

**UIT-R**

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

**Recomendación UIT-R BT.1300-3**  
(08/2005)

**Métodos múltiple de servicio, transporte  
e identificación para la radiodifusión  
de televisión digital terrenal**

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



## Prólogo

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

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

## Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

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

### Series de las Recomendaciones UIT-R

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

Series	Título
<b>BO</b>	Distribución por satélite
<b>BR</b>	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
<b>BS</b>	Servicio de radiodifusión sonora
<b>BT</b>	<b>Servicio de radiodifusión (televisión)</b>
<b>F</b>	Servicio fijo
<b>M</b>	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
<b>P</b>	Propagación de las ondas radioeléctricas
<b>RA</b>	Radio astronomía
<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, 2011

© UIT 2011

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.1300-3<sup>1</sup>**Métodos múltiplex de servicio, transporte e identificación  
para la radiodifusión de televisión digital terrenal**

(Cuestión UIT-R 31/6)

(1997-2000-2004-2005)

**Cometido**

En esta Recomendación se definen los métodos de transporte y múltiplex de servicio para los sistemas de radiodifusión de televisión digital terrenal. Se especifica la utilización de la Recomendación UIT-T H.222.0 | Norma ISO/CEI 13818-1 (Sistemas MPEG-2) y sus limitaciones.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que muchas administraciones introducirán la radiodifusión de televisión digital terrenal (RTDT) en las bandas de ondas métricas y decimétricas;
- b) que el servicio de radiodifusión de televisión digital terrenal exige la transmisión simultánea de señales de vídeo, sonido, datos y control;
- c) que la implantación práctica de sistemas de radiodifusión digital terrenal puede exigir ciertas limitaciones y/o ampliaciones de la especificación de transporte de la Norma 13818-1 de la Organización Internacional de Unificación de Normas/Comisión Electrotécnica Internacional (ISO/CEI);
- d) que en la Norma ISO/CEI 13818-1 (Sistemas del Grupo de Expertos sobre imágenes en movimiento (Moving Picture Experts Group) (MPEG-2)) se establece una sintaxis común de tren de transporte (CTS);
- e) que en las Recomendaciones UIT-R BT.1207 y UIT-R BT.1209 se recomienda una sintaxis común de tren de transporte basada en la Norma ISO/CEI 13818-1;
- f) que los sistemas MPEG-2 definen dos métodos de transporte, el de tren de programa y el de tren de transporte, y que la sintaxis de tren de transporte está optimizada para entornos en los cuales puede haber errores de transmisión;
- g) que seguirá siendo necesario el intercambio de programación de diversas fuentes, lo cual supondrá exigencias especiales para la capa de transporte,

---

<sup>1</sup> La Comisión de Estudio 6 de Radiocomunicaciones introdujo modificaciones redaccionales en esta Recomendación en octubre de 2010, de conformidad con la Resolución UIT-R 1.

*recomienda*

**1** que los sistemas de radiodifusión de televisión digital terrenal cumplan la sintaxis de trenes multiplexados y de tren de transporte de la Norma ISO/CEI 13818-1, según se estipula en las Recomendaciones UIT-R BT.1207 y UIT-R BT.1209, por medio de uno de los métodos de transporte de servicio descritos en el Anexo 1;

**2** que los sistemas de televisión digital terrenal se diseñen de forma que respeten el método de armonización de los métodos múltiplex de servicio resumidos en el Anexo 2.

NOTA 1 – Es posible que nuevos sistemas o funciones de la radiodifusión de televisión digital terrenal exijan la adición de nuevos métodos normalizados al Anexo apropiado.

«Múltiplex y transporte de servicio» se refiere a los medios que consisten en dividir el tren de datos digital en «paquetes» de información, los medios que consisten en identificar de forma unívoca cada paquete o tipo de paquete, y los métodos apropiados para multiplexar paquetes de trenes de datos de vídeo, paquetes de trenes de datos de audio y paquetes de trenes de datos auxiliares en un solo tren de datos compuesto por una secuencia de paquetes de transporte de 188 bytes.

El Anexo 1 describe los métodos de transporte de servicio y el Anexo 2 los métodos múltiplex de servicio.

NOTA – Puede encontrarse la Norma ISO/CEI 13818-1 en la siguiente dirección: <http://www.iso.org/itu>.

## **Anexo 1**

### **Métodos de transporte de servicio**

#### **1 Introducción**

El método de transporte de servicio será conforme a la sintaxis de tren de transporte MPEG-2 descrita en la Norma ISO/CEI 13818-1 (Sistemas MPEG-2). Se han normalizado las limitaciones y ampliaciones admisibles de sistemas existentes, que se recogen en el § 2 del presente Anexo.

Al definir el mecanismo de transporte, es fundamental tener en cuenta el interfuncionamiento entre medios digitales tales como radiodifusión terrenal, distribución por cable, distribución por satélite, medios de grabación e interfaces informáticas. El UIT-R recomienda que los sistemas de televisión digital empleen la sintaxis de tren de transporte MPEG-2 para el empaquetado y la multiplexión de señales de vídeo, audio y datos para sistemas de radiodifusión digital. La sintaxis de tren de transportes MPEG-2 se desarrolló para aplicaciones en las cuales la anchura de banda de canal o la capacidad del medio de grabación está limitada y es fundamental un mecanismo de transporte eficaz. También se concibió para facilitar el interfuncionamiento con el mecanismo de transporte de modo de transferencia asíncrono (ATM).

#### **2 Métodos de transporte de servicio**

##### **2.1 Descripción general del sistema**

Las características de los Sistemas A, B y C de múltiplex y transporte de servicio se especifican en los Apéndices 1, 2 y 3, respectivamente.

El formato de transporte y el protocolo de los Sistemas A, B y C son subconjuntos compatibles de la especificación de sistemas MPEG-2 definida en la Norma ISO/CEI 13818-1. Los tres sistemas se basan en un tren de transporte de paquetes de longitud fija definido y optimizado para aplicaciones de entrega de televisión digital.

En estas normas de sistema se especifican ciertas limitaciones y ampliaciones con respecto a sistemas MPEG-2. A continuación se describe esa información.

## **2.2 Especificación**

La sintaxis y las semánticas de la especificación de las normas de los Sistemas A, B y C son conformes a la Norma ISO/CEI 13818-1, a reserva de las limitaciones y condiciones especificadas a continuación. Las limitaciones de codificación que se aplican a la utilización de la especificación de sistemas MPEG-2 en los Sistemas A, B y C son las siguientes.

### **2.2.1 Norma de los sistemas MPEG-2**

#### **2.2.1.1 Modelo de transporte normalizado (T-STD) de vídeo**

El T-STD de vídeo se especifica en el § 2.4.2 de la Norma ISO/CEI 13818-1 y cumple las limitaciones del nivel codificado en el tren elemental de vídeo.

#### **2.2.1.2 T-STD de audio**

El T-STD de audio para el Sistema A se especifica en el § 3.6 del Anexo A [ATSC-2].

El T-STD de audio para el Sistema B y el Sistema C se especifica en el § 2.4.2 de la Norma ISO/CEI 13818-1. El modelo tampón para ISO/CEI 13818-7 se describe en el Anexo Q de la Norma ISO/CEI 13818-1.

### **2.2.2 Descriptor de registro**

El Sistema A utiliza el descriptor de registro descrito en el § 2.6.8 de la Norma ISO/CEI 13818-1 para identificar el contenido de programas y trenes elementales para el equipo de codificación.

En el Sistema B y el Sistema C, la utilización del descriptor de registro es conforme al § 2.6.8 de la Norma ISO/CEI 13818-1.

#### **2.2.2.1 Identificador de formato de programa**

Los programas conformes a la especificación del Sistema A podrán ser identificados por el identificador de formato de 32 bits en un descriptor de registro incluido en el bucle descriptor (de servicio) del programa en el punto del cuadro de correspondencia de programas (PMT, *Program Map Table*) detallada en el § 2.4.4.8 de la Norma ISO/CEI 13818-1. Cuando se utilice para identificar el programa como conforme a la especificación del Sistema A, el identificador de formato se codifica conforme al § 2.6.8 de la Norma ISO/CEI 13818-1 y tiene un valor de 0x4741 3934 («GA94» en ASCII).

#### **2.2.2.2 Identificador de formato de tren elemental de audio**

Los trenes elementales de audio conformes a la especificación del Sistema A podrán ser identificados por el identificador de formato de 32 bits en un descriptor de registro incluido en el bucle descriptor de tren elemental (ES) en la sección del cuadro de correspondencia de programas (PMT) detallada en el § 2.4.4.8 de la Norma ISO/CEI 13818-1. Cuando esté presente, el formato del identificador se codifica conforme al § 2.6.8 de la Norma ISO/CEI 13818-1 y tiene un valor de 0x4143 2D33 («AC-3» en ASCII).

### 2.2.3 Limitaciones relacionadas con el programa

En el Sistema A, en el Sistema B o en el Sistema C no se necesitan limitaciones relacionadas con el programa para la atribución de identificador de paquete (PID, *Packet Identifier*), aparte de las especificadas en el § 2.2.7.1 siguiente.

### 2.2.4 Limitaciones de la información específica del programa (PSI, Program Specific Information)

En el Sistema A, los constituyentes de programa de todos los programas se describen en la PSI según se especifica en la norma ISO/CEI 13818-1 y en el protocolo de información de sistema y programa (PSIP, *Program and System Information Protocol*) [ATSC-3]. Las siguientes limitaciones se aplican a la información PSI:

- Los paquetes del tren de transporte identificados por un valor PMT\_PID concreto están confinados a transportar sólo una definición de programa, como se describe en una TS\_program\_map\_section() (sección de correspondencia de programa del tren de transporte) única. Para las aplicaciones de radiodifusión terrenal, estos paquetes del TS se ven forzados, además, a no transportar ningún otro tipo de cuadro PSI.
- El tren de transporte se construye de tal manera que el intervalo de tiempo entre el byte que contiene el último bit de TS\_program\_map\_section() con la información de programa de televisión, y las apariciones sucesivas del mismo TS\_program\_map\_section() es inferior o igual a 400 ms.
- Los números de programa están asociados con los correspondientes valores PMT\_PID del cuadro de asociación de programas (PAT, *Program Association Table*). El tren de transporte se construye de tal manera que el intervalo de tiempo entre el byte que contiene el último bit de la program\_association\_section() (sección de asociación de programa) y las apariciones sucesivas del program\_association\_section() es inferior o igual a 100 ms. No obstante, cuando las program\_association\_section(), CA\_section() y TS\_program\_map\_section() se aproximan a su tamaño máximo permitido, es posible sobrepasar la velocidad de 80 000 bit/s que se especifica en el § 2.4.2.3 de ISO/CEI 13818-1. En los casos en que el tamaño de la sección del cuadro es tal que la velocidad de repetición de 100 ms de la program\_association\_section() causaría el rebasamiento de la velocidad máxima de 80 000 bit/s, el intervalo de tiempo entre el byte que contiene el último bit de la program\_association\_section() puede incrementarse, pero en ningún caso sobrepasar los 140 ms, a fin de que, en ninguna circunstancia, se sobrepase el límite de 80 000 bit/s.
- Cuando un tren elemental con stream\_type (tipo de tren) 0x02 (vídeo MPEG-2) esté presente en el tren de transporte, se incluye el data\_stream\_alignment\_descriptor() (descriptor de alineación del tren de datos) (descrito en el § 2.6.10 de la Norma ISO/CEI 13818-1) en el bucle descriptor inmediatamente después del campo ES\_info\_length (longitud de información del tren elemental) en la TS\_program\_map\_section() que describe dicho tren elemental. El valor del descriptor\_tag (rótulo descriptor) se pone a 0x06, el valor de descriptor\_length (longitud de descriptor) se pone a 0x01, y el valor de alignment\_type (tipo de alineación) se pone a 0x02 (unidad de acceso de vídeo).
- No se permite que aparezcan encabezamientos de adaptación en los paquetes de trenes de transporte identificados por el PID 0x0000 (el PID del PAT), como no sea para señalar con el discontinuity\_indicator (indicador de discontinuidad) que el version\_number (número de versión) (§ 2.4.4.5 de la Norma ISO/CEI 13818-1) puede ser discontinuo.

- No se permite que aparezcan encabezamientos de adaptación en los paquetes de trenes de transporte identificados por un valor `program_map_PID` como no sea para señalar con el `discontinuity_indicator` (indicador de discontinuidad) que el `version_number` (número de versión) (§ 2.4.4.9 de la Norma ISO/CEI 13818-1) puede ser discontinuo.

En el Sistema B, los constituyentes de programa para todos los programas se describen en la PSI según se especifica en la Norma ISO/CEI 13818-1 y en la información de servicio (SI) según se especifica en [ETSI-4]. Las siguientes limitaciones se aplican a la información PSI:

- Cada sección del PAT y de PMT debe transmitirse por lo menos una vez cada 100 ms.
- El cuadro de información de red (NIT, *Network Information Table*) se define en cumplimiento de la Norma ISO/CEI 13818-1, y el formato de datos se define además en [ETSI-4]. El NIT es transportado en paquetes de trenes de transporte con un valor PID de 0x0010. Cada sección del NIT se transmitirá por lo menos una vez cada 10 s. El intervalo de tiempo mínimo entre la llegada del último byte de una sección y la del primer byte de la sección siguiente transmitida con las mismas `table_id` (id de cuadro) y `table_id_extension` (ampliación de id de cuadro) será de 25 ms.

En el Sistema C, los constituyentes de programa para todos los programas se escriben en la PSI como se especifica en la Norma ISO/CEI 13818-1 y en la información de servicio (SI) según se especifica en [ARIB-2, ABNT-2, ABNT-3, ABNT-4]. A la información PSI se aplican las siguientes limitaciones:

- Cada sección del PAT y del PMT se transmite preferiblemente al menos una vez cada 100 ms.
- El cuadro de información de red (NIT) se define de conformidad con la Norma ISO/CEI 13818-1 y el formato de datos se define además en [ARIB-2, ABNT-3]. El NIT es transportado en paquetes de trenes de transporte con un valor PID de 0x0010. Cada sección del NIT debe transmitirse preferiblemente al menos una vez cada 10 s. Los paquetes de trenes de transporte de la información de servicio con el mismo PID se transmiten a una velocidad de 4 kilobytes  $\pm$  100% (0 a 8 kilobytes) empleando 32 ms para cada uno de ellos.

### 2.2.5 Limitaciones del tren elemental empaquetado (PES, *Packetized Elementary Stream*)

La sintaxis y las semánticas del PES se utilizarán para encapsular la información de tren elemental de audio y vídeo. La sintaxis de PES se utiliza para transportar la información indicación de tiempo de presentación (PTS, *Presentation Time-Stamp*) e indicación de tiempo de decodificación (DTS, *Decoding Time-Stamp*) necesaria para decodificar con sincronismo información de audio y vídeo. En esta sección se describen las limitaciones de codificación de esta capa de sistema.

En el encabezamiento de paquete PES, se aplican las siguientes restricciones:

Para el Sistema A:

- El `PES_scrambling_control` (control de aleatorización de PES) se codificará como «00».
- La `ESCR_flag` (bandera de ESCR) se codificará como «0».
- La `ES_rate_flag` (bandera de velocidad de ES) se codificará como «0».
- La `PES_CRC_flag` (bandera de CRC de PES) se codificará como «0».

Para el Sistema B:

- Los siguientes campos de modo truco no se transmitirán en un tren de datos de radiodifusión: `trick_mode_control` (control de modo truco), `field_id` (id de campo), `intra_slice_refresh` (renovación dentro del segmento), `frequency_truncation` (truncación de frecuencia), `field_rep_cntrl` (control de repetición de campo).

Para el Sistema C no se indican las limitaciones específicas, pero pueden aplicarse si es preciso.

En la ampliación de paquete PES del Sistema A, se aplican las siguientes restricciones:

- La PES\_private\_data\_flag (bandera de datos privados PES) se codificará como «0».
- La pack\_header\_field\_flag (bandera de campo de encabezamiento de paquete) se codificará como «0».
- La program\_packet\_sequence\_counter\_flag (bandera de contador de secuencia de paquetes de programa) se codificará como «0».
- La P-STD\_buffer\_flag (bandera de memoria tampón P-STD) se codificará como «0».

#### 2.2.5.1 Limitaciones del PES de vídeo

Las siguientes limitaciones se especifican en el Sistema A.

Cada paquete PES comenzará con una unidad de acceso vídeo, según se define en el § 2.1.1 de la Norma ISO/CEI 13818-1, que está alineada con el encabezamiento de paquete PES. El primer byte de una cabida útil de paquete PES será el primer byte de una unidad de acceso vídeo. Cada encabezamiento de PES contendrá una PTS. Además, contendrá una DTS según proceda. Para la radiodifusión terrenal, el paquete PES no contendrá más de una trama de vídeo codificada, y estará exento de datos de imagen vídeo únicamente cuando se transmita junto con el discontinuity\_indicator (indicador de discontinuidad) para señalar que el continuity\_counter (contador de continuidad) puede ser discontinuo.

En el encabezamiento de paquete PES, se aplican las siguientes restricciones:

- La PES\_packet\_length (longitud de paquete PES) se codificará como «0x0000».
- El data\_alignment\_indicator (indicador de alineación de datos) se codificará como «1».

Las limitaciones del PES de vídeo del Sistema C se especifican en [ARIB-3, ABNT-1].

#### 2.2.5.2 Limitaciones del PES de audio

Las siguientes limitaciones se especifican en el Sistema A.

El decodificador de audio puede ser capaz de decodificar simultáneamente más de un tren elemental que contiene diferentes elementos de programa y, a continuación, combinar los elementos de programa en un programa completo. En este caso, el decodificador de audio puede decodificar secuencialmente tramas de audio (o bloques de audio) a partir de cada tren elemental y efectuar la combinación (mezcla) sobre la base de una trama (o bloque). Para obtener la señal de audio a partir de los dos trenes elementales reproducidos en sincronismo de muestras exacto, es necesario que los codificadores del tren elemental de audio original hayan codificado sincronizadamente la trama de dos elementos de programa de audio, es decir, si el programa de audio 1 tiene la muestra 0 de trama  $n$  en el momento  $t_0$ , el programa de audio 2 tendrá también una trama  $n$  que comienza con su muestra 0 en el momento idéntico  $t_0$ . Si la codificación se efectúa con sincronismo de trama, las tramas de audio correspondientes deberán tener valores idénticos de PTS.

Si paquetes PES de dos servicios audio que se han de decodificar simultáneamente contienen valores idénticos de PTS, las correspondientes tramas de audio codificadas contenidas en los paquetes PES deben presentarse al decodificador de audio para decodificación síncrona simultánea. Si los valores de PTS no corresponden (lo cual indica que la codificación de audio no está sincronizada en trama), las tramas de audio más próximas en el tiempo se podrán presentar al decodificador de audio para decodificación simultánea. En este caso, ambos servicios se pueden reproducir con una diferencia de sincronización de hasta la mitad de la duración de una trama (que es a menudo satisfactorio, por ejemplo, la información superpuesta a la voz no requiere una temporización precisa).



El stream\_id (valor de id de tren) para audio del Sistema A será 1011 1101 (private\_stream-1 (tren privado 1)).

Las limitaciones del PES de audio del Sistema C se especifican en [ARIB-3, ABNT-1].

## 2.2.6 Servicios y características

### 2.2.6.1 Información de sistema/servicio

Además de la PSI definida en la Norma ISO/CEI 13818-1 que da información para el múltiplex en el cual está contenida la información de servicio (o de sistema) (SI) del Sistema A, del Sistema B y del Sistema C, permite identificar los servicios o sucesos para el usuario y también puede proporcionar información sobre servicios transportados por múltiplex diferentes e incluso otras redes. Los datos SI completan los cuadros PSI especificados en la Norma ISO/CEI 13818-1 proporcionando datos para facilitar la sintonización automática de los decodificadores, e información destinada a su visualización por el usuario. La SI es transmitida mediante descriptores incluidos en cuadros de información PSI o en cuadros conformes a la sintaxis de sección privada definida en la Norma ISO/CEI 13818-1.

La SI del Sistema A se generará según se especifica en [ATSC-3].

La SI del Sistema B se especifica en [ETSI-4], y se proporcionan directrices para su utilización en [ETSI-5].

La SI del Sistema C y las directrices para su utilización se especifican en [ARIB-2, ABNT-2, ABNT-3, ABNT-4].

### 2.2.6.2 Guía de programa

En el Sistema A, se deben transmitir en el tren de transporte los datos que soportan una guía de programa interactiva. La información de sistema y los datos de guía de programa se transportarán en paquetes de tren de transporte con PID 0x1FFB, que estará reservado exclusivamente para los datos SI. Estos datos se formatarán conforme a la estructura y sintaxis descritas en «Program and System Information Protocol for Terrestrial Broadcast and Cable» (Protocolo de información de sistema y de programa de cable y difusión terrenal) en [ATSC-3]. La base de datos de guía de programa permite a un receptor presentar en pantalla información de programa y contiene información de control para facilitar la navegación.

En el Sistema A, los trenes elementales SI identificados por paquetes de trenes de transporte con PID 0x1FFB, así como los PID definidos por SI para cuadros de información de eventos y cuadros de texto extendido se adherirán a un modelo STD que se puede describir mediante un descriptor memoria tampón de suavizado MPEG (§ 2.6.30 de la Norma ISO/CEI 13818-1) con las siguientes limitaciones:

- La sb\_leak\_rate (tasa de fuga de memoria tampón) será 625 (lo cual indica una tasa de fuga de 250 000 bit/s).
- La sb\_size (dimensión de la memoria tampón) será de 1 024 (lo cual indica una dimensión de la memoria tampón de suavizado de 1 024 bytes).

Obsérvese que aquí se hace referencia al descriptor de memoria tampón de suavizado para describir el modelo STD para los datos SI, y ello no implica que haya que incluir un descriptor de memoria tampón de suavizado para los datos SI en la PMT.

Los datos SI del Sistema B o del Sistema C también se pueden utilizar como base de una guía de programa electrónica; los métodos de presentación no figuran en la especificación.

### 2.2.6.2.1 PID de información de sistema y PID de información de servicio

En el Sistema A, cierta información de sistema se transmite en el tren de transporte. El tren de datos SI se transportará en paquetes de tren de transporte con PID 0x1FFB. Este PID se reservará exclusivamente para la información SI. La información SI se formateará conforme a la estructura y la sintaxis descritas en «Protocolo de información de sistema y de programa para cable y difusión terrenal» en [ATSC-3]. En esa norma se indican las limitaciones que se aplican a determinados medios de transmisión.

La información de servicio del Sistema B define ocho cuadros que son transportados en paquetes de tren de transporte con valores PID 0x10 a 0x14. Se asigna el valor de PID 0x10 al NIT, cuya estructura interna no está definida en la Norma ISO/CEI 13818-1 y que está definida detalladamente en [ETSI-4]. Los PID 0x15 a 0x1F están reservados para uso futuro por el Sistema B.

La SI del Sistema C define ocho cuadros que son transportados en paquetes de tren de transporte con valores PID 0x10 a 0x14, inclusive. Se asigna el valor de PID 0x10 al NIT, cuya estructura interna no está definida en la Norma ISO/CEI 13818-1 y que aparece definida detalladamente en [ARIB-2, ABNT-3]. Los PID 0x15 a 0x2F inclusive se utilizan o se reservan para uso futuro por el Sistema C.

### 2.2.6.2.2 Modelo STD de información de sistema/servicio

En el Sistema A, los trenes elementales SI identificados mediante paquetes de trenes de transporte con PID 0x1FFB, así como los PID definidos por SI para cuadros de información de eventos y cuadros de texto extendido se adherirán a un modelo STD que se puede describir mediante un descriptor memoria tampón de suavizado MPEG (§ 2.6.30 de la Norma ISO/CEI 13818-1) con las siguientes limitaciones:

- La `sb_leak_rate` (tasa de fuga de memoria tampón) será 625 (lo cual indica una tasa de fuga de 250 000 bit/s).
- La `sb_size` (dimensión de la memoria tampón) será de 1 024 (lo cual indica una dimensión de la memoria tampón de suavizado de 1 024 bytes).

Obsérvese que aquí se hace referencia al descriptor de memoria tampón de suavizado para describir el modelo STD para los datos SI, y ello no implica que haya que incluir un descriptor de memoria tampón de suavizado para los datos SI en la PMT.

En el Sistema B, los datos de información de servicio obedecerán a la siguiente limitación. El intervalo de tiempo mínimo entre la llegada del último byte de una sección y la del primer byte de la sección siguiente transmitida con los mismos PID, `table_id` (id de cuadro) y `table_id_extension` (ampliación de id de cuadro), y con `section_number` (número de sección) igual o diferente, será de 25 ms.

En el Sistema C, los paquetes de trenes de transporte de la información de servicio con el mismo PID se transmiten a una velocidad de 4 kilobytes  $\pm$  100% (0 a 8 kilobytes) empleando 32 ms para cada uno de ellos.

### 2.2.6.3 Especificación de servicios de datos privados

Los datos privados permiten añadir nuevos servicios auxiliares al servicio de televisión digital básico especificado en las normas de los Sistemas A, B y C. Los datos privados se pueden insertar en diversas capas, según se especifica en las Normas ISO/CEI 13818-1 y 13818-2, y permiten una extensión compatible de los servicios.

En el Sistema A, el soporte de datos privados viene dado por los siguientes mecanismos:

- Se pueden transportar datos privados en el campo de adaptación de paquetes de trenes de transporte (§ 2.4.3.4 y 2.4.3.5 de la Norma ISO/CEI 13818-1).
- Se pueden transportar datos privados como tren elemental separado. Los códigos `stream_type` (tipo de tren) en la gama 0xC4 a 0xFF están disponibles para los tipos de tren definidos a título privado (no descritos en las normas del Sistema A).

En el Sistema B, el soporte de datos privados viene dado por mecanismos tales como:

- en el encabezamiento de adaptación de paquetes de trenes de transporte;
- un tren elemental separado cuyo PID puede figurar como referencia en el PMT. El contenido puede ser identificado por uno o varios de los siguientes: campo `stream_type` (tipo de tren), `registration_descriptor` (descriptor de registro), `private_data_indicator_descriptor` (descriptor indicador de datos privados);
- secciones privadas;
- datos privados en el encabezamiento de paquete PES.

En el Sistema C, el soporte de datos privados viene dado por mecanismos tales como:

- un tren elemental separado cuyo PID puede figurar como referencia en el PMT. El contenido puede ser identificado por uno o varios de los siguientes: campo `stream_type` (tipo de tren), `data_component_descriptor` (descriptor de componente de datos);
- secciones privadas;
- paquetes PES que contienen datos privados.

### **2.2.6.3.1 Modelo de verificación**

#### **2.2.6.3.1.1 Modelo de verificación para el Sistema A**

La norma del Sistema A utiliza un modelo de verificación que caracteriza un decodificador idealizado, según se especifica en el § 2.4 de la Norma ISO/CEI 13818-1 para datos de vídeo, audio y PSI. Para los trenes de datos SI definidos en el Sistema A, el modelo es el que se describe en el § 7 de [ATSC-3].

#### **2.2.6.3.1.2 Modelo de verificación para el Sistema B**

La norma del Sistema B utiliza el modelo de verificación que caracteriza un decodificador ideal, según se especifica en el § 2.4 de la Norma ISO/CEI 13818-1 para datos de vídeo, audio y PSI. Para los trenes de datos definidos en el Sistema B, los modelos vienen dados por las siguientes especificaciones:

- § 5.1.4 de [ETSI-4] para información de servicio,
- § 5 de [ETSI-2] para teletexto,
- § 6 de [ETSI-6] para sistemas de subtítulo.

#### **2.2.6.3.1.3 Modelo de verificación para el Sistema C**

La norma del Sistema C utiliza el modelo de verificación que caracteriza un decodificador ideal, según se especifica en el § 2.4 de la Norma ISO/CEI 13818-1 para datos de vídeo, audio y PSI. Para los trenes de datos definidos en el Sistema C, los modelos se indican en [ARIB-4, ABNT-5].

### **2.2.6.3.2 Tipo de tren y descriptores PMT**

Un nuevo servicio auxiliar se describirá como un tren de programa o elemental a través de PSI documentada.

### 2.2.6.3.2.1 Tipo de tren

Se pueden utilizar varios identificadores que forman parte de la sección de transporte de la norma de televisión digital del Sistema A para identificar la señal o partes constituyentes de la misma. En el Sistema A, los códigos `stream_type` (tipo de tren) en la gama 0xC4 a 0xFF pueden utilizarse para identificar tipos de tren privados.

El Sistema B y el Sistema C no asignan códigos de tipo de tren privado de usuario.

### 2.2.6.3.2.2 Descriptores PMT

La especificación de servicio auxiliar comprenderá todos los descriptores pertinentes que se hallan en el cuadro de correspondencia de programa. Concretamente, se recomienda incluir el `private_stream_identifier` (identificador de tren privado) o el `registration_descriptor` (descriptor de registro), o ambos. El Sistema A especifica que el `stream_type` (tipo de tren) no es un tipo de tren normalizado de acuerdo con [ATSC-4].

El Sistema A especifica la utilización de descriptores definidos en la Norma ISO/CEI 13818-1 como sigue:

Si bien ello no es necesario para un tren con un código `stream_type` (tipo de tren) único en la norma del Sistema A, mejorará el interfuncionamiento si el tren está almacenado fuera de la norma o se transmite en otra red que tiene su propio juego de códigos `stream_type`.

El Sistema B especifica la utilización de descriptores definidos en la Norma ISO/CEI 13818-1 como sigue:

<code>video_stream_descriptor</code> (descriptor de tren de vídeo):	se utilizará para indicar trenes de vídeo que contienen datos de imágenes fijas, o trenes que no cumplen las limitaciones del perfil principal en el nivel principal.
<code>audio_stream_descriptor</code> (descriptor de tren de audio):	se utilizará para indicar trenes de audio con frecuencias de muestreo de 16, 22,05 ó 24 kHz.
<code>hierarchy_descriptor</code> (descriptor de jerarquía):	se utilizará para indicar trenes de vídeo o audio codificados como más de una capa jerárquica.
<code>target_background_grid_descriptor</code> (descriptor de cuadrícula de fondo objetivo):	se utilizará para indicar cuadrículas de fondo objetivo diferentes de 720 × 576 píxeles.
<code>CA_descriptor</code> (descriptor de CA):	se codificará según se describe en [ETSI-1, ETSI-3].
<code>ISO_639_language_descriptor</code> (descriptor de lenguaje ISO 639):	estará presente si en un programa están presentes más de un tren de audio (o vídeo) con diferentes lenguajes.

El Sistema C especifica la utilización de los descriptores definidos en la Norma ISO/CEI 13818-1 siguientes:

<code>CA_descriptor</code> (descriptor de CA):	se codificará según se describe en [ARIB-1, ABNT-3].
<code>copyright_descriptor</code> (descriptor de derechos de propiedad intelectual):	se codificará según se describe en [ARIB-1, ABNT-3].

### 2.2.7 Asignación de identificadores

En este punto se resumen los identificadores y códigos que tendrán un valor fijo.

### 2.2.7.1 Identificadores de paquete de tren de transporte

Para todos los sistemas, los valores PID 0x0000 a 0x000F y 0x1FFF se utilizan o están reservados, de acuerdo con la Norma ISO/CEI 13818-1.

Para el Sistema A, los paquetes del tren de transporte identificados con valores PID de la gama 0x0010-0x002F y 0x1FF0-0x1FFE sólo se utilizarán para transportar datos compatibles con las normas reconocidas por el Sistema A que especifiquen las asignaciones de valor PID fijas en dicha gama. PID 0x1FFB se utiliza para transportar datos SI [ATSC-3].

Para el Sistema B, el SI [ETSI-2] utiliza los PID 0x10 a 0x14, y los PID 0x15 a 0x1F están reservados para futuras ampliaciones del Sistema B.

Para el Sistema C, los PID 0x10 a 0x2F son utilizados por el SI [ARIB-2, ABNT-3] o están reservados para futuras ampliaciones del Sistema C.

### 2.2.7.2 Tipo de tren

En el Sistema A, los códigos stream\_type (tipo de tren) actualmente asignados o disponibles para asignación futura en las normas del Sistema A son los comprendidos entre 0x80 y 0xC3. El código stream\_type (tipo de tren) para trenes que llevan audio del Sistema A tiene el valor 0x81. Los códigos stream\_type (tipo de tren) en la gama 0xC4 a 0xFF están reservados para identificar elementos de programa definidos a título privado (no descritos en las normas del Sistema A).

En el Sistema B y el Sistema C no se han asignado códigos stream\_type.

### 2.2.7.3 Descriptores

#### 2.2.7.3.1 Descriptor de audio del Sistema A

En la norma de televisión digital del Sistema A el descriptor de audio estará incluido en la TS\_program\_map\_section (sección de correspondencia de programa TS). La sintaxis se indica en el Cuadro 2 del Anexo A a la norma del Sistema A en [ATSC-4]. El descriptor de audio del Sistema A tiene las siguientes limitaciones:

- El descriptor\_tag (valor del rótulo descriptor) será 0x81.
- Si existe el campo textlen, tendrá un valor de «0x00».

#### 2.2.7.3.2 Descriptor de memoria tampón de suavizado de programa

En el Sistema A, el PMT de cada programa contendrá un descriptor de memoria tampón de suavizado perteneciente a ese programa conforme al § 2.6.30 de la Norma ISO/CEI 13818-1. Durante la existencia continua de un programa, no cambiará el valor de los elementos de ese descriptor.

Los campos del descriptor de memoria tampón de suavizado tendrán las siguientes limitaciones:

- El campo sb\_leak\_rate (tasa de fuga de memoria tampón) podrá alcanzar hasta las velocidades de transporte máximas especificadas en [ATSC-4].
- El campo sb\_size (dimensión de memoria tampón) tendrá un valor inferior o igual a 2048. La dimensión de la memoria tampón de suavizado es por lo tanto  $\leq 2048$  bytes.

La inclusión del descriptor de memoria tampón de suavizado de programa en el PMT en la etapa de codificación y la utilización de esa información en el decodificador son opcionales para los servicios conformes al Sistema B.

### 2.2.7.3.3 Valores de descriptor\_tag (rótulo de descriptor)

En el Cuadro 1 se indican los valores de rótulo de descriptor utilizados en el Sistema A.

CUADRO 1

#### Utilización de rótulo de descriptor en el Sistema A

<b>descriptor_tag (rótulo de descriptor)</b>	<b>Utilización</b>
0x00-0x3F	Utilizado o reservado por la Norma ISO/CEI 13818-1
0x40-0x7F	Reservado para armonización con Sistema B [ETSI-4]
0x80-0xBF	Utilizado o reservado por el Sistema A [ATSC-4]
0xC0-0xFE	Definido por el usuario
0xFF	Definido por el usuario por la Norma ISO/CEI 13818-1

En el Cuadro 2 se indican los valores de rótulo de descriptor utilizados en el Sistema B.

CUADRO 2

#### Utilización de rótulo de descriptor en el Sistema B

<b>descriptor_tag (rótulo de descriptor)</b>	<b>Utilización</b>
0x00-0x3F	Utilizado o reservado por la Norma ISO/CEI 13818-1
0x40-0x7F	Utilizado o reservado para utilización futura por el Sistema B [ETSI-4]
0x80-0xFE	Definido por el usuario <sup>(1)</sup>
0xFF	Definido por el usuario por la Norma ISO/CEI 13818-1

<sup>(1)</sup> Para el interfuncionamiento con el Sistema A no se han de utilizar los valores de descriptor\_tag 0x80 a 0xBF en el PMT.

En el Cuadro 3 se indican los valores de rótulo de descriptor utilizados en el Sistema C.

CUADRO 3

#### Utilización de rótulo de descriptor en el Sistema C

<b>descriptor_tag (rótulo de descriptor)</b>	<b>Utilización</b>
0x00-0x3F	Utilizado o reservado por la Norma ISO/CEI 13818-1
0x40-0x7F	Utilizado o reservado para uso futuro por el Sistema C [ARIB-2, ABNT-2]
0x80-0xBF	Definido por el usuario <sup>(1)</sup>
0xC0-0xFE	Utilizado o reservado para uso futuro por el Sistema C [ARIB-2, ABNT-2])
0xFF	Definido por el usuario por la Norma ISO/CEI 13818-1

<sup>(1)</sup> Para el interfuncionamiento con el Sistema A no se han de utilizar los valores del descriptor\_tag 0x80 a 0xBF en el PMT.

### 2.2.7.4 Identificadores de cuadro

En el Cuadro 4 se resume la atribución de identificadores de cuadro (table\_ID) en el sistema normalizado de televisión digital del Sistema A.

CUADRO 4

#### Utilización de ID de cuadro en el Sistema A

<b>table_ID (ID de cuadro)</b>	<b>Utilización</b>
0x00-0x3F	Utilizado o reservado por la Norma ISO/CEI 13818-1 o la Norma ISO/CEI 13818-6
0x40-0x7F	Reservado para armonización con el Sistema B [ETSI-4]
0x80-0x81	Utilizado por el Sistema A [ATSC-5]
0x82-0x8F	Reservado para el Sistema A [ATSC-5] para utilización futura
0xC0-0xFB	Utilizado o reservado para uso futuro por la norma de televisión digital del Sistema A

Los siguientes identificadores de cuadro se utilizan en el Sistema B y se definen en el Cuadro 5.

CUADRO 5

#### Utilización de ID de cuadro en el Sistema B

<b>table_ID (ID de cuadro)</b>	<b>Utilización</b>
0x00-0x3F	Utilizado o reservado por la Norma ISO/CEI 13818-1 o la Norma ISO/CEI 13818-6
0x40-0x7F	Utilizado o reservado para utilización futura por el Sistema B [ETSI-4]
0x80-0x8F	Utilizado por el Sistema B [ETSI-3] para secciones de mensaje CA
0x90-0xFE	Definido por el usuario

En el Cuadro 6 se indican los identificadores de cuadro (table\_ID) utilizados en el Sistema C.

CUADRO 6

#### Utilización de ID de cuadro en el Sistema C

<b>table_ID (ID de cuadro)</b>	<b>Utilización</b>
0x00-0x3F	Utilizado o reservado por la Norma ISO/CEI 13818-1 o la Norma ISO/CEI 13818-6
0x40-0x7F	Utilizado o reservado para uso futuro por el Sistema C [ARIB-2, ABNT-2]
0x80-0x8F	Utilizado o reservado para uso futuro por el Sistema C [ARIB-2, ABNT-2] para secciones de mensaje CA
0x90-0xBF	Definido por el usuario
0xC0-FE	Utilizado o reservado para uso futuro por el Sistema C [ARIB-2, ABNT-2]

## 2.2.8 Ampliaciones de la especificación de sistemas MPEG-2

Este punto trata de ampliaciones de la especificación de sistemas MPEG-2.

### 2.2.8.1 Control de aleatorización

El campo control de aleatorización en el encabezamiento de paquete permite que todos los estados existan en la norma de televisión digital del Sistema A definida en el Cuadro 7.

CUADRO 7

#### Campo control de aleatorización de transporte

<b>transport_scrambling_control (control de aleatorización de transporte)</b>	<b>Función</b>
00	Cabida útil de paquete no aleatorizada
01	No aleatorizado; el estado se puede utilizar como bandera para uso privado definido por el proveedor de servicio
10	Cabida útil de paquete aleatorizada con clave «par»
11	Cabida útil de paquete aleatorizada con clave «impar»

Los trenes elementales para los cuales el campo `transport_scrambling_control` (control de aleatorización de transporte) no tiene exclusivamente el valor «00» para la duración del programa, debe llevar un `CA_descriptor` (descriptor CA) conforme al § 2.6.16 de la Norma ISO/CEI 13818-1.

La realización de un sistema de entrega de televisión digital que emplea acceso condicional exigirá la especificación de trenes de datos y limitaciones de sistema adicionales.

En el Sistema B, la aleatorización puede producirse a nivel de tren de transporte o de PES. El campo `transport_scrambling_control` (control de aleatorización de transporte) estará codificado según se define en el Cuadro 8. El campo `PES_scrambling_control` (control de aleatorización de PES) estará codificado según se define en el Cuadro 9.

CUADRO 8

#### Campo control de aleatorización de tren de transporte para el Sistema B

<b>transport_scrambling_control (control de aleatorización de transporte)</b>	<b>Función</b>
00	Cabida útil de paquete no aleatorizada
01	Reservado para uso futuro del Sistema B
10	Cabida útil de paquete de trenes de transporte aleatorizada con clave «par»
11	Cabida útil de paquete de trenes de transporte aleatorizada con clave «impar»



CUADRO 9

**Campo control de aleatorización de PES para el Sistema B**

<b>PES_scrambling_control (control de aleatorización de PES)</b>	<b>Función</b>
00	Cabida útil de paquete no aleatorizada
01	Reservado para uso futuro del Sistema B
10	Cabida útil de paquete PES aleatorizada con clave «par»
11	Cabida útil de paquete PES aleatorizada con clave «impar»

Los trenes de transporte o elementales para los cuales el scrambling\_control\_field (campo control de aleatorización) no tiene exclusivamente el valor «00» para la duración del programa, debe llevar un CA\_descriptor (descriptor CA) conforme al § 2.6.16 de la Norma ISO/CEI 13818-1. El contenido de los paquetes de tren de transporte que contienen información de acceso condicional tiene el formato de las secciones de mensaje CA especificada en [ETSI-4].

En el Sistema C la aleatorización puede producirse a nivel de tren de transporte. El campo transport\_scrambling\_control (control de aleatorización de transporte) se codificará como se indica en el Cuadro 10.

CUADRO 10

**Campo control de aleatorización de tren de transporte para el Sistema C**

<b>transport_scrambling_control (control de aleatorización de transporte)</b>	<b>Función</b>
00	Cabida útil de paquete no aleatorizada
01	Reservado para uso futuro del sistema C
10	Cabida útil de paquete de tren de transporte aleatorizada con clave «par»
11	Cabida útil de paquete de tren de transporte aleatorizada con clave «impar»

Los trenes de transporte o elementales para los cuales el scrambling\_control\_field (campo control de aleatorización) no tiene exclusivamente el valor «00» para la duración del programa, debe llevar un CA\_descriptor (descriptor CA) conforme al § 2.6.16 de la Norma ISO/CEI 13818-1. El contenido de los paquetes de tren de transporte que contienen información de acceso condicional tiene el formato de las secciones de mensaje CA especificado en [ARIB-1, ABNT-3].

### **2.3 Características de la Norma ISO/CEI 13818-1 no soportadas por las Normas del Sistema A, el Sistema B y el Sistema C**

La definición de transporte se basa en la Norma de sistemas MPEG-2 de ISO/CEI 13818-1. Sin embargo, no aplica todas las partes de la norma. En este punto se describen los elementos que se omiten en las Normas del Sistema A, el Sistema B y el Sistema C.

### 2.3.1 Trenes de programa

Las normas de los Sistemas A, B y C para la transmisión en aplicaciones de difusión no comprenden las partes de la Norma ISO/CEI 13818-1 relacionadas exclusivamente con especificaciones de tren de programa.

### 2.3.2 Imágenes fijas

La norma del Sistema A no comprende las porciones de la especificación de tren de transporte de la Norma ISO/CEI 13818-1 relacionadas con el modelo de imagen fija.

## Anexo 2

### Métodos de múltiplex de servicio

#### 1 Introducción

En la radiodifusión de televisión terrenal digital, un múltiplex digital puede transportar varios servicios de televisión, compuestos cada uno por uno o varios componentes de vídeo, uno o varios componentes de audio y optativamente otros componentes tales como datos auxiliares. Los equipos de recepción precisan de un método normalizado para localizar el servicio deseado y los componentes interesantes de ese servicio, y crear para el usuario un entorno de navegación adecuado que facilite el acceso a los servicios digitales disponibles.

Los transportes digitales de radiodifusión de televisión terrenal digital comprenderán información específica de programa conforme al § 2.4.4 de la Norma ISO/CEI 13818-1 (sistemas MPEG-2) como método normalizado para facilitar el acceso al servicio.

#### 2 Información específica de programa MPEG-2

Según se define originalmente en la Norma ISO/CEI 13818-1, la PSI consiste en cuatro tipos de cuadros, el PAT, el PMT, el NIT y el cuadro de acceso condicional (CAT, *Conditional Access Table*).

En una enmienda a la Norma ISO/CEI 13818-1 se ha añadido un cuadro, el cuadro de descripción de tren de transporte (TSDT, *Transport Stream Description Table*).

##### 2.1 Cuadro de asociación de programa (PAT)

La PAT proporciona la correspondencia entre un `program_number` (número de programa) y el valor PID de los paquetes de tren de transporte que transportan la definición de programa (cuadro de correspondencia de programa).

El valor 0x0000 para el `program_number` (número de programa) es un caso especial e indica que el PID asociado será el PID de red. Este PID de red transporta datos que definen parámetros de red físicos tales como frecuencias portadoras, métodos de modulación, etc. La definición del PID de red no se enmarca en la especificación de la Norma ISO/CEI 13818-1.

Para trenes de transporte en los cuales sólo está presente la SI del Sistema B, o la SI del Sistema C, se puede especificar el `program_number` (número de programa) 0x0000; si está especificado, el valor del PID asociado será 0x0010. Para trenes de transporte en los cuales sólo está presente el SI del Sistema A, se puede especificar el `program_number` 0x0000; si está especificado, el valor del PID asociado será 0x1FFB.

Para trenes de transporte en los cuales están presentes las SI del Sistema A y del Sistema B o tanto las SI del Sistema A como del Sistema C, el valor 0x0000 para program\_number no se especificará en la PAT.

## **2.2 Cuadro de correspondencia de programa (PMT)**

La PMT especifica los tipos de componentes elementales que constituyen el servicio y el PID en el tren de transporte que los transporta. La PMT permite incluir descriptores, tanto a nivel de servicio como de cada componente individual.

## **2.3 Información de red**

La PAT puede hacer referencia al PID de red, que lleva datos cuya definición y estructura no figuran en la especificación de sistemas MPEG-2.

## **2.4 Cuadro de acceso condicional (CAT)**

Para soportar las necesidades de control de acceso, el cuadro de acceso condicional asocia uno o varios trenes de mensaje de gestión de derecho privado, cada uno con un valor PID único.

## **2.5 Cuadro de descripción de tren de transporte (TSDT)**

El cuadro de descripción de tren de transporte está definido de tal modo que contenga datos que pueden indicar el método para incluir datos privados en el tren de transporte, o transportar descriptores cuyo alcance incluya a todos los servicios transportados en el tren de transporte. Los trenes de bits que cumplen la Norma ISO/CEI 13818-1 no son obligatorios para transportar la TSDT. No se precisan obligatoriamente decodificadores conformes a la Norma ISO/CEI 13818-1 para decodificar los datos transportados en la TSDT.

## **3 Información de sistema/(o de servicio) (SI)**

La SI está incluida en un tren de transporte MPEG-2 para ayudar al usuario a seleccionar los servicios y/o sucesos en el múltiplex digital y para que el receptor pueda configurarse automáticamente para el servicio seleccionado. La información transportada en la SI comprende descripciones de servicios dentro del tren de transporte que transporta la SI y de servicios en otros múltiplex que pueden estar disponibles en el sistema. En general, la SI aumenta y amplía la PSI pertinente especificada en la Norma ISO/CEI 13818-1 (sistemas MPEG-2), el PAT y el PMT.

La PAT puede hacer referencia al PID de red a través de la definición de un program\_number (número de programa) 0x0000. La definición y la estructura de los cuadros transportados en el PID de red no se enmarcan en la especificación de sistemas MPEG-2. Actualmente se utilizan tres normas que definen datos de red. En la norma de televisión digital del Sistema A, la información de programa y de sistema para la radiodifusión terrenal en Estados Unidos de América está normalizada [ATSC-3]. En la norma de televisión digital del Sistema B, la especificación [ETSI-4] ofrece la definición de información de servicio para diversos medios de transmisión, incluida la difusión por cable, por satélite y terrenal. En la norma de televisión digital del Sistema C, la especificación [ARIB-2, ABNT-2, ABNT-3, ABNT-4] ofrece la definición de información de servicio para la difusión digital.

### **3.1 Información del Sistema A y guía de programa**

La norma de SI del Sistema A [ATSC-3] especifica que los datos SI son transportados en paquetes del tren de transporte con valor de PID 0x1FFB.

La especificación define una base de datos de cuadro de guía de programa y de cuadro de canal virtual. Estos cuadros pueden hacer referencia a otros mensajes de información de eventos y de texto extendido transportados en otros trenes PID o pueden incluir información para eventos presentes en otros múltiplex de transporte o canales análogos.

### 3.2 Información de servicio del Sistema B

La norma del Sistema B [ETSI-4] especifica diversos cuadros transportados en varios valores PID preasignados. Los cuadros son, entre otros, el NIT, el cuadro de descripción de servicio (SDT, *Service Description Table*), el cuadro de información de evento (EIT, *Event Information Table*) el cuadro de desplazamiento horario (TOT, *Time Offset Table*), el cuadro de estado de funcionamiento (RST, *Running Status Table*), el cuadro de hora y fecha (TDT, *Time and Date Table*) y el cuadro de asociación de racimo (BAT, *Bouquet Association Table*).

### 3.3 Información de servicio del Sistema C

La norma del Sistema C [ARIB-2, ABNT-2, ABNT-3, ABNT-4] especifica diversos cuadros transportados en varios valores PID preasignados. Los cuadros son, entre otros, el NIT, el cuadro de descripción de servicio (SDT, *Service Description Table*), el cuadro de información de evento (EIT, *event information table*), el cuadro de desplazamiento horario (TOT, *Time Offset Table*), el cuadro de estado de funcionamiento (RST, *Running Status Table*), el cuadro de hora y fecha (TDT, *Time and Date Table*), el cuadro de asociación de racimo (BAT, *Bouquet Association Table*), el cuadro de información de evento local (LIT, *Local Event Information Table*), el cuadro de relación de evento (ERT, *Event Relation Table*), el cuadro de transmisión de índice (ITT, *Index Transmission Table*), el cuadro de anuncio de contenido parcial (PCAT, *Partial Content Announcement Table*), el cuadro de relleno (ST, *Stuffing Table*), el cuadro de información del radiodifusor (BIT, *Broadcaster Information Table*), el cuadro de información de red (NBIT, *Network Board Information Table*) y el cuadro de descripción de conexión (LDT, *Linked Description Table*).

### 3.4 Transmisión compatible de SI en el Sistema A, el Sistema B y el Sistema C

El UIT-R reconoce que, debido a requisitos funcionales diferentes, los métodos de transmisión de información de servicio en la radiodifusión de televisión terrenal digital varían en cierta medida. El intercambio de programación de distintas fuentes seguirá siendo necesario, lo cual supone exigencias especiales para la capa de transporte. La armonización de las normas de SI simplifica esos intercambios y facilita el interfuncionamiento de los equipos.

La armonización de las SI de los Sistemas A, B y C entraña lo siguiente:

- reserva de ciertos valores de PID privados de usuario en cada norma;
- atribución compatible de valores de table\_ID (identificación de cuadro);
- atribución compatible de valores de rótulo de descriptor;
- atribución compatible de valores de stream\_type (tipo de tren); y
- reglas compatibles para la utilización de descriptores definidos por el MPEG.

#### 3.4.1 Descriptores de tren de transporte

La ISO/CEI ha definido la TS\_description\_section (table\_ID 0x03) (sección de descripción de tren de transporte (ID de cuadro 0x03)) para transportar descriptores de tren de transporte en paquetes de tren de transporte con valor de PID 0x0002.

Cuando el tren de transporte transporta información de Sistema/Servicio de más de un Sistema, la TS\_description\_section (sección de descripción de tren de transporte) se puede incluir para indicar ese hecho. Si está incluida, aparecerá en paquetes de tren de transporte con valor de PID 0x0002 y transportará un registration\_descriptor (descriptor de registro) de ISO/CEI formatado según se indica en el Cuadro 11.

CUADRO 11

**Descriptor de registro UIT-R**

Sintaxis	N.º de bits	Mnemotécnica	Valor
ITUR_registration_descriptor(){			
descriptor_tag	8	uimsbf	0x05
descriptor_length	8	uimsbf	0x0A
format_identifier	32	uimsbf	
recommendation_number	32	uimsbf	
System_A_SI_present	1	bslbf	
System_B_SI_present	1	bslbf	
System_CSI_present	1	bslbf	
reserved	13	bslbf	
}			

descriptor_tag (rótulo de descriptor):	Campo de 8 bits que identifica el tipo de descriptor. Para el registration_descriptor el valor es 0x05.
descriptor_length (longitud de descriptor):	Recuento de 8 bits del número de bytes que siguen a la descriptor_length, en este caso 10 bytes.
format_identifier (identificador de formato):	Valor de 32 bits que identifica de forma inambigua el cuerpo normalizado que suministra el descriptor. Para la asociación del tren de transporte con esta Recomendación UIT-R, se determinará ulteriormente el valor del identificador de formato.
Recommendation_number (número de Recomendación):	Campo de 32 bits que asocia el tren de transporte con este número de Recomendación UIT-R. El valor se determinará ulteriormente.
System_A_SI_present (SI de Sistema A presente):	Bandera binaria que indica, cuando está activa, que el tren de transporte transporta información de sistema conforme a la especificación SI del Sistema A [ATSC-3]. Cuando la bandera no está activa, el SI del Sistema A no está presente.
System_B_SI_present (SI de Sistema B presente):	Bandera binaria que indica, cuando está activa, que el tren de transporte transporta información de servicio conforme a la especificación del Sistema B [ETSI-4]. Cuando la bandera no está activa, la información de servicio del Sistema B no está presente.
Sistema_C_SI_present (SI de Sistema C presente):	Bandera binaria que indica, cuando está activa, que el tren de transporte transporta SI conforme a la especificación del Sistema C [ARIB-2, ABNT-2, ABNT-3, ABNT-4]. Cuando la bandera no está activa, la SI del Sistema C no está presente.

### 3.4.2 Reserva de valores de PID

Ciertos valores de PID en la gama «privada de usuario» de cada una de las especificaciones SI deben estar reservados para obtener un transporte armonioso de ambas. Para ello:

0x0000 a 0x000F:	están reservados por ISO/CEI 13818-1.
0x0010 a 0x001F:	están reservados para transporte de SI del Sistema B [ETSI-4] o de SI del Sistema C [ARIB-2, ABNT-2]. El Sistema A [ATSC-4] no permite que esos valores de PID sean utilizados para TS_program_map_section() y elementos de programa.
0x0020 a 0x002F:	se utilizan o están reservados para transporte de SI del Sistema C [ARIB-2, ABNT-2]. El Sistema A [ATSC-4] no permite que esos valores de PID sean utilizados para TS_program_map_section() y elementos de programa.
0x1FF0 a 0x1FFA:	el Sistema A [ATSC-4] no permite que esos valores de PID sean utilizados para TS_program_map_section() y elementos de programa.
0x1FFB:	está reservado para transporte de SI del Sistema A [ATSC-3].
0x1FFC a 0x1FFE:	el Sistema A [ATSC-4] no permite que sus valores de PID sean utilizados para TS_program_map_section() y elementos de programa.

### 3.4.3 Atribución de valores de ID de cuadro

En realidad, el alcance de una table\_ID (ID de cuadro) no va más allá del PID que transporta el cuadro. No obstante, para evitar confusiones, conviene que los valores de table\_ID utilizados en trenes PID no privados no se solapen. Por lo tanto, los valores de table\_ID se atribuirán como sigue:

0x00 a 0x3F:	se utilizan o están reservados por ISO/CEI 13818-1 o ISO/CEI 13818-6.
0x40 a 0x7F:	se utilizan o están reservados para SI del Sistema B y ampliaciones de la norma [ETSI-4], o para SI del Sistema C y ampliaciones a esa norma [ARIB-2, ABNT-2]. Esta gama de valores de table_ID se reserva para armonización con el Sistema B.
0x80 a 0x8F:	se utilizan o están reservados para utilización futura por el Sistema A [ATSC-5], el Sistema B [ETSI-3] y el Sistema C [ARIB-2, ABNT-2] para las secciones de mensaje CA.
0x90 a 0xBF:	están disponibles para cuadros privados de usuario sin conflicto con ninguna otra de las normas de SI.
0xC0 a 0xFE:	se utilizan o están reservados para SI del Sistema C y ampliaciones de la norma [ARIB-2, ABNT-2]. Esta gama de valores de table_ID entra en la gama «definida por usuario» del Sistema B.
0xC0 a 0xDB:	se utilizan o están reservados para uso futuro por el Sistema A.

### 3.4.4 Atribución de valores de rótulo de descriptor

Los valores de rótulo de descriptor se atribuirán como sigue:

0x00 a 0x3F:	se utilizan o están reservados por ISO/CEI 13818-1.
0x40 a 0x7F:	se utilizan o están reservados para SI del Sistema B y ampliaciones de esa norma [ETSI-4], o para SI del Sistema C y ampliaciones [ARIB-2, ABNT-2].

0x80 a 0xBF:	se utilizan o están reservados para PSIP del Sistema A y ampliaciones de esa norma [ATSC-4].
0xC0 a 0xFE:	se utilizan o están reservados para SI del Sistema C y ampliaciones de esa norma [ARIB-2, ABNT-2].

### 3.4.5 Atribución de valores de tipo de tren

El campo `stream_type` (tipo de tren) está presente en la PMT para especificar el tipo de elemento de programa transportado en los paquetes identificados en el campo `elementary_PID` (PID elemental) asociado. Los valores de tipo de tren se atribuirán como sigue:

0x00 a 0x7F:	están reservados por ISO/CEI 13818-1.
0x80 a 0xC3:	se utilizan o están reservados para el Sistema A y ampliaciones de esa norma [ATSC-4].
0xC4 a 0xFF:	están disponibles para tipos de tren privado de usuario sin conflicto con ninguna otra de las normas.

### 3.4.6 Reglas de utilización de descriptores en la PMT

Dado que el PMT es una estructura que se procesará en común entre equipos conformes a las normas de SI del Sistema A, del Sistema B y del Sistema C, se plantean ciertas consideraciones de compatibilidad.

#### 3.4.6.1 Descriptores de registro MPEG-2

El Sistema A especifica que un `registration_descriptor` (descriptor de registro) MPEG-2 puede utilizarse para indicar que un servicio cumple la norma del Sistema A. Cuando se utiliza, este `registration_descriptor` (descriptor de registro) MPEG-2 aparece en la PMT a nivel de servicio (programa). El campo `format_identifier` (identificador de formato) para esta aplicación se especifica como 0x4741 3934.

El Sistema A especifica además que se precisa un `registration_descriptor` (descriptor de registro) junto con trenes elementales de audio (valor `stream_type` (tipo de tren) 0x81) en la PMT. En este caso, el campo `format_identifier` (identificador de formato) es 0x4143 2D33.

#### 3.4.6.2 ISO\_639\_language\_descriptor (descriptor de lenguaje ISO 639)

El Sistema B permite la utilización de los códigos de lenguaje ISO 639.2/B y /T. Con miras a su compatibilidad con futuras normas derivadas de la especificación del Sistema A [ATSC-3, ATSC-4], se recomienda utilizar únicamente los códigos ISO 639.2/B. Se recomienda además que todos los trenes elementales de audio en la PMT incluyan un `ISO_639_language_descriptor` (descriptor de lenguaje ISO 639) asociado.

#### 3.4.6.3 Descriptor de memoria tampón de suavizado

En el Sistema A, se utiliza un descriptor de memoria tampón de suavizado para describir el modelo STD para los datos SI; sin embargo, no es preciso incluir este predictor en la PMT para los datos SI.

#### 3.4.6.4 Otros descriptores definidos por el MPEG

En la PMT pueden aparecer sin restricciones otros descriptores definidos por el MPEG. Su función y utilización se especifican en la Norma ISO/CEI 13818-1.

### 3.4.6.5 Descriptores definidos por la SI del Sistema B

Los siguientes descriptores definidos por el Sistema B pueden estar presentes en la PMT y pueden ser ignorados por equipos que procesan el tren de transporte conforme a la norma del Sistema A: el mosaic\_descriptor (descriptor de mosaico) (valor de rótulo 0x51), el stream\_identifier\_descriptor (descriptor identificador de tren) (valor de rótulo 0x52), el teletext\_descriptor (descriptor de teletexto) (valor de rótulo 0x56), el subtitling\_descriptor (descriptor de subtulado) (valor de rótulo 0x59) y el service\_move\_descriptor (descriptor de movimiento de servicio) (valor de rótulo 0x60). Además, los siguientes descriptores definidos por el Sistema B pueden estar presentes en la PMT y pueden ser ignorados por los equipos que procesan el tren de transporte conforme a la norma del Sistema C: el teletext\_descriptor (descriptor de teletextos) (valor de rótulo 0x56), el subtitling\_descriptor (descriptor de subtulado) (valor de rótulo 0x59) y el service\_move\_descriptor (descriptor de movimiento de servicio) (valor de rótulo 0x60).

### 3.4.6.6 Descriptores definidos por el Sistema A

Las normas del Sistema A reservan la gama entre 0x80 y 0xBF para valores de rótulo de descriptor. En particular, el Sistema A define el audio\_stream\_descriptor (descriptor de tren de audio), valor de rótulo 0x81 (véase la especificación del Sistema A [ATSC-2]. El audio\_stream\_descriptor (descriptor de tren de audio) est  presente en la PMT y puede ser ignorado por equipos que no soportan la norma de audio del Sistema A. Obsérvase que la inclusión de un registration\_descriptor (descriptor de registro) para audio del Sistema A en la PMT es optativa en la especificación del Sistema A [ATSC-4].

### 3.4.6.7 Descriptores definidos por la SI del Sistema C

Los siguientes descriptores definidos por el Sistema C pueden estar presentes en la PMT y pueden ser ignorados por equipos que procesan el tren de transporte conforme a la norma del Sistema A o del Sistema B: el country\_availability\_descriptor (descriptor de disponibilidad de país) (valor de rótulo 0x49), el linkage\_descriptor (descriptor de enlace) (valor de rótulo 0x4A), el component\_descriptor (descriptor de componente) (valor de rótulo 0x50), el parental\_rating\_descriptor (descriptor de índice parental) (valor de rótulo 0x55), el hierarchical\_transmission\_descriptor (descriptor de transmisión jerárquica) (valor de rótulo 0xC0), el digital\_copy\_control\_descriptor (descriptor del control de copia digital) (valor de rótulo 0xC1), el target\_region\_descriptor (descriptor de región objetivo) (valor de rótulo 0xC6), el video\_decode\_control\_descriptor (descriptor de control de decodificación de vídeo) (valor de rótulo 0xC8), el content\_availability\_descriptor (descriptor de disponibilidad de contenido) (valor de rótulo 0xDE), el carousel\_compatible\_composite\_descriptor (descriptor compuesto compatible de carrusel) (valor de rótulo 0xF7), el conditional\_playback\_descriptor (descriptor de reproducción condicional) (valor de rótulo 0xF8), el emergency\_information\_descriptor (descriptor de información de emergencia) (valor de rótulo 0xFC), el data\_component\_descriptor (descriptor de componente datos) (valor de rótulo 0xFD) y el system\_management\_descriptor (descriptor de gestión de sistema) (valor de rótulo 0xFE). Además, pueden estar presentes los siguientes descriptores definidos por el Sistema C en la PMT y pueden ser ignorados por los equipos que procesan el tren de transporte de acuerdo con la norma del Sistema A: el mosaic\_descriptor (descriptor de mosaico) (valor de rótulo 0x51), el stream\_identifier\_descriptor (descriptor de identificador de tren) (valor de rótulo 0x52).



## Apéndice 1

### Norma del Sistema A

#### Referencias Bibliográficas

- ATSC-1 Práctica recomendada A/58; «Harmonization with DVB SI in the use of the ATSC digital television standard,» Comité de Sistemas Avanzados de Televisión. (1996)
- ATSC-2 Standard A/52B, «Digital audio compression standard (AC-3, E-AC-3), Revisión B,» Comité de Sistemas Avanzados de Televisión (Advanced Television Systems Committee). (2005)
- ATSC-3 Standard A/65, «Program and system information protocol for terrestrial broadcast and cable (PSIP),» Comité de Sistemas Avanzados de Televisión. (2009)
- ATSC-4 Standard A/53, «Digital television standard,» Comité de Sistemas Avanzados de Televisión. (2007)
- ATSC-5 Standard A/70A, «Conditional access system for terrestrial broadcast, Revisión A,» Comité de Sistemas Avanzados de Televisión. (2004)

#### Bibliografía

- ATSC-6 Práctica recomendada A/58, «Recommended practice; Harmonization with DVB SI in the use of the ATSC digital television standard,» Comité de Sistemas Avanzados de Televisión. (1996)
- ATSC-7 Recommended Practice A/54A, «Guide to the use of the ATSC digital television standard,» Comité de Sistemas Avanzados de Televisión. (2003)

#### **ATSC (Comité de Sistemas Avanzados de Televisión)**

<http://www.atsc.org/standards.html>.

## Apéndice 2

### Norma del Sistema B

#### Referencias bibliográficas

- ETSI-1 TS 101 162, «Radiodifusión de vídeo digital (DVB); Allocation of Service Information (SI) and Data Broadcasting Codes for Digital Video Broadcasting (DVB) systems,» European Telecommunications Standards Institute. (2009)
- ETSI-2 ETS 300 472, «Radiodifusión de vídeo digital (DVB); Especificación para transportar el Sistema B de teletexto del UIT-R en trenes de bits DVB,» European Telecommunications Standards Institute. (2003)
- ETSI-3 ETR 289, «Digital Video Broadcasting (DVB); Support for use of scrambling and Conditional Access (CA) within digital broadcasting systems,» European Telecommunications Standards Institute. (1996)
- ETSI-4 ETS 300 468, «Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems,» European Telecommunications Standards Institute. (2010)
- ETSI-5 ETR 101 211, «Digital Video Broadcasting (DVB); Guidelines on implementation and usage of DVB service information,» European Telecommunications Standards Institute. (2009)
- ETSI-6 ETS 300 743, «Digital Video Broadcasting (DVB); Subtitling systems,» European Telecommunications Standards Institute. (2006)

#### Bibliografía

- ETSI-7 ETR 101 154. «Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for the use of MPEG-2 systems, video and audio in satellite and cable broadcasting applications,» European Telecommunications Standards Institute. (2000)

**ETSI (Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones)**

<http://www.etsi.org/WebSite/Standards/Standard.aspx>.

## Apéndice 3

### Norma del Sistema C

#### Referencias Bibliográficas

- ARIB-1 Norma-B25 Versión 5.0, «Especificaciones del sistema de acceso condicional para la radiodifusión digital,» Asociación de Industrias y Empresas de Radiocomunicaciones. (2007)
- ARIB-2 Norma-B10 Versión 4.8, «Service information for digital broadcasting system,» Association of Radio Industries and Businesses. (2008 )
- ARIB-3 Norma-B32 Versión 2.1. «Video coding, audio coding and multiplexing specifications for digital broadcasting,» Association of Radio Industries and Businesses. (2007)
- ARIB-4 Norma-B24 Versión 5.2. «Data coding and transmission specification for digital broadcasting,» Association of Radio Industries and Businesses. (2008)
- ABNT-1 Número 15602-3, «Televisión digital terrenal – Codificación de vídeo, codificación de audio y multiplexión – Parte 3: Sistemas de multiplexión de señal.» (2007)
- ABNT-2 Número 15603-1, «Televisión digital terrenal – Multiplexión e información de servicio (SI) – Parte 1: SI para sistemas de radiodifusión digital.» (2008)
- ABNT-3 Número 15603-2, «Televisión digital terrenal – Multiplexión e información de servicio (SI) – Parte 2: Estructura de datos y definiciones de la información básica de SI.» (2009)
- ABNT-4 Número 15603-3, «Televisión digital terrenal – Multiplexión e información de servicio (SI) – Parte 3: Sintaxis y definiciones de la información de extensión de SI.» (2009)
- ABNT-5 Número 15606-1, «Televisión digital terrenal – Codificación de datos y especificación de la transmisión para la radiodifusión digital – Parte 1: Especificación de la codificación de datos.» (2010)

#### Bibliografía

- ARIB-5 TR-B14 Versión 2.8, «Operational guidelines for digital terrestrial television broadcasting,» Association of Radio Industries and Businesses. (2006)
- ABNT-6 Número 15605-1, «Televisión digital terrenal – Temas de seguridad – Parte 1: Control de copia.» (2009)

#### **ARIB (Asociación de Industria y Empresas de Radiocomunicaciones)**

<http://www.arib.or.jp/english/html/overview/>.

#### **ABNT (Asociación Brasileña de Normalización)**

<http://www.forumsbtvd.org.br/materias.asp?id=112>.

---