

Primera edición
30.11.2007

Válida a partir de
01.12.2007

**Televisión digital terrestre — Codificación de
video, audio y multiplexación
Parte 3: Sistemas de multiplexación de señales**

Palabras clave: Televisión digital terrestre. Codificación de fuente. Información específica de programa. Multiplexación. Descriptores.

ICS 33.160.01

ISBN 978-85-07-00881-1

© ABNT 2007

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique de otro modo, ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia y microfilm, sin permiso por escrito de la ABNT.

ABNT

Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar

20031-901 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 2220-1762

abnt@abnt.org.br

www.abnt.org.br

Impreso en Brasil

Índice

Página

Prefacio.....	iv
1 Alcance	1
2 Referencias normativas	1
3 Términos y definiciones.....	2
4 Abreviaturas.....	3
5 Sistema de multiplexación	3
5.1 Señales codificadas	3
5.2 Señales de control de transmisión	4
5.2.1 Estructura de señales de control de transmisión	4
5.2.2 Transmisión de las señales de control de transmisión.....	4
5.2.3 Señal de alarma de emergencia	5
6 Formato de la señal multiplexada.....	5
6.1 Paquetes PES.....	5
6.2 Sección	6
6.3 Paquetes TS	7
6.4 Señales de control de transmisión	9
6.4.1 Tabla de asociación de programa (PAT).....	9
6.4.2 Tabla de mapeo de programa (PMT).....	9
6.4.3 Tabla de acceso condicional (CAT).....	12
6.4.4 Tabla de información de red (NIT)	12
6.5 Descriptores y señalización específicos.....	13
6.5.1 Reglas generales	13
6.5.2 Señalización de descripción de audio (DA).....	13
6.6 Identificadores	14
6.7 Estructura de transmisión de informaciones relacionadas con el acceso condicional	14
6.7.1 Informaciones de acceso condicional comunes y específicas	14
6.7.2 Descripción de los ítems de la estructura y procedimiento de transmisión del ECM	15
6.7.3 Descripción de los ítems de la estructura y procedimiento de transmisión de la EMM.....	16
Bibliografía	17

Prefacio

La Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) es el Fórum Nacional de Normalización. Las Normas Brasileñas, cuyo contenido es responsabilidad de los Comités Brasileños (ABNT/CB), de los Organismos de Normalización Sectorial (ABNT/ONS) y de las Comisiones de Estudios Especiales (ABNT/CEE), son elaboradas por Comisiones de Estudio (CE), formadas por representantes de sus sectores implicados de los que forman parte: productores, consumidores y neutrales (universidades, laboratorios y otros).

Los Documentos Técnicos ABNT se elaboran de acuerdo con las reglas de Directivas ABNT, Parte 2.

La Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento pueden ser objeto de derechos de patente. La ABNT no debe ser considerada responsable por la identificación de cualesquiera derechos de patente.

La ABNT NBR 15602-3 fue elaborada por la Comisión de Estudio Especial de Televisión Digital (ABNT/CEE-00:001.85). El Proyecto circuló en Consulta Nacional según Edicto nº 07, de 29.06.2007 a 28.08.2007, con el número de Proyecto 00:001.85-002/3.

En caso que surja cualquier duda con relación a la interpretación de la versión en español siempre deben prevalecer las prescripciones de la versión en portugués

Esta Norma está basada en los trabajos del Fórum del Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, según establece el Decreto Presidencial nº 5.820, de 29/06/2006.

La ABNT NBR 15602, bajo el título general "Televisión digital terrestre – Codificación de video, audio y multiplexación", tiene la previsión de contener las siguientes partes:

- Parte 1: Codificación de video;
- Parte 2: Codificación de audio;
- Parte 3: Sistemas de multiplexación de señales.

Esta versión en español es equivalente a la versión corregida de la ABNT NBR 15602-3:2007, de 07.04.2008.

Televisión digital terrestre — Codificación de video, audio y multiplexación

Parte 3: Sistemas de multiplexación de señales

1 Alcance

Esta parte de la ABNT NBR 15602 especifica la multiplexación de señales para radiodifusión digital (audio, video y datos) de los mecanismos de transporte y de la estructura de datos aplicables al sistema brasileño de televisión digital terrestre (SBTVD).

2 Referencias normativas

Los documentos indicados a continuación son indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias fechadas, se aplican solamente las ediciones citadas. Para las referencias sin fecha, se aplican las ediciones más recientes del documento citado (incluyendo enmiendas).

ABNT NBR 15601, *Televisión digital terrestre – Sistema de transmisión*

ABNT NBR 15602-1, *Televisión digital terrestre – Codificación de video, audio y multiplexación – Parte 1: Codificación de video*

ABNT NBR 15602-2, *Televisión digital terrestre – Codificación de video, audio y multiplexación – Parte 2: Codificación de audio*

ABNT NBR 15603-1, *Televisión digital terrestre – Multiplexación y servicios de información (SI) – Parte 1: SI del sistema de radiodifusión*

ABNT NBR 15603-2, *Televisión digital terrestre – Multiplexación y servicios de información (SI) – Parte 2: Estructura de datos y definiciones de la información básica de SI*

ISO/IEC 11172-2, *Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s - Part 2: Video*

ISO/IEC 11172-3, *Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s - Part 3: Audio*

ISO/IEC 13522-1, *Information technology. Coding of multimedia and hypermedia information – Part 1: MHEG object representation - Base notation (ASN. 1)*

ISO/IEC 13818-1:2007, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems*

ISO/IEC 13818-3, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 3: Audio*

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

ISO/IEC 13818-7, *Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 7: Advanced Audio Coding (AAC)*

ISO/IEC 13818-11, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information - Part 11: IPMP on MPEG-2 systems*

ISO/IEC 14496-1, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 1: Systems*

ISO/IEC 14496-2, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 2: Visual*

ISO/IEC 14496-3, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 3: Audio*

ISO/IEC 14496-10, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 10: Advanced Video Coding*

ITU Recommendation H.222.0:2006, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems*

ITU Recommendation H.222.1:1996, *Multimedia multiplex and synchronization for audiovisual communication in ATM environments*

ITU Recommendation H.262, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Video*

ITU Recommendation H.264, *Advanced video coding for generic audiovisual services*

ETSI TS 101 154, *Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for the use of video and audio coding in broadcasting applications based on the MPEG-2 transport stream*

3 Términos y definiciones

Para los efectos de esta parte de la ABNT NBR 15602, se aplican los siguientes términos y definiciones.

3.1

receptor full-seg

dispositivo capaz de decodificar informaciones de audio, video, datos etc., contenidas en la capa del flujo de transporte de 13 segmentos, destinada al servicio fijo (*indoor*) y móvil

NOTA La clasificación *full-seg* se aplica a los convertidores digitales, también conocidos como *settop box*, y a los receptores de 13 segmentos integrados con pantalla de exhibición, pero no exclusivos a éstos. Este tipo de receptor es capaz de recibir y decodificar señales de televisión digital terrestre de alta definición y, a criterio del fabricante, también recibir y decodificar informaciones transportadas en la capa "A" del flujo de transporte, aplicada para los servicios dirigidos a los receptores portátiles, definidos como *one-seg*.

3.2

receptor one-seg

dispositivo que decodifica exclusivamente informaciones de audio, vídeo, datos etc., contenidas en la capa "A" asignada en el segmento central de los 13 segmentos

NOTA La clasificación *one-seg* se destina a los receptores del tipo portátil, también conocidos como "*handheld*", especialmente recomendados para pantallas de exhibición de dimensiones reducidas, normalmente hasta 7 pulgadas. Entre los productos clasificados como *one-seg* están los receptores integrados con teléfono móvil, PDA, *dongle* y televisores portátiles, los cuales son alimentados por una batería interna y, por lo tanto, sin necesariamente requerir una fuente externa de energía, así como aquellos destinados a automóviles. Este tipo de receptor es capaz de recibir y decodificar solamente señales de televisión digital terrestre transportadas en la capa "A" del flujo de transporte y, como consecuencia de ello, sólo señales de perfil básico, destinado a los dispositivos portátiles de recepción.

4 Abreviaturas

Para los efectos de esta parte de la ABNT NBR 15602, se aplican las siguientes abreviaturas:

CAT	<i>Conditional Access Table</i>
CRC	<i>Cyclic Redundancy Check</i>
DSM-CC	<i>Digital Storage Media Command and Control</i>
ECM	<i>Entitlement Control Message</i>
EMM	<i>Entitlement Management Message</i>
MHEG	<i>Multimedia Hypermedia Expert Group</i>
NIT	<i>Network Information Table</i>
PAT	<i>Program Association Table</i>
PCR	<i>Program Clock Reference</i>
PES	<i>Packetized Elementary Stream</i>
PID	<i>Packet Identifier</i>
PMT	<i>Program Map Table</i>
PSI	<i>Program Specific Information</i>
TS	<i>Transport Stream</i>

5 Sistema de multiplexación

5.1 Señales codificadas

La transmisión de señales de audio y video codificadas, de señales de datos y de informaciones relacionadas (informaciones necesarias para la gestión de servicios como autenticación y control de acceso, seguridad de comunicación y registro de uso) debe ser acorde con lo siguiente:

- señales codificadas se deben multiplexar a través de paquetes;
- señales codificadas se deben agrupar para una longitud arbitraria. Deben obedecer la estructura de paquetes PES (*PES packet*) o secciones (*section*) dadas en las Figuras 1 a 3.

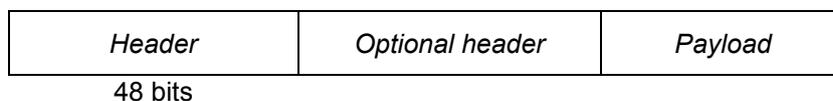


Figura 1 — Estructura del paquete PES y sus secciones

En la descripción de los ítems del paquete PES, el encabezamiento se debe utilizar obligatoriamente para identificar el tipo del paquete PES. El encabezamiento opcional se debe utilizar obligatoriamente para transmitir informaciones adicionales del encabezamiento. El payload se debe utilizar obligatoriamente para transmisión de la información.

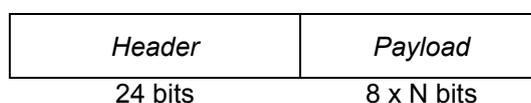


Figura 2 — Formato general de las secciones

<i>Header</i>	<i>Payload</i>	CRC
64 bits	8 x N bits	32 bits

Figura 3 — Formato extendido de las secciones

En la descripción de los ítems de una sección, 'N' debe representar obligatoriamente un número entero positivo. El encabezamiento se debe utilizar obligatoriamente para identificar el tipo de la sección. El *payload* se debe utilizar obligatoriamente para transmitir datos. El CRC debe ser obligatoriamente el código de detección de errores.

Los paquetes PES y las secciones se deben transmitir a través de paquetes de TS (TS *packet*) conforme Figura 4.

<i>Header</i>	<i>Adaptation field and payload</i>
4 bytes	184 bytes

Figura 4 — Estructura del paquete TS y sus secciones

En la descripción de los ítems de la estructura del paquete TS, 1 *byte* debe representar obligatoriamente 8 bits. El encabezamiento se debe utilizar obligatoriamente para identificar el tipo del paquete del TS. El campo de adaptación (*adaptation field*) se debe utilizar obligatoriamente para transmitir informaciones adicionales del encabezamiento. El *payload* se debe utilizar obligatoriamente para transmitir paquetes PES o secciones.

5.2 Señales de control de transmisión

5.2.1 Estructura de señales de control de transmisión

Cada una de las señales codificadas debe ser controlada obligatoriamente por las siguientes señales de control de transmisión PSI (*program specific information*):

- a) PAT debe contener obligatoriamente los identificadores (PID) de los paquetes TS que transportan las tablas PMT de los programas;
- b) PMT debe contener obligatoriamente los identificadores (PID) de los paquetes TS que transportan las señales codificadas que forman cada uno de los programas de radiodifusión e informaciones de acceso condicional común a los programas;
- c) CAT debe contener obligatoriamente el identificador del paquete (PID) de las informaciones de acceso condicional individual (EMM);
- d) NIT debe obligatoriamente especificar informaciones que correlacionan frecuencias y otras informaciones del canal de transmisión con los programas de radiodifusión;
- e) La información de arreglo de los programas (SI: *Service Information*) debe indicar obligatoriamente el arreglo de la secuencia de programa en un canal de transmisión.

5.2.2 Transmisión de las señales de control de transmisión

La estructura de las señales de control de transmisión definidos en 5.2.1 debe obligatoriamente seguir el formato de sección aplicable.

Los procedimientos de transmisión para paquetes de PES, formatos de sección y paquetes de TS y las estructuras de las señales de control de transmisión e identificadores deben cumplir la Tabla 1.

Tabla 1 — Identificadores y sus funciones

Identificador	Función
<i>Table id</i>	Identifica los tipos de sección
<i>Descriptor tag</i>	Identifica los tipos de descriptores
<i>Stream type</i>	Identifica los tipos de señales codificadas
<i>Service type</i>	Identifica el tipo de servicio
<i>Program number</i>	Identifica el número del programa de radiodifusión
<i>Service id</i>	Identifica el número del servicio de radiodifusión
<i>Network id</i>	Identifica la red
<i>Transport stream id</i>	Identifica el <i>transport stream</i>
<i>CA System id</i>	Identifica el sistema de acceso condicional para la recepción
<i>System management id</i>	Identifica si una transmisión es del tipo abierta o no abierta

5.2.3 Señal de alarma de emergencia

La señal de alarma de emergencia debe ser transmitida obligatoriamente por el descriptor de información de emergencia conforme ABNT NBR 15603-2.

6 Formato de la señal multiplexada

6.1 Paquetes PES

Los paquetes PES de la señal multiplexado deben estar de acuerdo con la Figura 5 y Tabla 2.

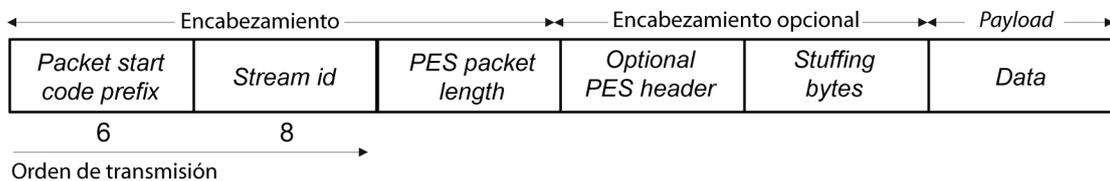


Figura 5 — Estructura del paquete PES y sus secciones

La descripción de los componentes del paquete PES debe ser obligatoriamente la siguiente:

- *Packet start code prefix* debe ser obligatoriamente un código que representa el comienzo del paquete de PES y se debe fijar obligatoriamente en 0x000001;
- *Stream id* se debe usar obligatoriamente para identificar el tipo y el número del *elementary stream* (señales codificadas; debe ser obligatoriamente válido para otras señales). El tipo y el número *del elementary stream* deben estar de acuerdo con la Tabla 2;
- *PES packet length* debe indicar obligatoriamente el número de *bytes* en el paquete PES después de este campo. El valor '0' indica que el tamaño del paquete PES no se debe especificar obligatoriamente y no debe tener límites obligatoriamente. El valor '0' solo se permite para paquetes PES cuando el *payload* esté compuesto por *elementary streams* de video;
- *Optional PES header* debe estar de acuerdo obligatoriamente con la ISO/IEC 13818-1;
- *Stuffing bytes* o *bytes* de relleno deben tener valor fijo en 0xFF y no deben exceder 32 *bytes* de longitud.

Tabla 2 — *Stream_ID*

Valor	Función
0xBC	Mapeador del <i>stream</i> de programa (<i>program stream map</i>)
0xBD	<i>Stream</i> privado 1 (<i>private stream 1</i>)
0xBE	<i>Stream</i> de relleno (<i>padding stream</i>)
0xBF	<i>Stream</i> privado 2 (<i>private stream 2</i>)
'11 0x xxxx'	Número del <i>stream</i> de audio 'x xxxx' de acuerdo con la ISO/IEC 13818-3 o ISO/IEC 11172-3 o ISO/IEC 13818-7 o ISO/IEC 14496-3 o ABNT NBR 15602-2
'1110 xxxx'	Número del <i>stream</i> de video 'xxxx' de acuerdo con la ISO/IEC 13818-3 o ISO/IEC 11172-2 o ISO/IEC 14496-2
0xF0	<i>Stream</i> ECM
0xF1	<i>Stream</i> EMM
0xF2	<i>Stream</i> DSM-CC de acuerdo con la ITU Recommendation. H.222.0:2006, Anexo A, o ISO/IEC 13818-6
0xF3	<i>Stream</i> de acuerdo con la ISO/IEC 13522-1
0xF4	De acuerdo con el tipo A descrito en la ITU Recommendation H.222.1 :1996
0xF5	De acuerdo con el tipo B descrita en la ITU Recommendation H.222.1 :1996
0xF6	De acuerdo con el tipo C descrito en la ITU Recommendation H.222.1 :1996
0xF7	De acuerdo con el tipo D descrito en la ITU Recommendation H.222.1 :1996
0xF8	De acuerdo con el tipo E descrito en la ITU Recommendation H.222.1 :1996
0xF9	<i>Stream</i> auxiliar (<i>anciliary stream</i>)
0xFA	<i>Streams SL</i> empaquetados (<i>packetized stream</i>) de acuerdo con la ISO/IEC 14496-1
0xFB	FlexMux <i>streams</i> de acuerdo con la ISO/IEC 14496-1
0xFC-0xFE	Reservado para <i>streams</i> de datos
0xFF	Directorio de <i>stream</i> de programa (<i>program stream diretory</i>)

NOTA Números entre ' ' representan números binarios. Los demás números son hexadecimales.

6.2 Sección

Las secciones de los paquetes PES de la señal multiplexada deben estar de acuerdo con las Figuras 6 y 7.

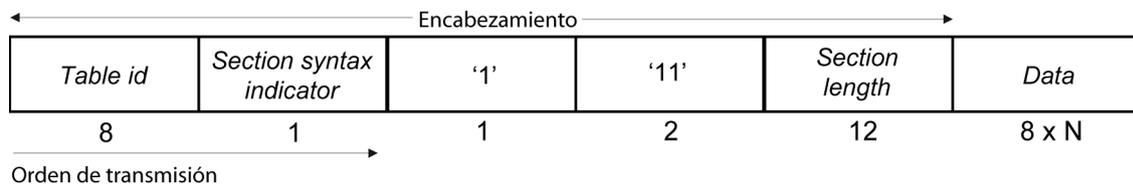


Figura 6 — Formato general de la sección

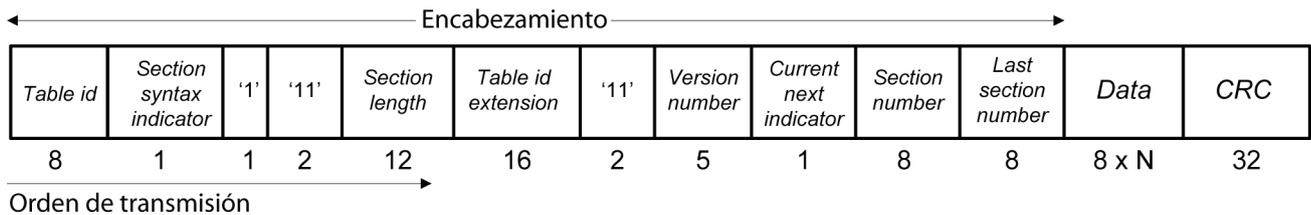


Figura 7 — Formato extendido de la sección

La descripción de los ítems de una sección debe ser obligatoriamente como sigue:

- *Table_id* debe indicar obligatoriamente a qué tabla pertenece la sección;
- *Section_syntax_indicator* debe ser obligatoriamente un campo de 1 sólo bit que determina si se debe utilizar obligatoriamente el formato normal o extendido, respectivamente cuando sea '0' ó '1';
- *Section_length* debe ser obligatoriamente un campo de 12 bits, que describe el número de bytes de datos que suceden a este campo. El valor de este campo puede variar de acuerdo con la tabla PSI o SI;
- *Table_id_extension* es el campo que debe servir obligatoriamente de extensión para el *Table_id*;
- *Version number* debe describir obligatoriamente el número de la versión;
- *Current_next_indicator* debe ser obligatoriamente un campo de sólo 1 bit. Cuando definido con el valor '1' debe indicar obligatoriamente que la tabla de asociación de programas enviada es válida y aplicable en ese momento. Cuando este bit es definido como '0', debe indicar obligatoriamente que la tabla enviada no es aplicable y que el sistema debe obligatoriamente aguardar la próxima tabla válida;
- *Section_number* debe ser obligatoriamente un campo de 8 bits e informar el número de la sección contenida en la tabla;
- *Last_section_number* debe ser obligatoriamente un campo de 8 bits y especificar el número de la última sección contenida en la tabla;
- *CRC_32* debe ser obligatoriamente un campo de 32 bits y estar de acuerdo con la ISO/IEC 13818-1.

6.3 Paquetes TS

Los paquetes TS de la señal multiplexada deben cumplir la Figura 8 y las Tablas 3 a 5.

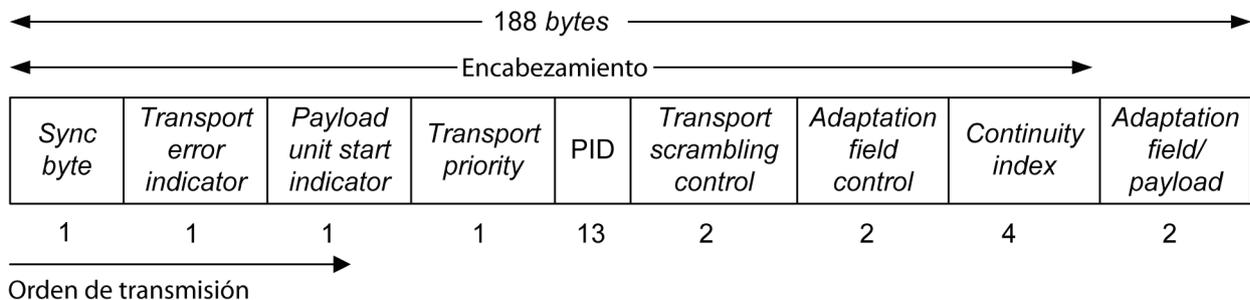


Figura 8 — Estructura del paquete TS y sus secciones

- La descripción de los ítems de la estructura TS debe ser obligatoriamente la siguiente:
- *Sync byte* (byte de sincronismo) debe ser obligatoriamente 0x47;
- *Transport error indicator* (indicador de error de transporte) debe ser obligatoriamente un *flag* indicador de la presencia de cualquier error de bit en el paquete TS (*TS packet*). Si esta señalización contiene el valor '1', debe indicar obligatoriamente que el paquete TS tiene un error incorregible de por lo menos un bit;
- *Payload unit start indicator* (indicador de inicio) debe indicar obligatoriamente que el *payload* de este paquete TS debe obligatoriamente empezar en el inicio o en el indicador del paquete PES cuando éste contiene el valor '1';
- *Transport priority* debe ser obligatoriamente un *flag* que indica la prioridad de transporte entre los paquetes con el mismo PID. El paquete con valor '1' recibe prioridad;
- PID debe ser obligatoriamente el campo que identifica el tipo de datos del *payload*. Los tipos de datos del *payload* deben estar de acuerdo con la Tabla 3;
- *Transport scrambling control* (control de codificación de transporte) debe ser obligatoriamente un campo que identifica el modo de codificación (*scrambling mode*) del *payload* para el paquete TS;
- *Adaptation field control* (control del campo de adaptación) debe ser obligatoriamente un campo que indica la configuración del campo de adaptación/*payload*. El campo de adaptación/*payload* debe estar de acuerdo obligatoriamente con la Tabla 4;
- *Continuity index* (índice de continuidad) debe ser obligatoriamente un campo que especifica la sucesión de paquetes de TS con el mismo PID. El valor de este campo debe obligatoriamente empezar con '0000' y debe ser obligatoriamente incrementado en 1. Este campo debe obligatoriamente retornar al valor '0000' al alcanzar el valor '1111'. Sin embargo, se debe asegurar obligatoriamente que el mismo paquete de TS se debe transmitir obligatoriamente como máximo dos veces dentro de una cola y que en el caso de repetición el valor de este campo no se debe incrementar;
- *Adaptation field* (campo de adaptación) debe cumplir obligatoriamente la ISO/IEC 13818-1.

Tabla 3 — Atribución de PID

Valor	Descripción
0x0000	PAT
0x0001	CAT
0x0002-0x000F	Reservado
0x0010	NIT
0x0011 – 0x1FFE	Otras tablas, excluyéndose PAT, CAT, NIT y paquetes nulos
0x1FFF	Paquetes nulos
NOTA Los criterios de uso de PID mostrados en esta Tabla se describen en el ABNT NBR 15603-1.	

Tabla 4 — Valores de control de campo adaptable

Valor	Descripción
00	Reservado
01	Sin campo adaptable, sólo <i>payload</i>
10	Sólo campo adaptable, sin <i>payload</i>
11	Campo adaptable siguiendo el <i>payload</i>

6.4 Señales de control de transmisión

6.4.1 Tabla de asociación de programa (PAT)

PAT debe permitir obligatoriamente la correspondencia entre el número del programa y el PID de los paquetes de TS que transportan las definiciones de ese programa (PMT_PID).

La Figura 9 muestra el diagrama en bloques de cómo está compuesto el control de señales de la transmisión de la PAT.

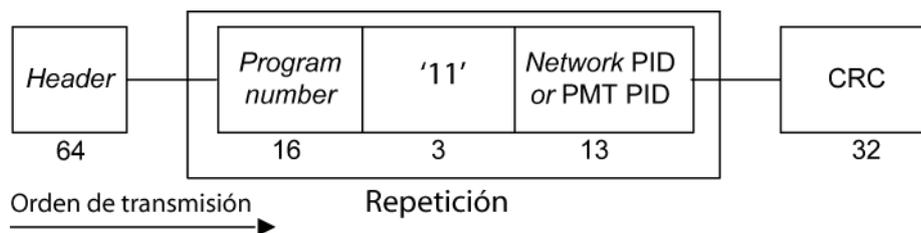


Figura 9 — Tabla de asociación de programa

La descripción de los ítems de la PAT debe ser obligatoriamente la siguiente:

- *Header* y CRC (encabezamiento y CRC) deben ser iguales al formato de la sección extendida, conforme 6.2. El contenido del bit que sigue al *Section syntax indicator* debe ser obligatoriamente 0. El valor de *Table id* debe ser obligatoriamente 0x00 para representar la Tabla PAT. El *Table id extension* se debe usar obligatoriamente para transmitir el *Transport stream id*;
- *Program number* se debe utilizar obligatoriamente para identificar el número del programa de radiodifusión. El valor '0' se debe utilizar obligatoriamente para la NIT;
- *Network PID* o *PMT PID* deben representar el PID de la NIT cuando el *program number* es '0', y el valor de este campo debe ser obligatoriamente 0x0010. Ese campo debe representar obligatoriamente el PID de PMT (*PMT PID*) cuando el *program number* es cualquier número diferente de '0'.

6.4.2 Tabla de mapeo de programa (PMT)

La PMT debe ser obligatoriamente responsable por permitir el mapeo entre un número de programa y los elementos de programa que lo contienen, conforme Figura 10.

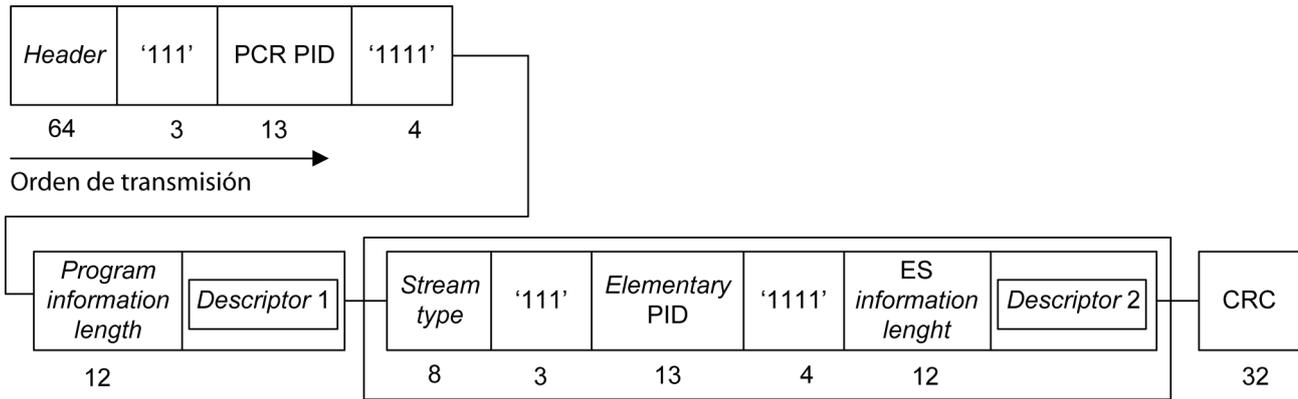


Figura 10 — Tabla de mapeo de programa

- La descripción de los ítems de la PMT debe ser obligatoriamente la siguiente:
- *Header* y CRC deben ser iguales a aquellos para el formato de sección extendida, conforme 6.2. El contenido del bit que sigue al *Section syntax indicator* debe ser obligatoriamente "0". El valor del *Table id* debe ser obligatoriamente 0x02 para representar la Tabla PMT. El *Table id extensión* debe ser obligatoriamente usado para transmitir el número del programa;
- PCR PID debe representar obligatoriamente el PID del paquete de TS que transmite el campo de PCR válido para un programa de radiodifusión especificado por el *program number*;
- *Program information length*: debe asumir obligatoriamente el valor '00' en los dos primeros bits. Los diez bits restantes deben indicar obligatoriamente el número de bytes en el descriptor que sigue la información del *Program information length*;
- *Descriptor 1* debe contener obligatoriamente el campo que contiene el descriptor relacionado al programa utilizado en la radiodifusión;
- *Descriptor 2* debe contener obligatoriamente el campo que contiene el descriptor relacionado al *stream* elemental utilizado;
- *Stream type* se debe utilizar obligatoriamente para identificar el tipo de elemento del programa de radiodifusión. Los tipos elementales deben estar de acuerdo con la Tabla 6;
- *Elementary PID* debe representar obligatoriamente el identificador para el paquete de TS que transmite el *stream* elemental asociado al elemento del programa;
- *ES information length*: debe asumir obligatoriamente el valor '00' en los dos primeros bits. Los 10 bits restantes deben representar obligatoriamente el número de *bytes* en el descriptor que sigue la información del *ES information length*.

Tabla 5 — *Stream_type*

Valor	Descripción
0x00	Reservado
0x01	Video conforme ISO/IEC 11172-2
0x02	Video conforme ITU Recommendation H.262
0x03	Audio conforme ISO/IEC 11172-3
0x04	Audio conforme ISO/IEC 13818-3
0x05	Sección
0x06	Paquete PES
0x07	MHEG conforme ISO/IEC 13522-1
0x08	Conforme ITU Recommendation H.222.0:2006, Anexo DSM-CC
0x09	Conforme ITU Recommendation H.222.1
0x0A	Conforme tipo A descrito en la ISO/IEC 13818-6
0x0B	Conforme tipo B descrita en la ISO/IEC 13818-6
0x0C	Conforme tipo C descrito en la ISO/IEC 13818-6
0x0D	Conforme tipo D descrito en la ISO/IEC 13818-6
0x0E	Datos auxiliares conforme ITU Recommendation H222.0
0x0F	Audio con sintaxis de transporte ADTS conforme ISO/IEC 13818-7
0x10	Video conforme ISO/IEC 14496-2
0x11	Audio conforme ISO/IEC 14496-3
0x12	Flujo de paquetes SL o flujo FlexMux transportada en los paquetes de PES conforme ISO/IEC 14496-1
0x13	Flujo de paquetes SL o flujo FlexMux transportada en secciones conforme ISO/IEC 14496-1
0x14	Protocolo de sincronización de <i>download</i> conforme ISO/IEC 13818-6
0x15	Metadatos transportados por un paquete PES
0x16	Metadatos transportados por una <i>metadata_sections</i>
0x17	Metadatos transportados por el carrusel de datos de conformidad con la ISO/IEC 13818-6
0x18	Metadatos transportados por el carrusel de objetos de conformidad con la ISO/IEC 13818-6
0x19	Metadatos transportados por un protocolo de <i>download</i> sincronizado ISO/IEC 13818-6
0x1A	IPMP <i>stream</i> de conformidad con la ISO/IEC 13818-11
0x1B	Video de acuerdo con la ITU Recommendation H.264 y ISO/IEC 14496-10
0x1C- 0x7D	Reservado
0x7E	<i>Data pipe</i>
0x7F	IPMP <i>stream</i>
0x80-0xFF	Uso privado

6.4.3 Tabla de acceso condicional (CAT)

La CAT debe identificar obligatoriamente el sistema de acceso condicional y proporcionar los parámetros asociados al sistema conforme Figura 11.

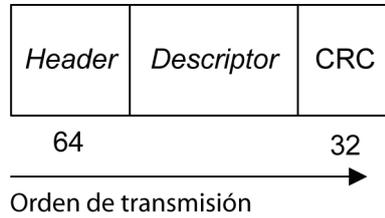


Figura 11 — Tabla de acceso condicional

La descripción de los ítems de la CAT debe ser obligatoriamente la siguiente:

- *Header* y CRC (encabezamiento y CRC) deben ser los mismos que los del formato de la sección extendida, 6.2. El contenido del bit que sigue al *Section syntax indicator* debe ser obligatoriamente igual a '0'; el valor de *Table id* debe ser obligatoriamente 0x01 para representar la Tabla CAT. El *Table id extension* no se debe usar, pues está reservado para futura extensión.

6.4.4 Tabla de información de red (NIT)

La NIT debe informar obligatoriamente la organización física del agrupamiento de *transport streams* (TS) existente en una misma red y sus características, así como los datos relevantes sobre la sintonía de los servicios existentes.

La utilización de la NIT debe ser obligatoria y debe estar de acuerdo obligatoriamente con la Figura 12.

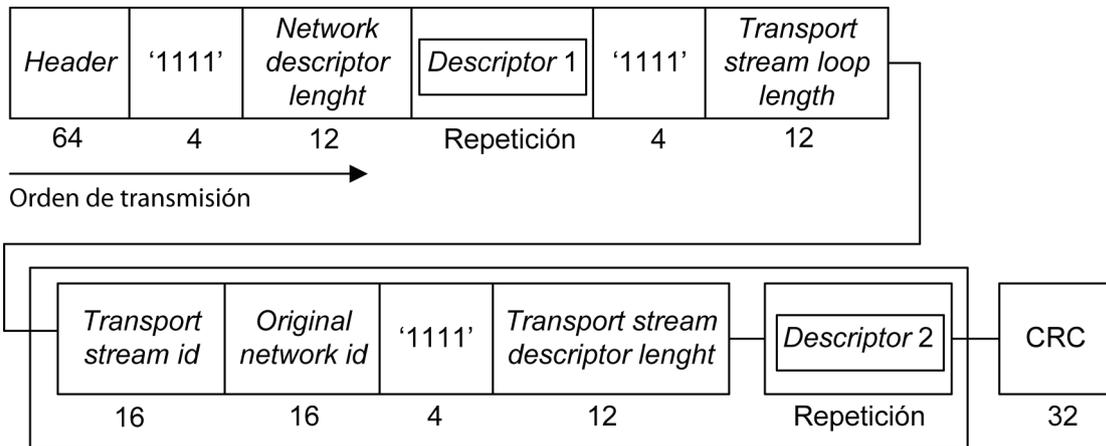


Figura 12 — Tabla de información de red

La descripción de los ítems de la NIT debe ser obligatoriamente la siguiente:

- *Header* y CRC (encabezamiento y CRC) deben ser iguales al formato de la sección extendida, conforme 6.2. El valor del *table id* debe ser obligatoriamente 0x40 para red verdadera y 0x41 para cualquier otra red. El *Table id extension* se debe utilizar obligatoriamente para transmitir el *network id*. El campo *network id* debe identificar obligatoriamente el número de la red;
- *Network description length* debe asumir obligatoriamente el valor '00' en los dos primeros bits. Los diez bits restantes deben obligatoriamente describir el número de *bytes* en el descriptor que sigue al *Network description length*;
- *Descriptor 1* y *descriptor 2* deben obligatoriamente contener los descriptores;
- *Transport stream loop length* debe asumir obligatoriamente el valor '00' en los dos primeros bits. Los diez bits restantes deben describir obligatoriamente el número de *bytes* en el descriptor que sigue al *Transport stream loop length*;
- *Transport stream id* debe representar obligatoriamente el número de identificación del *transport stream* utilizado;
- *Original network id* debe representar obligatoriamente el número de identificación de la red original del *transport stream* utilizado;
- *Transport stream descriptor length* debe representar obligatoriamente el número de bytes en todos los descriptores del *transport stream* utilizado que viene inmediatamente después de este campo. El valor de los dos primeros bits debe ser obligatoriamente '00'.

6.5 Descriptores y señalización específicos

6.5.1 Reglas generales

Los descriptores mencionados en la sección 6.4 están caracterizados en la ABNT NBR 15603-1 y ABNT NBR 15603-2.

6.5.2 Señalización de descripción de audio (DA)

La señalización del servicio de descripción de audio debe ser codificada obligatoriamente en el *PES_private_data* del PES asociado al componente de descripción de audio.

En el contexto del servicio de DA, música o efectos sonoros de gran intensidad en el programa principal pueden tornar difícil el discernimiento de la descripción de la escena, siendo importante ajustar, en los pasajes necesarios, la intensidad relativa del sonido principal en la mezcla final que el usuario oye. El nivel de intensidad con que el programa principal debe ser atenuado durante el pasaje de una descripción DA se puede especificar en el parámetro *AD_fade_byte*, contenido en la estructura *AD_descriptor*, tal como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6 – Descriptor de audio descripción (*AD_descriptor*)

Sintaxis	Valor	Número de bits
<i>AD_descriptor</i> {		
Reservado	1111	4
<i>AD_descriptor_length</i>	1000	4
<i>AD_text_tag</i>	0x4454474144	40
<i>revision_text_tag</i>	0x31	8
<i>AD_fade_byte</i>	0xXX	8
<i>AD_pan_byte</i>	0xYY	8
Reservado	0xFFFFFFFFFFFFFFF	56
}		

El valor de la atenuación permitida oscila entre 0x00 y 0xFE (0 a 254), siendo que el valor 0xFF indica atenuación completa (mudo). Es conveniente que cada paso de atenuación corresponda a 0,3 dB de reducción de intensidad.

El descriptor *AD_descriptor* es una estructura del tipo *PES_private_data* encapsulada dentro del PES del programa que contiene el componente DA, como especificado en la ISO/IEC 13818-1:2007, Anexo H.

El parámetro *AD_descriptor_length* informa el número de bytes significativos que siguen. El parámetro *AD_text_tag* es una identificación única de ese descriptor DA, tal como especificado en la ETSI TS 101 154.

Si hay un *AD_descriptor* válido en el programa de audio seleccionado, el terminal reproductor debe realizar la mezcla de ese programa DA con el programa de audio principal transmitido, realizando la atenuación del programa principal, cuando sea indicado.

Un control adicional de panorama (*AD_pan_byte*) se puede incluir dentro de la misma estructura transmitida, utilizando un campo reservado, permitiendo al receptor espaciar el sonido del DA, definiendo su posición dentro del campo sonoro.

6.6 Identificadores

Los identificadores deben ser acordes con la Tabla 7.

Tabla 7 — Identificadores

Identificador	Función
<i>Table id</i>	Ver 6.4
<i>Descriptor tag</i>	Ver ITU Recommendation H.222.0
<i>Stream type</i>	Ver 6.4
<i>Service type</i>	Ver ABNT NBR 15603-2
<i>Program number</i>	Ver 6.4
<i>Service id</i>	Ver ABNT NBR 15603-2
<i>Network id</i>	Ver 6.4
<i>Transport stream id</i>	Ver 6.4
<i>CA System id</i>	Ver ABNT NBR 15603-2
<i>System management id</i>	Ver ABNT NBR 15603-2

6.7 Estructura de transmisión de informaciones relacionadas con el acceso condicional

6.7.1 Informaciones de acceso condicional comunes y específicas

Entre las informaciones de acceso condicional comunes, el ECM, cuyo foco de codificación (*scrambling*) debe ser obligatoriamente el *payload* del TS del estándar de radiodifusión digital, debe contener las información del programa (*program information*), la clave de información (*key information*) y la información de control (*control information*), debiendo estar activada la función de codificación (*scrambling*) del receptor. La estructura y el procedimiento de transmisión del ECM deben ser acordes con la Figura 13.

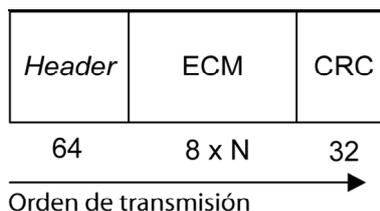


Figura 13 — Estructura y procedimiento de transmisión del ECM

Entre las informaciones de acceso condicional comunes (ACI), cuyo foco de la codificación (*scrambling*) debe estar limitado obligatoriamente a las señales de formato de sección, el sistema de radiodifusión digital debe contener obligatoriamente la información del programa (*program information*), la clave de información (*key information*) y el control de información (*control information*), debiendo estar activada la función de codificación (*scrambling*) del receptor.

Esas informaciones se deben transmitir obligatoriamente como módulos y deben incluir obligatoriamente un número de protocolo mostrando la estructura ACI, un identificador de entidad (*entity id*) para identificar la entidad que realiza la codificación (*scrambling*) y un identificador de la clave de criptografía (*encryption key id*) para criptografiar la información contenida dentro del ACI.

La información de acceso condicional individual, denominada EMM, debe contener obligatoriamente las informaciones de contrato específicas de los usuarios domésticos y también las informaciones de la clave para descifrar la ECM. La estructura y el procedimiento de transmisión del EMM deben estar de acuerdo con la Figura 14.

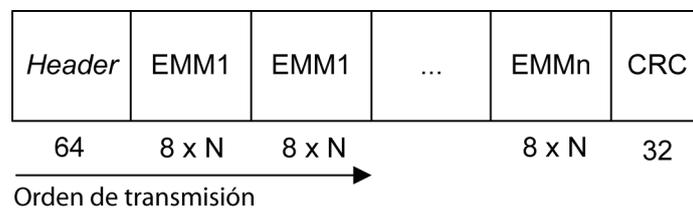


Figura 14 – Estructura y procedimiento de transmisión de la EMM

6.7.2 Descripción de los ítems de la estructura y procedimiento de transmisión del ECM

Los números de la Figura 13 representan el número de bits para ese campo. Lo mismo debe ser obligatoriamente válido para los otros números. Números siguientes a "0x" deben representar números hexadecimales. Lo mismo debe ser obligatoriamente válido para los otros números.

Cada campo se debe transmitir obligatoriamente del MSB (del bit más significativo) al LSB (al bit menos significativo). Lo mismo debe ser obligatoriamente válido para los otros campos. ECM se debe transmitir obligatoriamente en el formato de sección extendida (ver 6.2).

El valor de *table id* dentro del encabezamiento debe ser obligatoriamente 0x82 ó 0x83, que representan la ECM. La *Table id extension* debe identificar obligatoriamente el tipo de información contenida en el ECM.

Informaciones diferentes del número de protocolo (*protocol number*), identificador de la identidad (*entity id*) e identificador de la clave de criptografía se pueden criptografiar usando la clave identificada por el identificador de clave de criptografía (*encryption key id*). La ECM debe consistir obligatoriamente en las siguientes informaciones:

- a) número del protocolo (*protocol number*);
- b) Identificación de entidad (*entity id*);
- c) Identificación de la clave de criptografía (*encryption key id*);
- d) clave de-scrambling (*de-scrambling key*);
- e) tipo de juicio (*judgment type*);
- f) fecha y hora (*date and time*).

6.7.3 Descripción de los ítems de la estructura y procedimiento de transmisión de la EMM

La EMM se debe transmitir obligatoriamente en el formato de sección extendido, como se describe en la sección 6.2. Debe obligatoriamente ser posible multiplexar varias EMM, contando con que todas las informaciones contenidas en la tabla multiplexada atiendan a lo especificado en 6.2.

El valor del *table id* dentro del encabezamiento debe ser obligatoriamente 0x84 ó 0x85, representando la EMM. La identificación de la *table id extension* debe obligatoriamente caracterizar el tipo de información contenida en la EMM.

EMM debe consistir obligatoriamente en mensajes EMM o informaciones que incluyan los ítems *decoder id* y *protocol number*. Otras informaciones diferentes del *protocol number* se pueden codificar.

Bibliografía

- [1] ARIB STD-B10:2007, *Service information for digital broadcasting system*
- [2] ARIB STD-B32:2006, *Video coding, audio coding, and multiplexing specification for digital broadcasting*
- [3] EN 300 468:2007, *Digital video broadcasting (DVB); Specification for service information (SI) in DVB systems*