 'ceuf' requiere el apoyo de la marca 'isom'. La compatibilidad con otras marcas, como la 'dash' (definida en ISO/CEI 23009-1), también puede indicarse por separado.

Un fichero CEU está compuesto por un conjunto de casillas de metadatos que permiten que la CEU sea autónoma. Un fichero CEU contendrá una casilla 'ftyp', 'cceu', 'moov' y opcionalmente, una casilla 'sidx', todas las cuales forman parte de los metadatos CEU. Se permiten otras casillas, pero no se tendrán en cuenta si el analizador no las reconoce.

La casilla 'moov' contendrá como máximo una pista de medios y contendrá pistas de indicaciones SMT que identifiquen las unidades de fragmentos de medios más pequeñas en el formato de transporte. Las pistas de la casilla 'moov' no contendrán muestras para garantizar una tara reducida (es decir, el valor de entry\_count en las casillas 'stts', 'stsc' y 'stco' se establecerá en 0). La casilla 'mvex' se incluirá en la casilla 'moov' del fichero que almacene una CEU con datos de medios temporizados para indicar que se utiliza la estructura de fragmentos de película. La casilla 'mvex' también establece los valores por defecto para las pistas y muestras de las siguientes casillas 'moof'.

Además, se creará una casilla 'cceu' a nivel de fichero y se aplicarán las siguientes normas, incluidos los órdenes de las casillas.

- a) La casilla 'cceu', si está presente, se colocará justo después de la casilla 'ftyp'.
- b) Para los datos de medios temporizados, el fichero deberá contener cero o más casillas 'sidx'. Si están presentes, indexarán las casillas 'moof' que construyen la CEU actual.

Además de los criterios de ordenación de las casillas, también se aplicarán las siguientes restricciones a la marca 'ceuf'.

- a) El número máximo de pistas de medios independientes (por ejemplo, una casilla 'tref' vacía) en este fichero será uno. Además, estarán disponibles las pistas con la casilla 'tref' no vacía (por ejemplo, pistas de indicaciones).
- b) Para los datos de medios temporizados, el fichero deberá tener al menos una casilla 'moof'.
- c) En el caso de los datos de medios no temporizados, deberá existir una casilla 'meta' al nivel de fichero, que contendrá los elementos de medios no temporizados de la CEU.
- d) La casilla de lista de edición ('elst') solo proporcionará un desplazamiento inicial.
- e) Las series de datos de muestra se colocarán en la casilla 'mdat', en orden de decodificación y sin ningún otro dato entre ellas.
- f) Todos los datos auxiliares de muestra, descritos como 'saio' y 'saiz', se colocarán al principio de las casillas 'mdat', antes de cualquier dato de muestra.
- g) Cualquier dato de indicaciones se colocará después de los datos de muestra en el 'mdat' (o en otro 'mdat' colocado después de los datos de muestra) para que los desplazamientos de muestra no se modifiquen antes y después de la transmisión.

La casilla 'tfdt' estará presente dentro de la casilla 'traf' de cada casilla 'moof' para proporcionar el tiempo de decodificación de la primera muestra del fragmento de película en orden de decodificación.

Si se dispone de alguna casilla 'elst', el desplazamiento indicado se aplicará al tiempo de composición de la primera muestra en orden de presentación de la CEU, además del tiempo de presentación proporcionado por cualquier información de presentación.

Los datos multimedia temporizados se almacenan como una pista del fichero ISO BMFF y se indexan mediante las casillas 'moov' y 'moof' de forma totalmente compatible con versiones anteriores. Una pista de indicaciones SMT guía a la entidad emisora SMT en la conversión de las CEU encapsuladas en un flujo de medios paquetizado que se entregará utilizando un protocolo de transporte como el protocolo SMT.

Los datos multimedia no cronometrados se almacenan como elementos de metadatos que se describen mediante una casilla 'meta'. La casilla 'meta' aparecerá al nivel de fichero. Cada archivo de datos multimedia no cronometrados se almacenará como un elemento independiente en la casilla 'meta'. El punto de entrada a los medios no temporizados se marcará como elemento principal de la casilla 'meta' (véase ISO/IEC 14496-12).

### 3.3 Casilla CEU

La casilla unidad común de encapsulación ('cceu') contiene el identificador del activo al que pertenece la CEU actual y otra información de atributos de la CEU actual. El identificador de activo se utiliza para identificar mundialmente el activo de forma única. La información CEU incluye el número de secuencia de la CEU en el activo y la información de atributos conexas.

La caja de la unidad de procesamiento de medios ('mmpu') utilizada en MMT contiene además el indicador «is\_adc\_present» para señalar si es necesario almacenar las características de entrega de activos (ADC) junto con la MPU. SMT utiliza el mensaje de señalización de características de entrega de activos (ADC) para describir los requisitos de calidad de servicio y las estadísticas de entrega de activos y su información de calidad de servicio asociada.

### 3.4 Pista de indicaciones SMT

A efectos de transporte, una pista de indicaciones SMT proporciona a una entidad emisora SMT pistas para la fragmentación de una CEU en las unidades fragmentarias más pequeñas del medio en formato de transporte. La unidad fragmentaria más pequeña es sensible al medio y se utiliza para construir la carga útil SMTP. Es decir, la entidad emisora SMT extrae los datos multimedios de la CEU y los coloca en una carga útil SMTP en el momento del transporte.

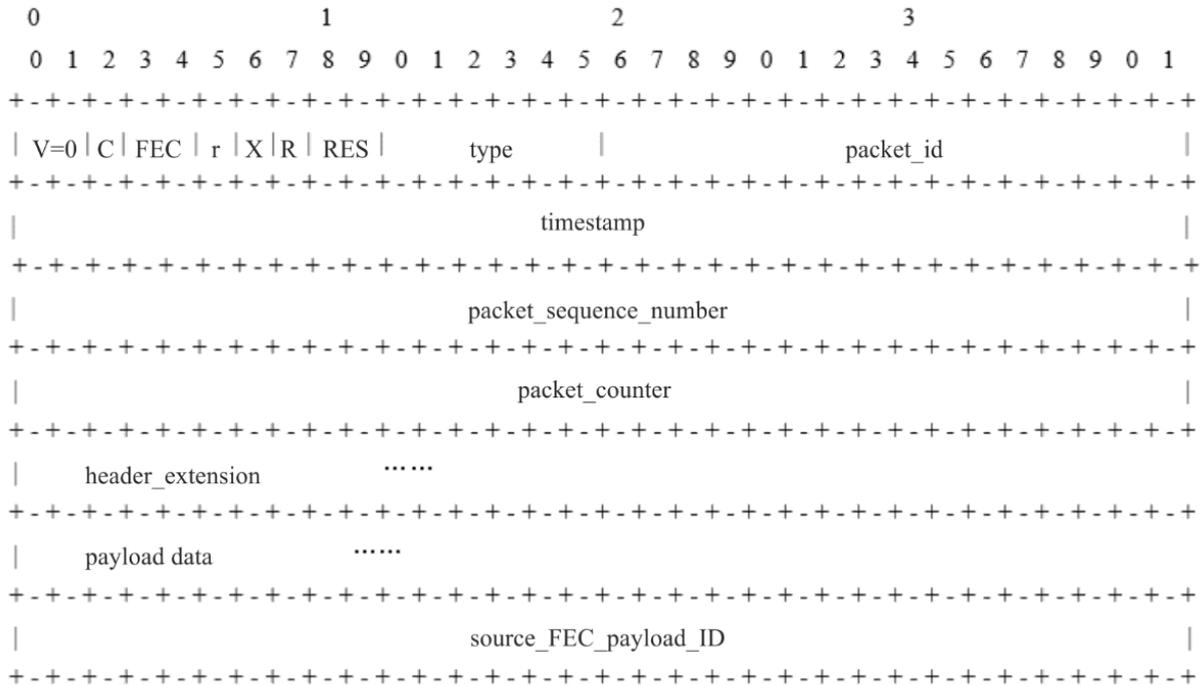
La pista de indicaciones SMT también proporciona indicaciones para extraer y reconstruir CEU a partir de cargas útiles SMTP, que contendrán metadatos CEU, metadatos de fragmentos o una o más unidades fragmentarias más pequeñas en el formato de transporte. Los metadatos CEU contendrán las casillas 'ftyp', 'sidx', 'cceu' y 'moov'.

En la entrada de muestra de indicación SMT se utiliza la indicación «is\_fragment» para señalar si las CEU están fragmentadas en MFU o no, mientras que «has\_mfus\_flag» se utiliza para señalar si las MPU están fragmentadas en MFU o no.

### 3.5 Estructura del lote SMT

La Fig. 7 ilustra la estructura del lote SMTP en  $V = 0$ . Es igual que el lote MMTP en  $V = 0$ .

FIGURA 7  
Estructura del lote (V = 0)



BT.2074-07

## Anexo 2

### Protocolo de transporte de medios e información de señalización

#### 1 Protocolo de transporte de medios

##### 1.1 Introducción

Los sistemas de radiodifusión MMT utilizan la sintaxis y la semántica de la carga útil MMTP y el paquete MMTP especificadas en ISO/CEI 23008-1. Las extensiones aquí descritas están destinadas a las aplicaciones de radiodifusión.

##### 1.2 Extensión encabezamiento de los paquetes MMTP

En ISO/CEI 23008-1 se especifica una extensión encabezamiento en el paquete MMTP. La extensión encabezamiento tiene tres campos: extension\_type, extension\_length y header\_extension\_value. Aunque la extensión encabezamiento puede utilizarse con diversos fines, sólo contiene un elemento de información. La extensión encabezamiento multitypo que se describe a continuación le permite contener múltiples elementos de información.

**header\_extension\_value** – Cuando el campo extension\_type está puesto a 0x0000, este campo tiene la estructura que se muestra en el Cuadro 1.

CUADRO 1

**Estructura de la extensión encabezamiento multitypo**

Sintaxis	N.º de bits	Mnemónico
Header_extension_value { for (i=0; i<N; i++) { <b>hdr_ext_end_flag</b> <b>hdr_ext_type</b> <b>hdr_ext_length</b> for (j=0; j<M; j++) { <b>hdr_ext_byte</b> } } }	1 15 16 8	bslbf uimsbf uimsbf bslbf

**hdr\_ext\_end\_flag** – cuando este indicador se pone a «1», esta extensión de encabezamiento multitypo es el final de la extensión encabezamiento. Cuando este indicador se pone a «0», esta extensión de encabezamiento multitypo no es el final de la extensión encabezamiento.

**hdr\_ext\_type** – Este campo especifica el tipo de extensión encabezamiento multitypo.

**hdr\_ext\_length** – Este campo especifica el número de bytes del campo **hdr\_ext\_byte** siguiente.

**hdr\_ext\_byte** – Este campo presenta información sobre la extensión encabezamiento multitypo.

## 2 Encapsulación de datos multimedios

### 2.1 Introducción

Para mejorar la interoperatividad de los sistemas de radiodifusión MMT se aplicarán las siguientes limitaciones al transporte de datos multimedios en paquetes MMTP.

### 2.2 Encapsulación de datos de vídeo

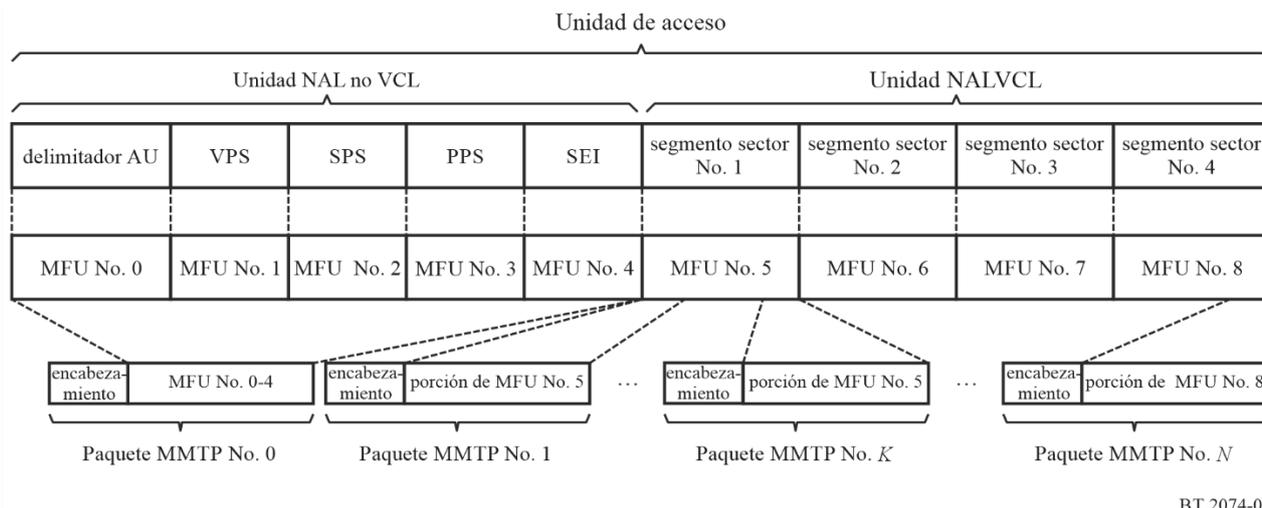
#### 2.2.1 Formato de la MFU para el tren HEVC

Cuando el protocolo MMT transporta un tren de codificación de vídeo muy eficiente (HEVC), el proceso MMT se inicia con una secuencia de unidades de capa de abstracción de red (NAL). Una unidad NAL se encapsula en una MFU cuando el protocolo MMT transporta un tren HEVC.

Si un codificador HEVC genera el formato de tren de bytes especificado en el Anexo B a la Recomendación UIT-T H.265 | ISO/CEI 23008-2, se sustituyen un prefijo de código de inicio (0x000001) seguido de una unidad NAL por información de longitud de 32 bits de la unidad NAL (formato entero sin signo). La unidad NAL y la información de longitud se encapsulan en una MFU.

En la Fig. 8 se esquematiza la generación de paquetes MMTP y MFU a partir de las unidades NAL salientes de un codificador HEVC.

FIGURA 8  
Esquematación de la paquetización de unidades NAL de trenes HEVC



La duración de la MPU de vídeo influye en gran medida el tiempo de cambio de canal en el terminal receptor, pues el tren de vídeo se descodifica y presenta al terminal receptor en función de la MPU. Para reducir el tiempo de cambio de canal, la MPU de un tren HEVC se construye en intervalos de punto de acceso aleatorio interno (IRAP).

### 2.2.2 Encapsulación de subconjuntos de trenes de bits HEVC

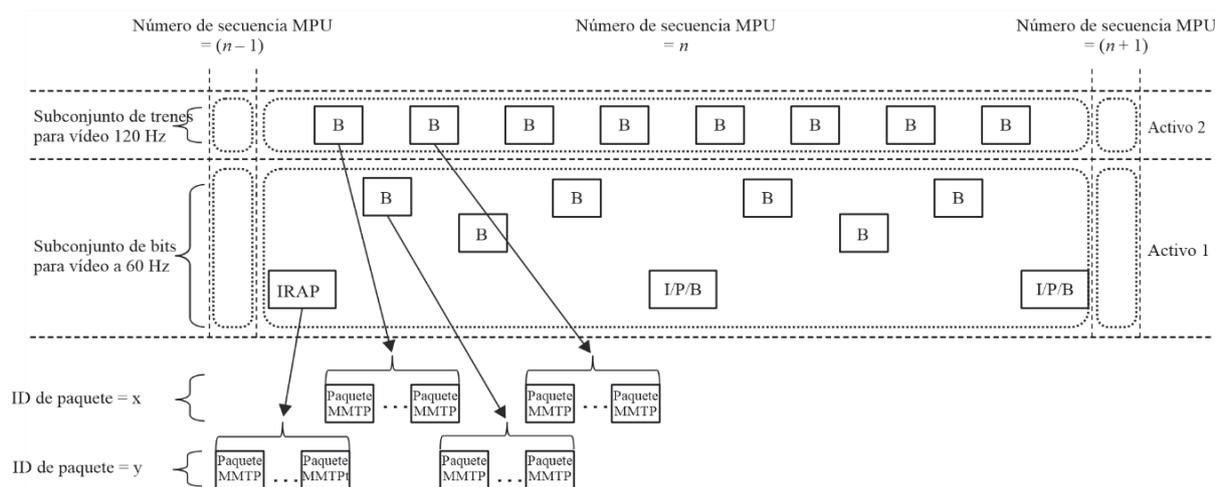
HEVC soporta la codificación de subcapa temporal. Por ejemplo, cuando se codifica vídeo a 120 Hz<sup>1</sup>, se pueden generar dos trenes: uno es un subtren de bits para vídeo a 60 Hz<sup>2</sup>, y el otro es un subconjunto de trenes de bits para vídeo a 120 Hz. En el terminal receptor, el vídeo a 60 Hz puede descodificarse a partir de subtren de bits y el vídeo a 120 Hz puede descodificarse desde el subtren de bit y desde el subconjunto de trenes de bits. El mismo proceso puede emplearse para el vídeo a 100 Hz.

En la Fig. 9 se esquematiza la encapsulación de subconjuntos de trenes de bits HEVC. Téngase en cuenta que en la figura se muestra la secuencia de tramas en orden de reproducción. Cuando un lote MMT está formado por diversos componentes de medios, el subtren de bits y el subconjunto de trenes de bits se encapsulan en activos distintos. En la Fig. 9 el subtren de bits se encapsula en el activo 1 y el subconjunto de trenes de bits se encapsula en el activo 2. Dado que son activos distintos, las unidades de acceso del activo 1 y del activo 2 se transportan en paquetes MMTP y tienen distintos ID de paquete.

<sup>1</sup> También incluye 120/1,001 Hz.

<sup>2</sup> También incluye 60/1,001 Hz.

FIGURA 9  
**Esquematzación de la encapsulación de subtrenes de bits y subconjuntos de trenes de bits para la codificación de subcapa temporal**



BT.2074-09

El número de secuencia de la MPU a la que pertenecen las unidades de acceso del subconjunto de trenes de bits es idéntico al número de secuencia de la MPU a la que pertenecen las unidades de acceso del subtren de bits durante el mismo periodo de tiempo. La asignación del mismo número de secuencia a ambas MPU permite a los terminales receptores identificar fácilmente las MPU que contienen las unidades de acceso correspondientes en el mismo grupo de imágenes (GOP).

En el ejemplo de la Fig. 9, la decodificación del activo 2 depende del activo 1. Se inserta en el campo `asset_descriptors_byte` de la tabla MP un descriptor de dependencia que indica que el activo 2 depende del activo 1. Además del descriptor de dependencia, se insertan un descriptor de sello temporal MPU y un descriptor de sello temporal ampliado MPU en el campo `asset_descriptors_byte` del activo 1 y del activo 2.

## 2.3 Encapsulación de datos de audio

### 2.3.1 Formato MFU para AAC MPEG-4 y ALS MPEG-4

Cuando el protocolo MMT transporta un tren de codificación de audio avanzada (AAC) MPEG-4 o un tren de codificación de audio sin pérdidas (ALS) MPEG-4, el proceso MMT se inicia con un tren LATM/LOAS o un tren de datos.

El multiplex de transporte de audio con baja tara (LATM) comprende la configuración del canal de audio y determina las funciones de multiplexación para los datos de audio. El tren de audio con baja tara (LOAS) se encarga de la sincronización de los datos de audio. Cuando un codificador de audio genera un tren LATM/LOAS, se encapsula en una MFU un `AudioMuxElement()` especificado en ISO/CEI 14496-3.

Cuando un codificador de audio genera un tren de datos, se encapsula en una MFU un `RawDataStream`.

## 3 Información de señalización

### 3.1 Introducción

Hay tres tipos de información de señalización MMT: mensaje, tabla y descriptor. Parte de la información de señalización especificada en ISO/CEI 23008-1 no se utiliza en los sistemas de radiodifusión. En esta cláusula se resume la información de señalización para sistemas de radiodifusión.

### 3.2 Mensajes de información de señalización MMT

#### 3.2.1 Lista de mensajes de información de señalización MMT

En el Cuadro 2 se muestra la lista de mensajes.

CUADRO 2  
Lista de mensajes

Nombre del mensaje	Message_id asignado	Descripción	Especificado en ISO/CEI 23008-1	Utilizado en sistemas de radiodifusión basados en MMT	Utilizado en sistemas basados en SMT
Mensaje PA	0x0000	Es el punto de entrada de la información de señalización MMT. Transporta una o más tablas	X	X	X
Mensaje de información de presentación de medios (MPI)	0x0001 – 0x000F	Transporta un documento de información de presentación	X		
Mensaje MPT	0x0010 – 0x001F	Transporta una tabla MP entera o parte de la misma	X		X
Mensaje de información de relación de reloj (CRI)	0x0200	Transporta información relacionada con el reloj que se ha de utilizar para establecer la correspondencia entre el sello temporal NTP y STC MPEG-2	X		X
Mensaje de información de capacidad del dispositivo (DCI)	0x0201	Transporta información sobre las capacidades del dispositivo necesarias para el consumo del lote	X		X
Mensaje corrección de errores en recepción de la capa de aplicación (AL-FEC)	0x0202	Transporta información de configuración de un esquema AL-FEC que se ha de utilizar para proteger el activo	X		X
Mensaje modelo hipotético de memoria intermedia del receptor (HRBM)	0x0203	Transporta información sobre los requisitos de retardo de transmisión de extremo a extremo y memoria al receptor	X		X

CUADRO 2 (fin)

Nombre del mensaje	Message_id asignado	Descripción	Especificado en ISO/CEI 23008-1	Utilizado en sistemas de radiodifusión basados en MMT	Utilizado en sistemas basados en SMT
Mensaje de características de entrega de activos (ADC)	0x0209	Transmite información sobre los requisitos de calidad de servicio y las estadísticas de los activos para su entrega, así como la correspondiente información de calidad de servicio	X		X
Mensaje M2section	0x8000	Transporta la tabla de formato de sección MPEG-2. Este mensaje puede reutilizar las tablas y descriptores utilizados en sistemas de radiodifusión TS MPEG-2 convencionales		X	
Mensaje de solicitud/respuesta de recursos	0xE000	Transmite información sobre el formato de solicitud y respuesta entre el servidor SMT y el cliente			X
Mensaje de retorno sobre la interacción	0xE001	Transmite información sobre la interacción entre el servidor y el cliente durante el consumo de medios inmersivos			X
Mensaje de control de sesión	0xE002	Transmite información sobre la función de inicio de sesión, parada y salto			X
Mensaje de solicitud de sincronización	0xE003	Transmite información sobre el retardo actual de la red y el ancho de banda disponible para el control de la sincronización			X
Mensaje de respuesta de sincronización	0xE004	Transmite información para informar al usuario del tiempo de reproducción			X

### 3.2.2 Especificación detallada de los mensajes

#### 3.2.2.1 Mensaje PA

La sintaxis y la semántica del mensaje PA se especifican en ISO/CEI 23008-1.

#### 3.2.2.2 Mensaje MPT

La sintaxis y la semántica del mensaje MPT se especifican en ISO/CEI 23008-1.

#### 3.2.2.3 Mensaje información de relación de reloj (CRI)

La sintaxis y la semántica del mensaje CRI se especifican en ISO/CEI 23008-1.

#### 3.2.2.4 Mensaje de información de capacidad del dispositivo (DCI)

La sintaxis y la semántica del mensaje DCI se especifican en ISO/CEI 23008-1.

#### 3.2.2.5 Mensaje de corrección de errores en recepción de la capa de aplicación (AL-FEC)

La sintaxis y la semántica del mensaje de señalización FEC adaptativa se especifican en ISO/CEI 23008-1. SMT aplica la «estructura de codificación FEC adaptativa», que es una de las estructuras de codificación AL-FEC definidas en ISO/IEC 23008-1, y el «código RaptorQ AD», que es uno de los algoritmos de código FEC definidos en los códigos FEC MMT de ISO/IEC 23008-10.

#### 3.2.2.6 Mensaje modelo hipotético de memoria intermedia del receptor(HRBM)

La sintaxis y la semántica del mensaje HRBM se especifican en ISO/CEI 23008-1.

#### 3.2.2.7 Mensaje de características de entrega de activos (ADC)

La sintaxis y la semántica del mensaje ADC se especifican en ISO/CEI 23008-1.

#### 3.2.2.8 Mensaje M2section

En el Cuadro 3 se muestra la sintaxis del mensaje M2section.

CUADRO 3

Sintaxis del mensaje M2section

Sintaxis	N.º de bits	Mnemónico
M2section_Message () {		
<b>message_id</b>	16	uimsbf
<b>version</b>	8	uimsbf
<b>length</b>	16	uimsbf
<b>table_id</b>	8	uimsbf
<b>section_syntax_indicator</b>	1	bslbf
'1'	1	bslbf
'11'	2	bslbf
<b>section_length</b>	12	uimsbf
<b>table_id_extension</b>	16	uimsbf
'11'	2	bslbf
<b>version_number</b>	5	uimsbf
<b>current_next_indicator</b>	1	bslbf
<b>section_number</b>	8	uimsbf
<b>last_section_number</b>	8	uimsbf

CUADRO 3 (*fin*)

Sintaxis	N.º de bits	Mnemónico
for (i=0; i<N; i++) { signalling_data_byte }	8	bslbf
<b>CRC_32</b> }	32	rpchof

La semántica de los campos del mensaje M2section es la siguiente:

**table\_id** – este campo identifica la tabla a la que pertenece la sección.

**section\_syntax\_indicator** – Este campo determina si se utiliza un formato normal o de extensión. Este campo siempre se pone a «1» para indicar el formato de extensión.

**section\_length** – Este campo identifica el número de bytes de datos que siguen a este campo.

**table\_id\_extension** – Este es un campo que amplía el identificador de tabla.

**version\_number** – Este campo contiene el número de versión de tabla.

**current\_next\_indicator** – Este campo se pone a «1» cuando la tabla se está utilizando y a «0» si la tabla no se puede utilizar en ese momento, pero sí a continuación.

**section\_number** – Este campo contiene el número de la primera sección que comprende la tabla.

**last\_section\_number** – Este campo contiene el número de la última sección que comprende la tabla.

**CRC\_32** – Este campo se ajusta a las Recomendaciones UIT-T.

### 3.2.2.9 Mensaje de solicitud/respuesta de recursos

El mensaje de solicitud/respuesta de recursos (3R\_message) proporciona el formato de solicitud y respuesta entre el servidor SMT y el cliente. Este mensaje se utiliza cuando el cliente y el servidor necesitan interactuar con información de solicitud y respuesta para una sesión.

La sintaxis del 3R\_message se define en el Cuadro 4.

CUADRO 4

## Sintaxis del 3R\_message

Sintaxis	Valor	N.º de bits	Mnemónico
3R_message(){			
<b>message_id</b>		16	uimsbf
<b>version</b>		8	uimsbf
<b>length</b>		16	uimsbf
message_payload {			
reserved	'1111111'	7	bslbf
<b>method</b>		1	bslbf
else if (method == REQUEST) {			
<b>request_serial_number</b>		8	uimsbf
<b>mime_type()</b>			
<b>data_length</b>	N1	16	uimsbf
for (j = 0; j < N1; j++) {			
<b>data_byte</b>		8	uimsbf
}			
}			
else if (method == RESPONSE) {			
<b>response_serial_number</b>		8	uimsbf
<b>status_number</b>		8	uimsbf
if (status_number == 0x02) {			
<b>mime_type()</b>			
<b>data_length</b>	N2	16	uimsbf
for (j = 0; j < N2; j++) {			
<b>data_byte</b>		8	uimsbf
}			
}			
}			
}			

**message\_id** – El identificador del mensaje de interacción en tiempo real, que identifica este mensaje, se utiliza para solicitar o responder a los datos de interacción.

**version** – La versión del mensaje de solicitud/respuesta de recursos.

**length** – La longitud del mensaje de solicitud/respuesta de recursos.

**method** – Dos bits del campo reservado original se utilizan para marcar si el usuario actual está emitiendo una solicitud o una respuesta (véanse el valor y la descripción en el Cuadro 5).

CUADRO 5

## Valor del método y descripción

Valor	Descripción
0	«REQUEST»
1	«RESPONSE»

**request\_serial\_number** – Este campo indica el número de serie de la solicitud enviada por el cliente. Se incrementa en mod 256 cuando se envía el mensaje.

**mime\_type** – Este campo identifica el tipo MIME generalizado para indicar al servidor o al cliente que analice los datos en el formato de archivo adecuado.

**data\_length** – Este campo identifica la longitud de la carga útil.

**data\_byte** – Este campo identifica el número de bytes de la carga útil.

**response\_serial\_number** – Este campo indica el número de serie del mensaje de respuesta enviado por el servidor. Se incrementa en mod 256 cuando se envía el mensaje. Cuando este valor es igual al valor de request\_serial\_number, los mensajes de solicitud y respuesta coinciden.

**status\_number** – Este campo describe el estado devuelto por el servidor (véanse su valor y descripción en el Cuadro 6).

CUADRO 6

**Valores y descripción de status\_number**

Valor	Descripción
0x00	Ha fallado la solicitud, no se ha encontrado en el servidor el recurso solicitado o ha fallado la carga de datos
0x01	La solicitud se ha realizado correctamente
0x02	La solicitud se ha realizado correctamente y el encabezado de respuesta o el cuerpo de datos objeto de la solicitud se devolverán con esta respuesta
0x03~0x7F	Reservado para ISO
0x80~0xFF	Reservado para uso privado

**3.2.2.10 Mensaje de retorno sobre la interacción**

El mensaje de retorno sobre la interacción proporciona información sobre la interacción entre el servidor y el cliente durante el consumo de medios inmersivos.

El mensaje informativo sobre la interacción consta de tres partes: objetivo de la interacción, tipo de interacción y contenido de la interacción. A medida que cambia el comportamiento de interacción del usuario, el contenido encapsulado cambia dinámicamente, por lo que en esta sección no se especifica ningún contenido de interacción concreto.

La sintaxis de los mensajes informativos sobre la interacción se define en el Cuadro 7.

CUADRO 7

### Sintaxis de los mensajes de retorno sobre la interacción

Sintaxis	Valor	N.º de bits	Mnemónico
Interaction_feedback_message() { <b>message_id</b> <b>version</b> <b>length</b> message_payload { <b>message_source</b> <b>reserved</b> <b>asset_id()</b> <b>interaction_num</b> para (i=0; i<N; i++) { <b>timestamp</b> <b>interaction_target</b> <b>interaction_type</b> interaction_content{ <b>interaction_content_length</b> } } } }	N	16 8 32 1 7 8 32 8 8 32	uimsbf uimsbf uimsbf bool uimsbf uimsbf uimsbf uimsbf uimsbf

**message\_id** – Este campo identifica el ID del mensaje de retorno sobre la interacción.

**version** – Este campo identifica la versión del mensaje de retorno sobre la interacción. La información contenida en la nueva versión sobrescribirá la información contenida en cualquier versión anterior.

**length** – Este campo identifica la longitud del mensaje de retorno sobre la interacción en bytes, es decir, la longitud desde el siguiente campo hasta el último byte del mensaje de retorno sobre la interacción. Un valor '0' no es válido en este campo.

**message\_source** – Este campo indica el origen del mensaje. El valor 0 significa que el mensaje de retorno sobre la interacción se envía desde el cliente al servidor. El valor 1 significa que el mensaje de retorno sobre la interacción se envía desde el servidor al cliente.

**asset\_id** – Este campo identifica el asset\_id del contenido de medios consumido actualmente por el cliente.

**interaction\_num** – Este campo indica el número de interacciones contenidas en el mensaje actual.

**timestamp** – Este campo indica el momento en que se genera la interacción actual, utilizando la hora UTC.

**interaction\_target** – Este campo indica el objetivo de la interacción actual del cliente, incluyendo el estado actual del dispositivo de casco, la región de interés actual del usuario, el estado actual del usuario, etc.; véanse los valores del objetivo de interacción en el Cuadro 8.

CUADRO 8

**Valores objetivo de interacción**

<b>Tipo</b>	<b>Valor</b>	<b>Descriptor</b>
Nulo	0	El objetivo de interacción está vacío. Es decir, no hay ningún objetivo de interacción específico
HMD_status	1	El objetivo de la interacción es el estado actual del dispositivo de casco
Objeto de intereses	2	El objetivo de la interacción es la región de interés actual del usuario
User_status	3	El objetivo de la interacción es el estado actual del usuario

**interaction\_type** – Este campo indica el tipo de interacción que el cliente realiza con el `interaction_target` actual. Los valores de este campo, que denotan acciones como rastrear, mirar, tocar, etc., están relacionados con el `interaction_target`. Los valores del tipo de interacción se muestran en el Cuadro 9.

CUADRO 9

**Valores del tipo de interacción**

<b>Tipo</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
Null	0	El tipo de interacción está vacío, es decir, no hay ningún tipo de interacción específico
Tracking	1	El tipo de interacción es rastrear
Gaze	2	El tipo de interacción es mirar
Touch	4	El tipo de interacción es tocar

**interaction\_content\_length** – Este campo indica la longitud del contenido de la interacción del cliente para la interacción actual. Este campo se expresa en bytes y es la longitud desde el siguiente byte del campo hasta el final de la interacción actual.

**3.2.2.11 Mensaje de control de sesión**

El receptor SMT puede utilizar mensajes SMT para establecer y controlar la sesión, y el receptor SMT envía mensajes SC al emisor para controlar la transmisión de medios. Este mensaje proporciona principalmente la función de inicio, parada y salto de sesión. La sintaxis del mensaje de control de sesión se define en el Cuadro 10.

CUADRO 10

## Sintaxis del mensaje de control de sesión

Sintaxis	Valor	N.º de bits	Mnemónico
<pre> SC_message () {   <b>message_id</b>   <b>version</b>   <b>length</b>   message_payload {     <b>command_code</b>     if (command_code == 0x01){       <b>start_time</b>     }     else if (command_code == 0x02){     }     else if (command_code == 0x03){       <b>current_presentation_time</b>       <b>seek_time</b>       <b>progress_point</b>     }     <b>number_of_assets</b>     for (i=0;i&lt;N;++i) {       <b>packet_id</b>     }   } } </pre>	N	16 8 16 32 32 64 64 32 8 8	uimsbf uimsbf uimsbf uimsbf uimsbf uimsbf simsbf uimsbf uimsbf uimsbf

**message\_id** – Este campo identifica el ID del mensaje SC. La longitud de este campo es de 16 bits.

**version** – Este campo identifica la versión del mensaje SC.

**length** – Este campo identifica la longitud del mensaje SC. La longitud de este campo es de 16 bits.

**command\_code** – Este campo identifica una operación de control de sesión, cuyo valor y descripción correspondiente se muestran en el Cuadro 11.

CUADRO 11

Valores de **command\_code**

Valor	Descripción
0x01	Play
0x02	Pause
0x03	Skip
0x04~0xFF	Reserve

**start\_time** – Este campo identifica la hora de inicio de la presentación. El valor de este campo lo establece la hora de solicitud de la entidad receptora SMT. Cuando la entidad emisora SMT recibe este campo, se selecciona para su envío la CEU cuyo tiempo de presentación sea el más próximo al indicado por este campo. Cuando la proximidad de los tiempos de presentación de ambas CEU a la hora indicada por este campo sea la misma, se seleccionará para su envío la CEU cuya presentación sea más temprana y se generará una cronología basada en **start\_time** y la duración de **CEU.start\_time**

se basará en la hora NTP. En las aplicaciones bajo demanda, start\_time se utiliza como referencia para actualizar el tiempo de presentación de la CEU.

**current\_presentation\_time** – Este campo identifica el tiempo de presentación actual. Se basa en la hora NTP.

**seek\_time** – Este campo identifica el tiempo que transcurre desde la hora actual hasta la hora objetivo de salto. La longitud de este campo es de 64 bits, y su valor puede ser positivo o negativo. Un valor positivo indica un salto hacia delante y un valor negativo un salto hacia atrás.

**progress\_point** – Este campo identifica el porcentaje del periodo desde la hora de inicio hasta la hora de reproducción actual en todo el tiempo de presentación. La unidad es un porcentaje.

**number\_of\_asset** – Este campo identifica el número de activos controlados por este mensaje.

**packet\_id** – Este campo es el packet\_id en SMTP.

### 3.2.2.12 Mensaje de solicitud de sincronización

El cliente necesita conocer la latencia actual de la red y el ancho de banda disponible para calcular la latencia fija de extremo a extremo para el control de la sincronización. En el Cuadro 12 se define la sintaxis del sync\_request\_message.

CUADRO 12  
Sintaxis del sync\_request message

Sintaxis	Valor	N.º de bits	Mnemónico
Sync_request_message() {			
<b>message_id</b>		16	uimsbf
<b>version</b>		8	uimsbf
<b>length</b>		16	uimsbf
message_payload () {			
<b>network_delay</b>		16	uimsbf
<b>network_bandwidth</b>		32	uimsbf
}			
}			

**message\_id** – Este campo identifica el mensaje de señalización SMT, que se utiliza para distinguir diferentes tipos de señalización. El campo message\_id se corresponde unívocamente con el mensaje de señalización, y su relación de asignación se especifica en el protocolo SMT.

**length** – Este campo identifica la longitud de la información de localización privada del usuario en bytes.

**version** – Este campo identifica la versión del mensaje de señalización.

**message\_payload** – Este campo especifica la carga útil del mensaje de señalización, esto es, network\_delay y network\_bandwidth.

**network\_delay** – Este campo especifica el retardo de red actual.

**network\_bandwidth** – Este campo especifica la información actual del ancho de banda disponible.

$$t_{tmp} = t_0 + CEU\_size/B_b + \Delta t \tag{1}$$

El mensaje de solicitud de sincronización contiene la información disponible de network\_delay y network\_bandwidth. En la ecuación anterior, CEU\_size es el tamaño de la CEU media enviada, B\_b es el ancho de banda disponible de la red de banda ancha (network\_bandwidth), Δt es el retardo de la

red de banda ancha (*network\_delay*) en sentido descendente, y *t<sub>tmp</sub>* es el momento calculado en el que se recibe la primera CEU en el cliente.  $CEU\_size/B_b + \Delta t$  es el retardo fijo de extremo a extremo.

### 3.2.2.13 Mensaje de respuesta de sincronización

Al enviar los activos, el servidor debe enviar un mensaje para informar al cliente del número de serie del primer activo descomponible independiente, a fin de informar al usuario del tiempo de reproducción. El mensaje de respuesta de sincronización es como se indica a continuación.

En el Cuadro 13 se define la sintaxis del *sync\_response\_message*.

CUADRO 13

#### Sintaxis del *sync\_response\_message*

Sintaxis	Valor	N.º de bits	Mnemónico
Sync_response_message () {			
<b>message_id</b>		16	uimsbf
<b>version</b>		8	uimsbf
<b>length</b>		16	uimsbf
message_payload () {			
<b>number_of_assets</b>	N	16	uimsbf
for (i=0; i<N; i++){			
<b>asset_id</b>		16	uimsbf
<b>CEU_sequence_number</b>		32	uimsbf
}			
}			
}			

**message\_id** – Este campo identifica el mensaje de señalización SMT, que se utiliza para distinguir diferentes tipos de mensajes. El campo *message\_id* se corresponde unívocamente con el mensaje de señalización, y su relación de asignación se especifica en el protocolo SMT.

**length** – Este campo identifica la longitud de la información de localización privada del usuario en bytes.

**version** – Este campo identifica la versión del mensaje.

**message\_payload** – Este campo identifica la carga útil del mensaje de señalización, lo que aquí significa *CEU\_sequence\_number*.

**number\_of\_assets** – Este campo indica el número de activos.

**asset\_id** – Este campo indica la identificación de cada activo.

**CEU\_sequence\_number** – Este campo indica el número de secuencia de la primera CEU enviada por el servidor para notificar al cliente el tiempo de reproducción.

El cliente recibe información sobre la hora y el tamaño medio de la CEU a partir del número de secuencia del primer activo del mensaje, almacena en caché la CEU actual, espera a que las indicaciones de tiempo estén armonizadas y, a continuación, reproduce los medios para realizar la sincronización de los canales de banda ancha y de difusión.

### 3.3 Tablas de información de señalización MMT

#### 3.3.1 Lista de tablas de información de señalización MMT

En el Cuadro 14 se enumeran las tablas.

CUADRO 14  
Lista de tablas

Nombre de la tabla	Table_id asignado	Descripción	Especificado en ISO/CEI 23008-1	Utilizado en sistemas de radiodifusión basados en MMT	Utilizado en sistemas basados en SMT
Tabla PA	0x00	Da información sobre todas las demás tablas de señalización	X		X
Tabla MPI	0x01 – 0x0F	Presenta un documento de información de presentación	X		
Tabla MP	0x20	Da información de configuración del lote MMT, como las listas y emplazamientos de los activos	X	X	X
Tabla CRI	0x21	Da un descriptor CRI	X		X
Tabla DCI	0x22	Ofrece información sobre las capacidades del dispositivos necesarias para el consumo del lote	X		X
Tabla lista de lotes	0x80	Presenta el flujo de datos IP y el identificador de paquete del mensaje PA para el lote MMT como un servicio de radiodifusión. También presenta una lista de flujos de datos IP de otros servicios IP		X	
Tabla de asociación de bloques	0xE0	Proporciona información sobre la relación entre el activo de vídeo original y el activo de vídeo de bloque.			X
Tabla de visualización de capas	0xE1	Proporciona información detallada de cada capa de presentación e indica la disposición básica de la pantalla.			X
Tabla de actualización de visualización de capas	0xE2	Proporciona la información de la capa de presentación que debe actualizarse para la presentación.			X

### 3.3.2 Especificación detallada de las tablas

#### 3.3.2.1 Tabla de acceso a lotes (PA) MMT

La sintaxis y la semántica de la tabla PA se especifican en la norma ISO/CEI 23008-1.

#### 3.3.2.2 Tabla de lotes MMT (MP)

La sintaxis y la semántica de la tabla de lotes MMT se especifican en ISO/CEI 23008-1.

#### 3.3.2.3 Tabla CRI

La sintaxis y la semántica de la tabla CRI se especifican en la norma ISO/CEI 23008-1.

#### 3.3.2.4 Tabla DCI

La sintaxis y la semántica de la tabla DCI se especifican en la norma ISO/CEI 23008-1.

#### 3.3.2.5 Tabla lista de lotes

En el Cuadro 15 se muestra la sintaxis de la tabla lista de lotes.

CUADRO 15  
Sintaxis de la tabla lista de lotes

Sintaxis	N.º de bits	Mnemónico
Package_List_Table () {		
<b>table_id</b>	8	uimsbf
<b>version</b>	8	uimsbf
<b>length</b>	16	uimsbf
<b>num_of_package</b>	8	uimsbf
for (i=0; i<N; i++) {		
<b>MMT_package_id_length</b>	8	uimsbf
for (j=0; j<M; j++) {		
<b>MMT_package_id_byte</b>	8	bslbf
}		
MMT_general_location_info ()		
}		
<b>num_of_ip_delivery</b>	8	uimsbf
for (i=0; i<N; i++) {		
<b>transport_file_id</b>	32	uimsbf
<b>location_type</b>	8	uimsbf
if (location_type == 0x01) {		
<b>ipv4_src_addr</b>	32	uimsbf
<b>ipv4_dst_addr</b>	32	uimsbf
<b>dst_port</b>	16	uimsbf
}		
if (location_type == 0x02) {		
<b>ipv6_src_addr</b>	128	uimsbf

CUADRO 15 (*fin*)

Sintaxis	N.º de bits	Mnemónico
<b>ipv6_dst_addr</b>	128	uimsbf
<b>dst_port</b>	16	uimsbf
}		
if (location_type == 0x05) {		
<b>URL_length</b>	8	uimsbf
for (j=0; j<M; j++) {		
<b>URL_byte</b>	8	char
}		
}		
<b>descriptor_loop_length</b>	16	uimsbf
for (j=0; j<M; j++) {		
<b>descriptor ()</b>		
}		
}		
}		

A continuación se presenta la semántica de cada campo de la tabla lista de lotes:

**num\_of\_package** – Este campo identifica el número de los lotes cuya ubicación se describe en esta tabla.

**MMT\_package\_id\_length** – Este campo especifica el número de bytes del campo MMT\_package\_id\_byte siguiente.

**MMT\_package\_id\_byte** – Este campo identifica el ID de lote MMT.

**MMT\_general\_location\_info** – Este campo indica la información de ubicación que transporta el mensaje PA del lote MMT identificado.

**num\_of\_ip\_delivery** – Este campo especifica el número de flujos IP cuya ubicación se describe en esta tabla.

**transport\_file\_id** – Este campo especifica la identificación de un objeto fichero.

**location\_type** – Este campo especifica el tipo de información de ubicación. Cuando el campo se pone a 0x01, la ubicación es un flujo de datos IPv4. Cuando el campo se pone a 0x02, la ubicación es un flujo de datos IPv6. Cuando el campo se pone a 0x05, la ubicación es un URL.

**ipv4\_src\_addr** – Este campo especifica una dirección de origen IPv4. La dirección IPv4 se fragmenta en cuatro campos de 8 bits, donde el primer byte del campo contiene el byte más significativo de la dirección de origen IPv4.

**ipv4\_dst\_addr** – Este campo especifica una dirección de destino IPv4. La dirección IPv4 se fragmenta en cuatro campos de 8 bits, donde el primer byte del campo contiene el byte más significativo de la dirección de destino IPv4.

**dst\_port** – Este campo especifica el número de puerto de destino de un flujo de datos IP.

**ipv6\_src\_addr** – Este campo especifica una dirección de origen IPv6. La dirección IPv6 se fragmenta en ocho campos de 16 bits, donde el primer byte del campo contiene el byte más significativo de la dirección de origen IPv6.

**ipv6\_dst\_addr** – Este campo especifica una dirección de destino IPv6. La dirección IPv6 se fragmenta en ocho campos de 16 bits, donde el primer byte del campo contiene el byte más significativo de la dirección de destino IPv6.

**URL\_length** – Este campo especifica el número de bytes del campo URL\_byte siguiente.

**URL\_byte** – Este campo especifica el URL.

**descriptor\_loop\_length** – Este campo representa el número de bytes en todos los descriptores inmediatamente siguientes a este campo.

### 3.3.2.6 Tabla de asociación de bloques

El Cuadro 16 muestra la sintaxis de la tabla de asociación de bloques.

CUADRO 16

#### Sintaxis de la tabla de asociación de bloques

Sintaxis	Valor	N.º de bits	Mnemónico
Block_association_table () {			
<b>table_id</b>		8	uimsbf
<b>version</b>		8	uimsbf
<b>length</b>		32	uimsbf
table_payload {			
<b>partitioned_asset_number</b>	N1	8	unimbf
for (i=0; i<N1; i++) {			
<b>asset_id()</b>			
<b>original_height</b>		16	uimsbf
<b>original_width</b>		16	uimsbf
reserved		4	
<b>block_number</b>	N2	8	
for (j=0; j<N2; j++) {			
<b>block_height_top</b>		16	uimsbf
<b>block_width_left</b>		16	uimsbf
<b>block_height</b>		16	uimsbf
<b>block_width</b>		16	uimsbf
<b>asset_id()</b>			
}			
}			
}			
}			

**table\_id** – Este campo especifica el identificador de la tabla de relaciones de vídeo de bloque.

**version** – Este campo especifica la versión de la tabla de relaciones de vídeo de bloque. La información contenida en la nueva versión sobrescribirá cualquier versión anterior.

**length** – Este campo contiene la longitud de la tabla de relaciones de vídeo de bloque en bytes, es decir, la longitud desde el siguiente campo hasta el último byte de la tabla de relaciones de vídeo de bloque. El valor '0' no es válido en este campo.

**partitioned\_asset\_number** – Este campo especifica el número del activo de vídeo original que se va a bloquear.

**asset\_id** – Este campo especifica el asset\_id del vídeo original que se va a bloquear.

**original\_height** – Este campo especifica la altura del vídeo original, en píxeles.

**original\_width** – Este campo especifica la anchura del vídeo original, en píxeles.

**block\_number** – Este campo especifica el número del bloque de vídeo correspondiente al activo de vídeo original.

**block\_height\_top** – Este campo especifica la distancia entre el borde superior de la CEU del vídeo de bloque y el borde superior de la CEU del vídeo original, en píxeles.

**block\_width\_left** – Este campo especifica la distancia del borde izquierdo de la CEU del vídeo de bloque con respecto al borde izquierdo de la CEU del vídeo original, en píxeles.

**block\_height** – Este campo especifica la altura de la CEU del vídeo de bloque, en píxeles.

**block\_width** – Este campo especifica la anchura de la CEU del vídeo de bloque, en píxeles.

**asset\_id** – Este campo especifica el asset\_id de un vídeo de bloque.

### 3.3.2.7 Tabla de visualización de capas

El Cuadro 17 describe los detalles de cada capa de presentación, indicando la disposición básica de la pantalla.

CUADRO 17

#### Sintaxis de la tabla de visualización de capas

Sintaxis	Valor	N.º de bits	Mnemónico
Layer_display_table () {			
<b>table_id</b>		8	uimsbf
<b>version</b>		8	uimsbf
<b>length</b>		16	unimbf
<b>number_of_layer</b>	N1	8	unimbf
for (i = 0; i <N1;i++) {			
<b>layer_id</b>		8	unimbf
<b>device_id</b>		8	unimbf
<b>center_x</b>		16	unimbf
<b>center_y</b>		16	unimbf
<b>width</b>		16	unimbf
<b>height</b>		16	unimbf
<b>display_order</b>		8	unimbf
<b>fitting_type</b>		3	bslbf
<b>adjust_enable_flag</b>		1	bool
<b>reserved</b>	'1111'	4	bslbf
<b>transparency</b>		8	unimbf
}			
}			

**table\_id** – Este campo especifica el identificador de la tabla.

**version** – Este campo especifica la versión de la tabla. La tabla actualizada tiene un nuevo número de versión y puede sustituir a la tabla original.

**length** – Este campo especifica la longitud de la tabla, comenzando desde el siguiente byte de este campo hasta el último byte de la tabla.

**number\_of\_layer** – Este campo especifica el número de capas de presentación descritas por esta tabla.

**layer\_id** – Este campo especifica la etiqueta de la capa de presentación descrita actualmente en esta tabla.

**device\_id** – Este campo especifica el número de dispositivo correspondiente a la capa de presentación descrita actualmente en la tabla. Un número '0' significa que se presenta en el dispositivo por defecto. Cuando es 1 u otros valores, se presenta en el dispositivo secundario o secundario/de baja prioridad, y cuanto mayor es el número menor es la prioridad.

**center\_x** – Este campo especifica la coordenada horizontal del centro del área donde se presenta el contenido de medios en la capa de presentación actualmente descrita en esta tabla. Se calibra en función del porcentaje de píxeles en el centro del área de visualización entre los píxeles horizontales de toda la capa.

**center\_y** – Este campo especifica la coordenada vertical del centro de la región en la capa de presentación actualmente descrita dentro de esta tabla donde se presenta el contenido de medios. Se calibra como un porcentaje de los píxeles del centro del área de visualización sobre los píxeles verticales de toda la capa.

**width** – Este campo especifica la anchura del área en la capa de presentación actualmente descrita en esta tabla donde se presenta el contenido de medios. Se calibra como un porcentaje de los píxeles del área de visualización entre los píxeles horizontales de toda la capa.

**height** – Este campo especifica la altura del área en la capa de presentación actualmente descrita en esta tabla donde se presenta el contenido de medios. Se calibra como un porcentaje de los píxeles del área de visualización entre los píxeles verticales de toda la capa.

**display\_order** – Este campo especifica el orden de visualización de la capa de presentación descrita actualmente en esta tabla entre todas las capas de presentación. El valor '0' de este orden indica la capa por defecto. La capa etiquetada más pequeña se sitúa en la parte inferior y la capa de marca más grande en la parte superior. El número central puede estar en blanco, pero no puede repetirse.

**fitting\_type** – Este campo especifica el tipo de ajuste de pantalla al reproducir contenido de medios para la capa de presentación descrita actualmente en esta tabla. El tipo de ajuste es '0', lo que significa que la relación de aspecto de la resolución de la CEU se altera y toda el área especificada se extiende después de estirar los lados. El tipo de ajuste es '1', lo que significa que la relación de aspecto de la resolución de la CEU no se altera y la pantalla se amplía desde el mínimo hasta ajustar la anchura/altura en una sola dirección de forma que coincida con los lados izquierdo y derecho / superior e inferior de la pantalla, mientras que la parte restante se rellena en negro. El ajuste de tipo '2' significa que la imagen se aleja, es decir, sin cambiar la relación de aspecto de la resolución de la CEU, la pantalla se reduce proporcionalmente desde el tamaño más grande hasta que la anchura/altura coincida en una sola dirección con los lados izquierdo y derecho / superior e inferior de la pantalla, mientras que el resto se recorta. El tipo de ajuste '3' significa que la imagen original, es decir, sin cambios en la resolución de la CEU ni en la relación de aspecto, se sitúa en el centro del área especificada y, si no coincide con el área de visualización, la parte insuficiente se rellena en negro o la parte sobrante se recorta. El tipo de ajuste es '4' para vídeo omnidireccional, es decir, según los requisitos de la reproducción de vídeo omnidireccional, el vídeo omnidireccional se adaptará a la capa de visualización. El tipo de ajuste no se limita a los cinco tipos anteriores. Véase el Cuadro 18.

**CUADRO 18**  
**Tipos de ajuste de pantalla**

<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
000	Extender
001	Acercar
010	Alejar
011	Imagen original
100	Vídeo omnidireccional
101-111	Reservado

**adjust\_enable\_flag** – Este campo especifica una indicación de si la capa de presentación descrita actualmente en esta tabla es ajustable. Cuando la indicación es '0', significa que la capa no puede ajustarse por el lado del usuario; cuando es '1', significa que desde el lado del usuario puede ajustarse el dispositivo, el tamaño del área de visualización, la posición, la transparencia, el tipo de adaptación, etc., de esta capa.

**transparency** – Este campo especifica describe el grado de transparencia de la capa de presentación actualmente descrita dentro de esta tabla. El valor de este campo representa el valor antes del signo de porcentaje y es válido de 0 a 100%.

### 3.3.2.8 Tabla de actualización de visualización de capas

El Cuadro 19 describe la información de la capa de presentación que debe actualizarse para la presentación, indicando la información actualizada correspondiente a la disposición de la presentación. Esta tabla se utiliza cuando hay pequeños ajustes en el diseño. Cuando se realicen grandes ajustes en el diseño, se puede reenviar una nueva versión de Layer\_display\_table para actualizar el diseño en su conjunto.

**CUADRO 19**

**Sintaxis de la tabla de actualización de visualización de capas**

<b>Sintaxis</b>	<b>Valor</b>	<b>N.º de bits</b>	<b>Mnemónico</b>
Layer_display_update_table () { table_id version length <b>layer_delete_flag</b> <b>layer_add_flag</b> <b>layer_display_order_flag</b> <b>layer_adjust_flag</b> reserved1 if (layer_delete_flag) { number_of_layer for (i = 0; i <N1;i++) { layer_id } } if (layer_add_flag){ number_of_layer	'1111'	4	bslbf
	N1	8	unimbf
		8	unimbf
	N2	8	unimbf

CUADRO 19 (*fin*)

Sintaxis	Valor	N.º de bits	Mnemónico
<pre> for (i = 0; i &lt;N2;i++) {   new_layer_id   device_id   center_x   center_y   width   height   display_order   fitting_type   adjust_enable_flag   reserved2   transparency } } </pre>		8 8 16 16 16 16 8 3 1 4 8	unimbf unimbf unimbf unimbf unimbf unimbf unimbf bslbf bool bslbf unimbf
<pre> if (layer_display_order_flag){   number_of_layer   for (i = 0; i &lt;N3;i++) {     layer_id     new_layer_display_order   } } </pre>	N3	8 8 8	unimbf unimbf unimbf
<pre> if (layer_adjust_flag) {   number_of_layer   for (i = 0; i &lt;N4;i++) {     layer_id     device_id     center_x     center_y     width     height     display_order     fitting_type     adjust_enable_flag     reserved3     transparency   } } } </pre>	N4	8 8 8 8 8 8 8 8 3 1 4 8	unimbf unimbf unimbf unimbf unimbf unimbf unimbf unimbf bslbf bool bslbf unimbf

**layer\_delete\_flag** – Este campo especifica si hay una capa eliminada. El valor '0' indica que no hay ninguna capa eliminada, y el valor '1' indica que hay una capa eliminada. Si hay una capa eliminada, debe indicarse el número que la identifica.

**layer\_add\_flag** – Este campo especifica si hay una capa añadida. El valor '0' significa que no hay ninguna capa añadida, y el valor '1' significa que hay una capa añadida. Si hay una capa añadida, debe indicarse la información completa de la capa añadida.

**layer\_display\_order\_flag** – Este campo especifica si hay capas que necesitan alterar el orden de visualización. El valor '0' indica que ninguna capa necesita cambiar de orden; el valor '1' indica que una capa necesita cambiar de orden. Si es necesario modificar una capa, deberá indicarse el número de la capa que se debe ajustar y el nuevo orden de visualización de la capa.

**layer\_adjust\_flag** – Este campo especifica si hay una capa de ajuste. El valor '0' indica que no hay ninguna capa de ajuste, y el valor '1' indica que hay una capa de ajuste. Si este último es el caso, se debe aportar información sobre los parámetros ajustados de la capa de ajuste.

### 3.4 Descriptores de información de señalización MMT

#### 3.4.1 Lista de descriptors de información MMT

En el Cuadro 20 se muestra la lista de descriptors.

CUADRO 20  
Lista de descriptors

Nombre del descriptor	Valor descriptor_tag asignado	Descripción	Especificado en ISO/CEI 23008-1	Utilizado en sistemas de radiodifusión basados en MMT	Utilizado en sistemas basados en SMT
Descriptor CRI	0x0000	Establece la relación entre el sello temporal NTP y STC MPEG-2 para la sincronización	X		X
Descriptor de sello temporal MPU	0x0001	Da el tiempo de presentación de la MPU	X	X	
Descriptor de dependencia	0x0002	Identifica los activos que dependen de otros activos	X	X	
Descriptor de tabla de entrega genérica de ficheros (GFDT)	0x0003	Da uno o más CodePoints que describen la asociación de un objeto específico y las propiedades de entrega de objetos	X		
Descriptor AT	0x000C	Proporciona información sobre el periodo durante el cual el activo puede estar disponible en el servidor	X		X
Descriptor de sello temporal CEU	0xEC00	Da el tiempo de presentación de la CEU			X
Descriptor de información sobre las relaciones entre activos	0xEC01	Proporciona datos sobre la relación de asociación entre activos del mismo lote			X
Descriptor MUR	0xEC02	Proporciona información sobre la clasificación del activo de medios			X
Descriptor de consumo CEU	0xEC03	Proporciona la información de capa que presentará la CEU de contenido de medios			X

### 3.4.2 Especificación detallada de los descriptores

#### 3.4.2.1 Descriptor CRI

La sintaxis y la semántica del descriptor CRI se especifican en la norma ISO/IEC 23008-1.

#### 3.4.2.2 Descriptor de sello temporal MPU

La sintaxis y la semántica del descriptor de sello temporal MPU se especifican en ISO/CEI 23008-1.

#### 3.4.2.3 Descriptor de dependencia

La sintaxis y la semántica del descriptor de dependencia se especifican en ISO/CEI 23008-1.

#### 3.4.2.4 Descriptor de tabla de entrega genérica de ficheros (GFDT)

La sintaxis y la semántica del descriptor de tabla de entrega genérica de ficheros (GFDT) se especifican en la norma ISO/IEC 23008-1.

#### 3.4.2.5 Descriptor AT

La sintaxis y la semántica del descriptor AT se especifican en la norma ISO/IEC 23008-1.

#### 3.4.2.6 Descriptor de sello temporal CEU

Este descriptor proporciona el tiempo de presentación del primer AU de la CEU en el orden de presentación tras la aplicación de cualquier desplazamiento. Cuando el tiempo de presentación de medios correspondiente haya superado el tiempo real, no se tendrá en cuenta el descriptor. En el Cuadro 21 se especifica la sintaxis de este descriptor.

CUADRO 21

#### Sintaxis del descriptor de sello temporal CEU

Sintaxis	Valor	Nº de bits	Observaciones
CEU_timestamp_descriptor () {			
<b>descriptor_tag</b>		16	uimsbf
<b>descriptor_length</b>		8	uimsbf
para (i=0; i<N; i++) {			
<b>ceu_sequence_number</b>		32	uimsbf
<b>ceu_presentation_time</b>		64	uimsbf
}			
}			

**descriptor\_tag** – Este campo indica el tipo de descriptor.

**descriptor\_length** – Este campo indica la longitud en bytes contando desde el siguiente byte después de este campo hasta el último byte del descriptor.

**ceu\_sequence\_number** – Este campo indica el número de secuencia de la CEU correspondiente al descriptor.

**ceu\_presentation\_time** – Este campo indica el tiempo de presentación del primer UA en la CEU designada mediante el formato de sello temporal NTP de 64-bits.

### 3.4.2.7 Descriptor de información sobre las relaciones entre activos

El descriptor de grupo de activos indica las relaciones de asociación entre los activos del mismo lote SMT para guiar al cliente en la descodificación adecuada, la conmutación adaptativa y la presentación personalizada. En el Cuadro 22 se especifica la sintaxis de este descriptor.

CUADRO 22

#### Sintaxis del descriptor de información sobre relaciones entre activos

Sintaxis	Valor	N.º de bits	Mnemónico
Asset_relationship_information_descriptor() {			
<b>descriptor_tag</b>		16	uimsbf
<b>descriptor_length</b>		16	uimsbf
reserved	'1111'	4	
<b>dependency_flag</b>		1	blsbf
<b>composition_flag</b>		1	blsbf
<b>equivalence_flag</b>		1	blsbf
<b>similarity_flag</b>		1	blsbf
if(dependency_flag) {			
<b>num_dependencies</b>	N1	8	uimsbf
for (i = 0; i <N1; i++) {			
<b>asset_id()</b>			
}			
}			
if(composition_flag) {			
<b>num_compositions</b>	N2	8	uimsbf
for (i = 0; i <N2; i++) {			
<b>asset_id()</b>			
}			
}			
if(equivalence_flag) {			
<b>equivalence_selection_level</b>		8	uimsbf
<b>num_equivalences</b>	N3	8	uimsbf
for (i = 0; i <N3; i++) {			
<b>asset_id()</b>			
<b>equivalence_selection_level</b>		8	uimsbf
}			
}			
if(similarity_flag) {			
<b>similarity_selection_level</b>		8	uimsbf
<b>num_similarities</b>	N4	8	uimsbf
for (i = 0; i <N4; i++) {			
<b>asset_id()</b>			
<b>similarity_selection_level</b>		8	uimsbf
}			
}			
}			

**descriptor\_tag** – Este campo indica el tipo de descriptor.

**descriptor\_length** – Este campo indica la longitud en bytes contando desde el siguiente byte después de este campo hasta el último byte del descriptor.

**dependency\_flag** – Este campo indica si hay otros activos con dependencias en este descriptor. El valor '0' significa que no hay ninguno y que no es necesario añadirlos.

**composition\_flag** – Este campo indica si hay otros activos en este descriptor que tengan una relación de composición. El valor '0' significa que no hay ninguno y que no es necesario añadirlos.

**equivalence\_flag** – Este campo indica si hay otros activos con relación de equivalencia en este descriptor. El valor '0' significa que no hay ninguno y que no es necesario añadirlos.

**similarity\_flag** – Este campo indica si hay otros activos con similitud en este descriptor. El valor '0' significa que no hay ninguno y que no es necesario añadirlos.

**num\_dependencies** – Este campo indica el número de activos de los que depende el activo descrito por este descriptor.

**asset\_id** – Este campo indica los ID de los activos de los que depende el activo descrito por este descriptor. El orden de los ID de los activos proporcionados en este descriptor corresponde a su jerarquía de dependencia de codificación interna.

**num\_compositions** – Este campo indica el número de activos que tienen una relación combinada con el activo descrito por este descriptor.

**asset\_id** – Este campo indica el ID de los activos que tienen una relación combinada con el activo descrito por este descriptor.

**equivalence\_selection\_level** – Este campo indica el nivel de presentación del activo correspondiente en el grupo de relaciones de equivalencia. Un valor de '0' indica que el activo se renderiza por defecto. Cuando no se pueda seleccionar el activo por defecto, se seleccionarán activos con niveles de presentación menores y se presentarán como opciones alternativas.

**num\_equivalences** – Este campo indica el número de activos que tienen equivalencia con el activo descrito por este descriptor.

**asset\_id** – Este campo indica el ID del activo que tiene equivalencias con el activo descrito por este descriptor.

**similarity\_selection\_level** – Este campo indica el nivel de presentación del activo correspondiente en el grupo de relaciones de similitud. Un valor de '0' indica que el activo se renderiza por defecto. Cuando no se pueda seleccionar el activo por defecto, se seleccionarán activos con niveles de presentación menores y se presentarán como opciones alternativas.

**num\_similarities** – Este campo indica el número de activos que tienen similitudes con el activo descrito por este descriptor.

**asset\_id** – Este campo indica el ID de los activos que tienen similitudes con el activo descrito por este descriptor.

### 3.4.2.8 Descriptor MUR

Para satisfacer la demanda de consumo personalizado, se propone el descriptor MUR (*media unit relationship*) para clasificar el activo según el tipo de contenido de medios, el grado de importancia y otras características. En el Cuadro 23 se especifica la sintaxis de este descriptor.

CUADRO 23

## Sintaxis del descriptor MUR

Sintaxis	Valor	N.º de bits	Mnemónico
MUR_descriptor() {			
<b>descriptor_tag</b>		16	uimsbf
<b>descriptor_length</b>		16	uimsbf
<b>edit_id</b>			
<b>edit_id_number</b>	N1	16	uimsbf
for(j=0; j<N1; j++) {			
<b>ceu_sequence_number</b>		32	uimsbf
}			
}			

**descriptor\_tag** – Este campo identifica el tipo de descriptor.

**descriptor\_length** – Este campo identifica la longitud en bytes contando desde el siguiente byte después de este campo hasta el último byte del descriptor.

**edit\_id** – Este campo identifica la indicación del nivel de activo.

**edit\_id\_number** – Este campo identifica el número de CEU que contiene este nivel de activo.

**ceu\_sequence\_number** – Este campo identifica el número de secuencia de la CEU, indicando la CEU correspondiente al indicador edit\_id.

#### 3.4.2.9 Descriptor de consumo CEU

Este descriptor aporta la información de capa que debe presentar la CEU de contenido de medios y la información de capa que puede sustituirse o copiarse en la CEU. En el Cuadro 24 se especifica la sintaxis de este descriptor.

CUADRO 24

## Sintaxis de los descriptores de consumo CEU

Sintaxis	Valor	N.º de bits	Mnemónico
CEU_consumption_descriptor() {			
<b>descriptor_tag</b>		16	uimsbf
<b>descriptor_length</b>		16	uimsbf
<b>number_of_CEUs</b>	N1	8	unimbf
for(i = 0; i <N1;i++) {			
<b>CEU_sequence_number</b>		32	unimbf
<b>number_of_layer</b>	N2	8	unimbf
for(i = 0; i <N2;i++){			
<b>layer_id</b>		8	unimbf
}			
<b>layer_exchange_flag</b>		1	bslbf
<b>layer_copy_flag</b>		1	bslbf
reserved	'111111'	6	bslbf

CUADRO 24 (*fin*)

Sintaxis	Valor	N.º de bits	Mnemónico
if(layer_exchange_flag){ <b>number_of_exchange_layer</b> for(i = 0; i <N3;i++) { <b>exchange_layer_id</b> } }	N3	8	unimbf
if(layer_copy_flag){ <b>number_of_copy_layer</b> for(i = 0; i <N4;i++) { <b>copy_layer_id</b> } }	N4	8	unimbf
}		8	unimbf
}			

**descriptor\_tag** – Este campo identifica el tipo de descriptor.

**descriptor\_length** – Este campo identifica la longitud en bytes contando desde el siguiente byte después de este campo hasta el último byte del descriptor.

**number\_of\_CEU**s – Este campo identifica el número de capas que debe presentar la CEU actual.

**CEU\_sequence\_number** – Este campo identifica el número de secuencia de la CEU actual. El primer número de secuencia CEU en el activo debe ser '0', y cada CEU consecutiva debe incrementarse en '1'.

**number\_of\_layer** – Este campo identifica el número de capa que debe presentar la CEU actual.

**layer\_exchange\_flag** – Este campo identifica si la CEU actual puede intercambiar capas de presentación con CEU presentadas en otras capas, partiendo de la premisa de que se puede presentar correctamente a una capa. Un indicador '0' significa que sólo se presentará el número de capa que figura en este descriptor, mientras que un indicador '1' significa que el usuario puede intercambiar la CEU con otras CEU.

**layer\_copy\_flag** – Este campo identifica si la CEU actual se puede copiar a otras capas, partiendo de la premisa de que se puede presentar correctamente a una capa. Un indicador '0' significa que sólo se presentará el número de capa que figura en este descriptor, mientras que un indicador '1' significa que el cliente puede copiar y presentar la CEU a otras capas. Al copiar y presentar, el cliente debe sobrescribir el contenido de la CEU de la capa original.

**number\_of\_exchange\_layer** – Este campo identifica el número de capas que se pueden presentar en intercambio con la CEU actual.

**exchange\_layer\_id** – Este campo identifica el ID de capa que se puede presentar en intercambio con la CEU actual.

**number\_of\_copy\_layer** – Este campo indica el número de capas que la CEU actual puede copiar y presentar.

**copy\_layer\_id** – Este campo indica el ID de capa que la CEU actual puede copiar y presentar.

### 3.5 Identificación de paquetes

En ISO/CEI 23008-1 no se especifica un valor fijo para el paquete MMTP. Sin embargo, conviene utilizar determinados valores fijos para identificar los paquetes MMTP a fin de que el terminal receptor pueda reconocer fácilmente la información transportada por el paquete MMTP.

## 4 Procedimiento de inicio del servicio de radiodifusión

En la Fig. 10 se muestra el procedimiento de inicio de un terminal receptor desde el momento en que el usuario aprieta el botón de cambio de canal hasta el momento en que aparece en la pantalla el nuevo programa de televisión. Aprestar el botón para cambiar el canal equivale a identificar el `service_id` del programa de televisión deseado.

El primer procedimiento se inicia en la capa de multiplexación IP. Si se utiliza el esquema de multiplexación TLV, el terminal receptor analiza la tabla mapa de direcciones (AMT) para asociar el `service_id` con el flujo de datos IP. A continuación analiza la tabla información de red TLV (NIT) para adquirir la información del canal físico, como la frecuencia del canal que transporta el flujo de datos IP. De acuerdo con la información adquirida, se sintoniza con el canal de radiodifusión y recibe el flujo de datos IP deseado.

Una vez recibido el flujo de datos IP, se inicia el segundo procedimiento en la capa MMT. Los paquetes IP recibidos transportan los paquetes MMTP. Para extraer el mensaje PA, el terminal receptor busca los paquetes MMTP cuyo `packet_id=0`. Analiza el mensaje PA recibido y obtiene la tabla MP del mensaje PA.

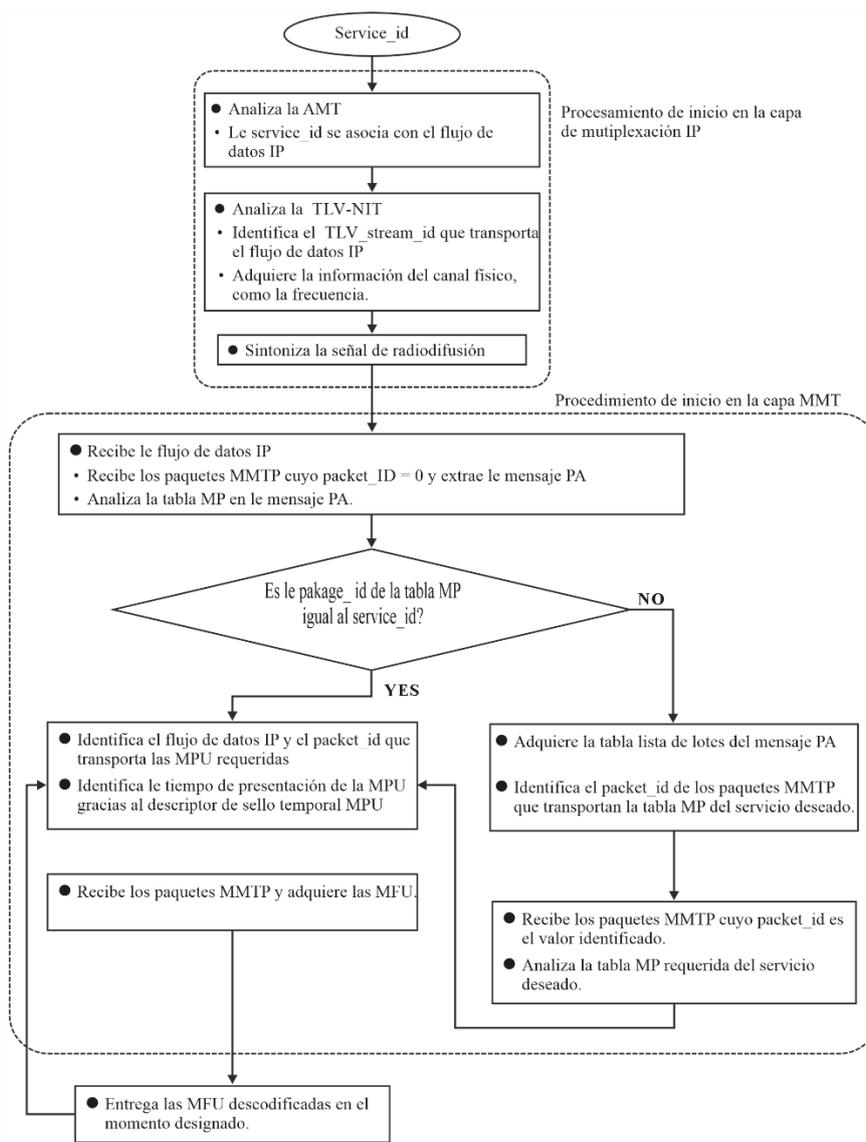
En los sistemas de radiodifusión MMT puede haber múltiples servicios multiplexados en un flujo de datos IP, como se muestra en la Figura 2 del Anexo 1. Por tanto, el terminal receptor verifica si el `package_id` de la tabla MP adquirida es o no igual al `service_id` deseado. Si el `package_id` de la tabla MP no es igual al `service_id` deseado, el terminal receptor adquiere la tabla lista de lotes del mensaje PA. Entonces, a partir de la tabla lista de lotes identifica el `packet_id` de los paquetes MMTP que transportan la tabla MP del servicio deseado.

A partir de la tabla MP, el terminal receptor identifica el flujo de datos IP y el `packet_id` de los paquetes MMTP que transportan las MPU requeridas en el programa de televisión deseado. También identifica el tiempo de presentación de la MPU refiriéndose al descriptor de sello temporal MPU incluido en la tabla MP.

Por último, el terminal receptor recibe los paquetes MMTP identificados que transportan los componentes de medios en forma de MFU. Las MFU se descodifican y entregan en el momento designado. Entonces el usuario ve el programa de televisión deseado.

FIGURA 10

**Procedimiento de inicio del servicio de radiodifusión**



Nota: Este procedimiento no incluye los procedimientos relacionados con CAS

BT.2074-10

**Adjunto 1  
al Anexo 2  
(informativo)**

**Información de señalización ARIB**

**1 Información de señalización adicional**

En la especificación «MMT-based media transport scheme in digital broadcasting systems» de ARIB se define información de señalización adicional. En los Cuadros 25, 26 y 27 se muestran respectivamente los mensajes, las tablas y los descriptores.

Los sistemas de radiodifusión TS MPEG-2 convencionales utilizan numerosas tablas y descriptores, algunos de los cuales se vuelven a utilizar en los sistemas de radiodifusión MMT. Esa información de señalización se denota con «MH-» al principio de su nombre.

CUADRO 25

**Lista de mensajes adicionales especificados por ARIB**

Nombre del mensaje	Message_id asignado	Descripción
Mensaje acceso condicional (CA)	0x8001	Transporta información sobre el acceso condicional
Mensaje sección M2short	0x8002	Transporta la tabla formato de sección breve MPEG-2
Mensaje transmisión de datos	0x8003	Transporta una o más tablas relacionadas con la transmisión de datos

CUADRO 26

**Lista de tablas adicionales especificadas por ARIB**

Nombre de la tabla	Table_id asignado	Descripción
Tabla configuración de disposición	0x81	Asigna la información de disposición para la presentación de los activos
Mensaje control de autorización	0x82 – 0x83	Transporta información común formada por información sobre el programa de televisión (relacionada con los programas de televisión, claves de desaleatorización, etc.) e información de control (instrucciones sobre encendido/apagado obligatorio de la función de desaleatorización del descodificador)
Mensaje gestión de autorización	0x84 – 0x85	Transporta información individual, incluida información sobre el contrato de cada abonado y las claves de trabajo para descryptar la información común
MH-tabla acceso condicional	0x86	Transporta uno o más descriptores relacionados con el acceso condicional
Mensaje control de descarga	0x87 – 0x88	Transporta información relacionada con las claves de desaleatorización para desaleatorizar la encriptación del canal para la descarga
Mensaje gestión de descarga	0x89 – 0x8A	Transporta información relativa a las claves de descarga para descryptar el DCM
MH-tabla información de eventos	0x8B – 0x9B	Transporta información relacionada con los programas de televisión, como el nombre del programa, la fecha y hora de radiodifusión y explicaciones sobre el programa
MH-tabla información de aplicación	0x9C	Transporta información de control dinámica e información adicional para ejecutar aplicaciones
MH-tabla información de radiodifusor	0x9D	Presenta información sobre los radiodifusores en la red
MH-tabla activador de descarga de software	0x9E	Transporta anuncios sobre descargas, como el id de servicio, el calendario y los terminales receptores objetivo

CUADRO 26 (*fin*)

Nombre de la tabla	Table_id asignado	Descripción
MH-tabla descripción de servicio	0x9F – 0xA0	Transporta información relativa al canal de programa, como el nombre del canal y el nombre del radiodifusor
MH-tabla diferencia temporal	0xA1	Indica la fecha y hora actuales y da la diferencia de tiempo entre la hora actual y la hora indicativa para los humanos.
MH-tabla datos comunes	0xA2	Transporta datos normalmente necesarios para los terminales receptores y que se almacena en memorias no volátiles, como los logos de empresa
Tabla gestión directorio de datos	0xA3	Contiene el directorio de los ficheros que forman las aplicaciones
Tabla gestión activos de datos	0xA4	Da la configuración MPU del activo y la versión de la MPU
Tabla configuración contenido de datos	0xA5	Da la configuración de los ficheros que se utilizan como contenido de datos
Tabla mensaje de evento	0xA6	Contiene información relacionada con los mensajes de evento

CUADRO 27

**Lista de descriptores adicionales especificados por ARIB**

Nombre del descriptor	Valor Descriptor_tag asignado	Descripción
Descriptor grupo de activos	0x8000	Define el grupo de activos y la prioridad dentro de él
Descriptor lote eventos	0x8001	Describe la relación entre los eventos y los lotes MMT
Descriptor color de fondo	0x8002	Da información sobre el color de fondo de la configuración de disposición
Descriptor región de presentación MPU	0x8003	Da información sobre la posición de la reproducción de la MPU
Descriptor control de acceso	0x8004	Identifica el método de acceso condicional
Descriptor aleatorización	0x8005	Identifica el subsistema de aleatorización
Descriptor método de autenticación de mensaje	0x8006	Identifica el método de autenticación de mensaje
MH-descriptor información de emergencia	0x8007	Da información sobre las señales de alarma de emergencia y las funciones para ellas
MH-descriptor audio MPEG-4	0x8008	Da información básica para identificar los parámetros de codificación de los trenes de audio MPEG-4
MH-descriptor extensión de audio MPEG-4	0x8009	Da información adicional para la identificación del perfil y el nivel de los trenes de audio MPEG-4
MH-descriptor vídeo HEVC	0x800A	Da información para identificar los parámetros de codificación de trenes de vídeo HEVC
MH-descriptor vinculación	0x800B	Describe la relación con otros canales de programas

CUADRO 27 (continuación)

Nombre del descriptor	Valor Descriptor_tag asignado	Descripción
MH-descriptor grupo de eventos	0x800C	Describe la información de agrupación de múltiples eventos
MH-descriptor lista de servicio	0x800D	Describe los canales de programas y enumera sus tipos
MH-descriptor evento breve	0x800E	Da el nombre del programa de televisión y una breve explicación sobre el mismo
MH-descriptor evento extenso	0x800F	Da información detallada sobre el programa de televisión
Descriptor componente de vídeo	0x8010	Da los parámetros de las señales de vídeo y los explica
MH-descriptor identificador de tren	0x8011	Identifica señales de elementos de programa individuales del programa de televisión
MH-descriptor contenido	0x8012	Describe el tipo de programa de televisión
MH-descriptor control parental	0x8013	Da información sobre la edad mínima de la audiencia permitida
MH-descriptor componente de audio	0x8014	Da los parámetros de las señales de audio y los explica
MH-descriptor región objetivo	0x8015	Da información sobre la región objetivo
MH-descriptor serie	0x8016	Indica la serie de múltiples eventos
MH-descriptor parámetro SI	0x8017	Da los parámetros de transmisión de la información de señalización, por ejemplo, el periodo de retransmisión
MH-descriptor nombre del radiodifusor	0x8018	Da el nombre del radiodifusor
MH-descriptor servicio	0x8019	Describe el canal de programas y el nombre de la empresa
Descriptor flujo de datos IP	0x801A	Da información sobre los flujos de datos IP en los servicios de radiodifusión
MH-descriptor inicio CA	0x801B	Da información sobre el inicio de programas CA con funciones de acceso condicional
MH-descriptor tipo	0x801C	Indica el tipo de ficheros en la transmisión de datos
MH-descriptor información	0x801D	Da información relativa a la MPU o el elemento
MH-descriptor expiración	0x801E	Da información sobre la expiración
MH-descriptor tipo de compresión	0x801F	Da el tipo de compresión y los bytes de un elemento antes de la compresión
MH-descriptor componente de datos	0x8020	Identifica el esquema de codificación de los datos
Descriptor referencia UTC-NPT	0x8021	Establece la relación entre NPT y UTC
Descriptor mensaje de evento	0x8022	Da información general sobre los mensajes de evento
MH-descriptor diferencia horaria local	0x8023	Da la hora local e indica si se aplica el horario de verano

CUADRO 27 (continuación)

Nombre del descriptor	Valor Descriptor_tag asignado	Descripción
MH-descriptor grupo de componentes	0x8024	Describe la información de agrupación de múltiples componentes
MH-descriptor transmisión de logo	0x8025	Da caracteres formados por logos simples y referencias a logos en formato CDT
Descriptor sello temporal extenso MPU	0x8026	Da un sello temporal de descodificación para acceder a las unidades de la MPU
Descriptor contenido de descarga MPU	0x8027	Da información privada sobre el contenido de descarga entregado en la MPU
MH-descriptor contenido de descarga de red	0x8028	Da información privada sobre el contenido de descarga entregado en redes de banda ancha
MH-descriptor aplicación	0x8029	Describe una aplicación
MH-descriptor protocolo de transporte	0x802A	Da el protocolo de transmisión e información de ubicación de las aplicaciones que dependen de los protocolos de transmisión
MH-descriptor ubicación de aplicación simple	0x802B	Da información detallada sobre la ubicación de las aplicaciones
MH-descriptor permiso de aplicación	0x802C	Describe el límite de la aplicación y da información sobre el permiso
MH-descriptor prioridad autoinicio	0x802D	Da información sobre la prioridad para el lanzamiento de las aplicaciones
MH-descriptor información de control de caché	0x802E	Da información de control de caché para ocultar recursos que forman aplicaciones
MH-descriptor latencia aleatorizada	0x802F	Da información de latencia para el control de aplicación
Descriptor PU vinculada	0x8030	Da información sobre las unidades de presentación vinculadas
Descriptor caché cerrada	0x8031	Información sobre el fichero oculta y cerrada
Descriptor cache abierta	0x8032	Información sobre el fichero no oculta y abierta
MH-descriptor protección descarga	0x8033	Da la ubicación de mensajes de gestión de descarga o control de descarga
Descriptor de servicio de aplicación	0x8034	Da información sobre aplicaciones relacionadas con servicios
Descriptor de nodo MPU	0x8035	Proporciona la etiqueta del directorio al que pertenece esta MPU
Descriptor de la estructura de la unidad de presentación	0x8036	Da la lista de MPU para las unidades de presentación
Descriptor de jerarquía MH	0x8037	Da información sobre componentes de vídeo codificados con codificación de vídeo escalable
Descriptor de control de copia de contenido	0x8038	Da información de control de copia para los servicios
Descriptor de control de uso de contenido	0x8039	Da información de control de copia para los programas

CUADRO 27 (fin)

Nombre del descriptor	Valor Descriptor_tag asignado	Descripción
MH-Descriptor de control de aplicación externa	0x803A	Identifica el permiso de aplicaciones externas para difundir recursos
MH-Descripción de aplicación de reproducción	0x803B	Proporciona información sobre aplicaciones relacionadas con el contenido grabado
MH-Descriptor de ubicación de aplicación de reproducción simple	0x803C	Da información sobre enlace de aplicaciones relacionadas con el contenido grabado
MH-Descriptor de expiración de aplicación	0x803D	Da la fecha y hora de expiración de las aplicaciones
Descriptor de radiodifusor conexo	0x803E	Da identificación de radiodifusor para compartir NVRAM
Descriptor de información de servicio multimedios	0x803F	Da información detallada sobre cada parte de contenido para servicios multimedios
Descriptor de noticias de emergencia	0x8040	Señala que se transmiten noticias de emergencia
MH-CA descriptor de información de contrato	0x8041	Da información del contrato para decidir si el usuario final puede ver programas
MH-CA descriptor de servicio	0x8042	Da la identificación de grupo de radiodifusión y el control de mensajes
MH-descriptor de vinculación	0xF000	Da enlaces a información adicional
MH-descriptor evento breve	0xF001	Da breves descripciones para los eventos
MH-descriptor evento extenso	0xF002	Da descripciones detalladas para los eventos
Descriptor mensaje de evento	0xF003	Da información para los mensajes de evento

## 2 Extensión encabezamiento de los paquetes MMTP

Cuando el campo `extension_type` está puesto a 0x0000, el campo `hdr_ext_type` especifica el tipo de extensión de encabezamiento multitypo. El valor de `hdr_ext_type` se especifica en el Cuadro 28.

CUADRO 28

### Valores de `hdr_ext_type`

Valor	Descripción
0x0000	Reservado para uso futuro
0x0001	Reservado para ARIB STD-B61 (información de aleatorización)
0x0002	Reservado para ARIB STD-B60 (download_id)
0x0003 – 0x7FFF	Reservado para uso futuro

### 3 Asignación de identificación de paquete

Se asignan valores fijos para reconocer la información que transporta el paquete MMTP. Esos valores se muestran en el Cuadro 29.

CUADRO 29  
Asignación de ID de paquete

Valor	Descripción
0x0000	Mensaje PA
0x0001	Reservado para mensaje CA
0x0002	Mensaje AL-FEC
0x0003 – 0x00FF	Reservado para uso futuro
0x0100 – 0x7FFF	Reservado para uso privado
0x8000	Reservado para mensaje M2section con MH-EIT
0x8001	Reservado para mensaje M2section con MH-AIT
0x8002	Reservado para mensaje M2section con MH-BIT
0x8003	Reservado para mensaje M2section con MH-SDTT
0x8004	Reservado para mensaje M2section con MH-SDT
0x8005	Reservado para mensaje sección M2short con MH-TOT
0x8006	Reservado para mensaje M2section con MH-CDT
0x8007	Reservado para mensaje transmisión de datos
0x8008 – 0xEFFF	Reservado para uso privado
0xF000 – 0xFFFF	Reservado para uso privado