

NORMA
BRASILEÑA

**ABNT NBR
15608-2**

Segunda edición
27.05.2010

Válida a partir de
27.06.2010

**Televisión digital terrestre – Guía de operación
Parte 2: Codificación de vídeo, audio y
multiplexación – Guía para implementación de
la ABNT NBR 15602:2007**

ICS 33.160.01

ISBN 978-85-07-02131-5



Número de referencia
ABNT NBR 15608-2:2010
29 páginas

© ABNT 2010

© ABNT 2010

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 3974-2346
abnt@abnt.org.br
www.abnt.org.br

Impresso en Brasil

Índice

Página

Prefacio.....	v
1 Alcance	1
2 Referencias normativas	1
3 Términos y definiciones.....	2
4 Abreviaturas.....	2
5 Guía de codificación de vídeo para servicio <i>full-seg</i>	3
5.1 Recomendaciones generales	3
5.2 Relación de aspecto	3
5.2.1 En la transmisión.....	3
5.2.2 En la recepción	3
5.3 Tiempo de cambio de canal (<i>zapping</i>).....	4
5.4 Detalles de la compresión H.264.....	4
5.4.1 Parámetros de codificación.....	4
5.4.2 Límite de las tasas de codificación de vídeo.....	4
5.4.3 Conversión de formatos	4
5.4.4 Perfil@nivel de codificación.....	4
5.4.5 Colorimetría.....	5
5.4.6 Restricciones del flujo de transporte	5
5.5 Empleo de las herramientas de <i>pan-scan</i>	7
5.5.1 Descripción de los vectores de <i>pan-scan</i>	7
5.5.2 Relación de AFD con los vectores de <i>pan-scan</i>	7
5.6 Empleo del AFD	8
5.6.1 Descripción del AFD.....	8
5.6.2 Recomendaciones para el codificador.....	8
5.6.3 Recomendaciones para el decodificador.....	8
5.6.4 Recomendación para el vector de <i>pan-scan</i>	9
5.7 Parámetros de calidad	9
6 Guía de codificación de audio para recepción <i>full-seg</i>	9
6.1 Pre y post procesamiento.....	9
6.2 <i>Downmixing</i>	9
6.2.1 Orientaciones generales	9
6.2.2 Banda dinámica	10
6.2.3 Nivel de audio y desbordamiento (<i>overflow</i>).....	10
6.2.4 Uniformidad de volumen.....	10
6.3 Mapeo de canales para cambio de programas.....	10
6.4 Conectividad para los sistemas de <i>home theater</i>	11
6.4.1 Orientaciones generales	11
6.4.2 Priorización de la salida de audio	12
6.4.3 Salidas estéreo y mono para los sistemas <i>home theater</i>	12
6.4.4 Salidas multicanal para los sistemas <i>home theater</i>	12
6.5 Parámetros de la codificación de audio para recepción <i>full-seg</i>	13
6.5.1 Perfiles de codificación de audio.....	13
6.5.2 Principales parámetros de la codificación <i>full-seg</i>	14
6.5.3 Observaciones sobre los modos y señalización	14
6.5.4 Cambio de los parámetros de codificación	15
6.6 Parámetros de calidad del servicio <i>full-seg</i>	16
6.6.1 Indicadores de calidad de audio	16
6.6.2 Banda de tasas de bits para codificación de audio	17
7 Información detallada de operación para recepción <i>one-seg</i>	17
7.1 Servicios <i>one-seg</i> disponibles	17

ABNT NBR 15608-2:2010

7.2	Herramientas específicas del servicio <i>one-seg</i>	18
7.2.1	Orientaciones generales	18
7.2.2	Parámetros de codificación	18
7.2.3	Formato de imagen para el servicio <i>one-seg</i>	18
7.2.4	Restricciones en el flujo de transporte	19
7.2.5	Otras restricciones	25
7.2.6	Identificación de imágenes 16:9	25
7.2.7	Operación del <i>pan-scan</i> en el área de exhibición de la imagen	26
7.3	Recomendaciones para codificación de audio del servicio <i>one-seg</i>	26
7.3.1	Frecuencia de muestreo	26
7.3.2	Banda de tasas de codificación <i>one-seg</i>	27
7.3.3	Uso de multicanal	27
8	Guía de operación de PSI	27
8.1	<i>Random_access_indicator</i>	27
8.2	<i>Elementary_stream_priority_indicator</i>	27
8.3	Múltiples imágenes de vídeo en los paquetes PES	28
8.4	<i>Presentation time stamp</i> y <i>decoding time stamp</i>	28
8.5	Procesamiento de las informaciones de PSI	28
8.5.1	Procesamiento del PSI/SI	28
8.5.2	Reglas para el procesamiento de tablas y errores	29

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 15608-2 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 10.07.2008 a 08.08.2008, con el número de Proyecto 00:001.85-008/2.

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 15608, bajo el título general "*Televisión digital terrestre – Guía de operación*", tiene la previsión de contener las siguientes partes:

- Parte 1: Sistema de transmisión – Guía para implementación de la ABNT NBR 15601:2007;
- Parte 2: Codificación de video, audio y multiplexación – Guía para implementación de la ABNT NBR 15602:2007;
- Parte 3: Multiplexación y servicios de información (SI) – Guía para implementación de la ABNT NBR 15603:2007;
- Parte 4: Codificación de datos y especificaciones de transmisión para radiodifusión digital – Guía para implementación de la ABNT NBR 15606:2007.

Esta segunda edición incorpora la Enmienda 1 de 27.05.2010 y cancela y sustituye la edición anterior (ABNT NBR 15608-2:2008).

Esta versión en español es equivalente a la ABNT NBR 15608-2:2010, de 27.05.2010.

Esta versión en español fue publicada en 17.06.2010.

Televisión digital terrestre – Guía de operación

Parte 2: Codificación de vídeo, audio y multiplexación – Guía para implementación de la ABNT NBR 15602:2007

1 Alcance

Esta parte de la ABNT NBR 15608 consiste en una guía para la implementación de la ABNT NBR 15602 y contiene informaciones adicionales de los parámetros de codificación para las señales de audio y vídeo para el 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 15602-1:2007, *Televisión digital terrestre – Codificación de vídeo, audio y multiplexación – Parte 1: Codificación de vídeo*

ABNT NBR 15602-2:2007, *Televisión digital terrestre – Codificación de vídeo, audio y multiplexación – Parte 2: Codificación de audio*

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*

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

IEC 60958, *Digital audio interface*

IEC 61937, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958*

ARIB TR-B14:2006, *Operational guidelines for digital terrestrial television broadcasting*

ETSI 102 366, *Digital audio compression (AC-3, enhanced AC-3) standard*

ETSI TS 101 154:2007, *Digital video broadcasting (DVB); Implementation guidelines for the use of Video and audio coding in broadcasting applications based on the MPEG-2 transport stream*

ETSI TS 102 114, *DTS coherent acoustics; core and extensions*

ITU Recommendation BT.470-6, *Conventional analogue television systems*

ITU Recommendation BT.601-6, *Studio encoding parameter of digital television for standard 4:3 and wide-screen 16:9 aspect ratios*

ITU Recommendation BT.709-5, *Parameter values for the HDTV standard for production and international programme exchange*

ITU Recommendation H.264:2005, *Advanced video coding for generic audiovisual services*

SMPTE 170M:1994; *Television-composite analog video signal-NTSC for studio applications*

3 Términos y definiciones

Para los efectos de esta parte de la ABNT NBR 15608, 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 *transport stream*, 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 transportada en la capa "A" del flujo de transporte, y, como consecuencia de ello, sólo las señales de perfil básico, que se destinan a los dispositivos portátiles de recepción.

4 Abreviaturas

Para los efectos de esta parte de la ABNT NBR 15608, se aplican las siguientes abreviaturas:

- AAC Codificación de Audio Avanzada (*Advanced Audio Coding*)
- AFD Descripción de Formato Activo (*Active Format Description*)
- DTS Sistema para Teatros Digitales (*Digital Theater System*)
- DRC Control de Rango Dinámico (*Dynamic Range Control*)
- HD Alta Definición (*High Definition*)
- HRD Decodificador Hipotético de Referencia (*Hypothetical Reference Decoder*)
- IDR Restauración Instantánea de Decodificación (*Instantaneous Decoding Refresh*)
- LATM Multiplexador de Transporte de Audio MPEG-4 de Bajo *Overhead* (*Low-overhead MPEG-4 Audio Transport Multiplex*)
- LFE Enriquecimiento de Bajas Frecuencias (*Low Frequency Enhancement*)
- LOAS Multiplexador para Transporte de Audio de Bajo *Overhead* (*Low Overhead Audio Stream*)
- MOS Puntuación de la Opinión Media (Mean Opinion Score)
- PID Identificación de Paquete (*Packet Identifier*)
- PPS Conjunto de parámetros de la imagen (*Picture Parameter Set*)

PSI	Información Específica de Programa (<i>Program Specific Information</i>)
SBR	Replicación Espectral de la Banda (<i>Spectral Band Replication</i>)
SD	Definición Convencional o Resolución Estándar (<i>Standard Definition</i>)
SEI	Información Suplementaria de Enriquecimiento (<i>Supplementar Enhancement Information</i>)
SPS	Conjunto de parámetros de la secuencia (<i>Sequence Parameter Set</i>)
TS	Flujo de Transporte (<i>Transport Stream</i>)
VUI	Información de la Facilidad de Uso del Video (<i>Video Usability Information</i>)

5 Guía de codificación de vídeo para servicio *full-seg*

5.1 Recomendaciones generales

En la especificación de cualquier receptor *full-seg* conviene considerar que todas las estructuras descritas en la ITU Recommendation H.264 pueden estar presentes en los flujos de transporte compatibles con la ABNT NBR 15602-1, aunque, inicialmente no sean empleadas por las emisoras.

5.2 Relación de aspecto

5.2.1 En la transmisión

Cuando se utiliza una relación de aspecto diferente de la relación del contenido original de vídeo para transmisión, como cuando se utiliza el formato *pillarbox* o *letterbox*, conviene agregar bandas al contenido transmitido como parte de la imagen. Las bandas agregadas pueden contener grafismos y colores, a criterio de los productores de contenido.

Conviene tomar especial cuidado con las regiones de transición de la imagen, entre la región del contenido original y las regiones artificialmente insertadas en la imagen, para que la codificación sea suave y no se inserten artefactos no deseados en el contenido.

5.2.2 En la recepción

Conviene que los receptores *full-seg* sean capaces de decodificar imágenes con resolución de luminancia conforme Tabla 1 aplicando un sobre-muestreo en la imagen decodificada siempre que sea necesario para el relleno total de la pantalla. Del mismo modo, se recomienda que los receptores *full-seg* sean capaces de decodificar imágenes de menor resolución que el monitor (SD) y presentarlas con *pillarbox*.

Tabla 1 — Recepción usando relaciones de aspecto diferentes

Imagen codificada			Imagen presentada en el monitor - Sobre-muestreo horizontal	
Resolución de luminancia (horizontal x vertical)	Relación de aspecto de la fuente	<i>Aspect_ratio_idc</i>	Monitores 4:3	Monitores 16:9
1.080 x 1.920	16:9	1	x 4/3	x 1
720 x 1.280	16:9	1	x 4/3	x 1
480 x 720	4:3	3	x 1	x 3/4
480 x 120	16:9	5	x 4/3	x 1

^a En este caso, el sobre-muestreo se puede aplicar a los píxeles de la imagen 16:9 para permitir que se exhiban en una pantalla 4:3.

No conviene transmitir imágenes capturadas con resolución inferior a 480 líneas aunque el contenido haya sido convertido para una de las resoluciones permitidas en el sistema.

El sobre-muestreo de imágenes 4:3 en monitores 16:9 es opcional en el decodificador, toda vez que los monitores 16:9 pueden ser configurados para operar en modo 4:3.

Para la exhibición de imágenes 480 x 720 con relación de aspecto 4:3 en una pantalla 16:9, conviene retirar 8 píxeles de cada lado de la imagen antes de aplicar el escalonamiento x 3/4.

5.3 Tiempo de cambio de canal (*zapping*)

Un punto de acceso aleatorio, el flujo de vídeo se caracteriza por una de las dos informaciones siguientes:

- 1) *Sequence Parameter Set, Picture Parameter Set* e imagen IDR;
- 2) *Sequence Parameter Set, Picture Parameter Set, Recovery Point SEI Message* e imagen tipo I.

El intervalo de tiempo entre puntos de acceso aleatorio puede variar entre programas y durante un mismo programa. Sin embargo, conviene que el intervalo máximo entre puntos de acceso consecutivos sea configurado por los radiodifusores en un rango inferior a 1 s.

El intervalo de tiempo de 600 ms es el más apropiado.

Conviene que los receptores *full-seg* sean capaces de iniciar el proceso de decodificación y exhibición de las imágenes con base en un punto de acceso aleatorio.

5.4 Detalles de la compresión H.264

5.4.1 Parámetros de codificación

La conformidad con las restricciones de parámetros de codificación de la ABNT NBR 15602-1 puede asegurarse teniendo en cuenta las restricciones impuestas por el perfil@nivel, HP@L4.0 de la ITU-T Recommendation H.264.

El formato de campo o el formato cuadro se pueden utilizar para imágenes entrelazadas. Tales formatos pueden ser conmutados entre las unidades secuenciales.

5.4.2 Límite de las tasas de codificación de vídeo

El límite de las tasas de codificación de vídeo puede suministrar una indicación con respecto a las tasas de codificación de vídeo de los equipos de transmisión utilizados durante operaciones regulares. No se especifica un límite de garantía para operación de las unidades de recepción.

Conviene que el límite de las tasas de codificación de vídeo se establezca por los perfiles de la ITU Recommendation H.264.

5.4.3 Conversión de formatos

Conviene, tal como descrito en 5.2, que el contenido originalmente producido con resolución diferente de aquellas definidas en la ABNT NBR 15602-1 sea convertido en uno de los formatos permitidos para transmisión. En estos casos, es fuertemente recomendado que se transmitan las informaciones de AFD para identificar la región de interés del vídeo transmitido.

5.4.4 Perfil@nivel de codificación

Aunque la ABNT NBR 15602-1 permita el empleo de los perfiles de compresión *Main* o *High* tanto para señales fuente SDTV como para señales HDTV, conviene emplear siempre el perfil *High* para la codificación del vídeo.

Conviene que el empleo del perfil *High* sea correctamente señalado a través de la colocación de *profile_idc* en el valor 100.

Análogamente, aunque el nivel 4.0 sea el nivel máximo a ser soportado por los decodificadores de vídeo, conviene que los valores del parámetro *level_idc* para cada resolución de imagen sigan la Tabla 2 y ABNT NBR 15602-1.

Tabla 2 — Tarifas de codificación informativas

Resolución de luminancia (vertical x horizontal)	Tasa de cuadro	Opciones de <i>level_idc</i>
480 x 720	60i	30, 31, 32 ó 40
480 x 720	60p	31, 32, 40
720 x 1280	60p	32 ó 40
1 080 x 1 920	60i	40

5.4.5 Colorimetría

Las informaciones del sistema de colorimetría del sistema y las especificaciones presentes en la ABNT NBR 15602-1 presuponen, en el caso de señales fuente SDTV, el empleo de señales SMPTE 170M.

Si la señal de entrada es compatible con las ecuaciones de señal de luminancia y crominancia (diferencia de color) según provisiones de otras especificaciones diferentes de la ITU-R Recommendation BT.709-5 y ITU-R Recommendation BT.601-6, se recomienda que las diferencias entre las ecuaciones sean compensadas antes de la transmisión.

En los casos excepcionales en que señales en otros estándares de colores se utilizan, las informaciones de los parámetros de VUI de la Tabla 3 pueden ser indicadas de acuerdo con los parámetros indicados.

Tabla 3 — Parámetros de colorimetría para señales SDTV

Sistema	<i>colour primaries</i>	<i>transfer characteristics</i>	<i>matrix coefficients</i>
ITU Recommendation BT.470-6 <i>System M</i>	4	4	4
ITU Recommendation BT.470-6 <i>System B, G</i>	5	5	5
<i>Society of Motion Picture and Television Engineers 170M (1999)</i>	6 (recomendado)	6 (recomendado)	6 (recomendado)

5.4.6 Restricciones del flujo de transporte

Conviene que las configuraciones de SPS, *Sequence Parameter Set*, en la Tabla 4 y los parámetros de VUI en la Tabla 5 sean observados.

Tabla 4 — Restricciones del SPS de acuerdo con la resolución de luminancia de la imagen

Denominación del parámetro	1 080 x 1 920, 60i	720 x 1 280, 60p	480 x 720, 60p	480 x 720, 60i	Observación
<i>profile_idc</i>	77 ó 100	77 ó 100	77 ó 100	77 ó 100	Perfil <i>main</i> = 77 y perfil <i>high</i> = 100 (recomendado)
<i>constraint_set0_flag</i>	0	0	0	0	—
<i>constraint_set1_flag</i>	0 ó 1	0 ó 1	0 ó 1	0 ó 1	Perfil <i>main</i> = 1 y perfil <i>high</i> = 0
<i>constraint_set2_flag</i>	0	0	0	0	—
<i>constraint_set3_flag</i>	0	0	0	0	—
<i>level_idc</i>	40	32 ó 40	31, 32, 40	30,31, 32 ó 40	Nivel máximo es 4.0
<i>chroma_format_idc</i>	1	1	1	1	4:2:0
<i>chroma_samplo_loc_type_top_field</i>	0	0	0	0	—
<i>chroma_samplo_loc_type_bottom_field</i>	0	0	0	0	—
<i>qpprime_y_zero_transform_bypass_flag</i>	0	0	0	0	No se aplica al perfil <i>Main</i>
<i>gaps_in_frame_num_value_allowed_flag</i>	0	0	0	0	Sin compensación de cuadros perdidos
<i>pic_width_in_mbs_minus1</i>	119	79	44	44	—
<i>pic_height_in_map_units_minus1</i>	33	44	29	14	—
<i>frame_mbs_only_flag</i>	0	1	1	0	Solamente cuadro tipo MB
<i>frame_cropping_flag</i>	1	0	0	0	—
<i>frame_crop_left_offset</i>	0	0	0	0	—
<i>frame_crop_right_offset</i>	0	0	0	0	—
<i>frame_crop_top_offset</i>	0	0	0	0	—
<i>frame_crop_bottom_offset</i>	2	0	0	0	—
<i>vui_parameters_present_flag</i>	1	1	1	1	Señaliza presencia de VUI

Tabla 5 — Restricciones de los parámetros VUI

Denominación del <i>flag</i>	Operación	Observación
<i>aspect_ratio_idc</i>	1	Relación de aspecto 1:1 se especifica en la operación (valor <i>default</i> no se especifica)
<i>aspect_ratio_idc</i>	Ver 5.2.1	—
<i>video_signal_type_present_flag</i>	1	Conviene que las informaciones de los parámetros <i>color_primaries</i> , <i>transfer_characteristics</i> , <i>matrix_coefficients</i> sean consideradas
<i>timing_info_present_flag</i>	1	—
<i>num_units_in_tick</i>	1 001	—
<i>Time_scale</i>	60 000, 120 000	120 000 es aplicable solamente a formatos progresivos en 60 Hz
<i>fixed_frame_rate_flag</i>	1	Tasa fija
<i>pic_struct_present_flag</i>	1	—
<i>pic_struct</i>	0, 3 ó 4	1 080 x 1 920 es 3; 720 x 1 280 es 0 y 480 x 720 es 4

Cuando el *fixed_frame_rate_flag* es 1, la decodificación y el intervalo de exhibición de imágenes adyacentes es $1\ 001/15\ 000$ o más y $2 \cdot \text{num_units_in_tick}/\text{time_scale}$ para *num_units_in_tick*, *time_scale* se especifica por VUI.

EJEMPLO 1 Conviene que cuando *time_scale* = 30 000, *num_units_in_tick* = 1 001, $2 \cdot \text{num_units_in_tick}/\text{time_scale} = 2 \cdot 1\ 001/30\ 000 = 2/29,9$; en otras palabras la decodificación e intervalo de exhibición de la imagen adyacente sea 2/29,9 s.

EJEMPLO 2 Conviene que cuando *time_scale* = 24 000, *num_units_in_tick* = 1 001, el intervalo de la imagen adyacente sea 2/23,9 s.

5.5 Empleo de las herramientas de *pan-scan*

5.5.1 Descripción de los vectores de *pan-scan*

Los receptores *full-seg* con soporte a los vectores de *pan-scan* permiten que monitores 4:3 rellenen integralmente la pantalla para imágenes codificadas en 16:9.

El vector de *pan-scan* corresponde a los desplazamientos horizontales en la posición central del cuadro de vídeo especificada por un valor diferente de cero en el campo *frame_center_horizontal_offset* en el flujo de vídeo H.264.

5.5.2 Relación de AFD con los vectores de *pan-scan*

El codificador H.264 puede opcionalmente incluir los vectores de *pan-scan* y AFD.

El decodificador puede utilizar el AFD como parte de la lógica que decide cómo el receptor *full-seg* procesa y posiciona la imagen reconstruida a ser exhibida en el monitor, en los casos en que la relación de aspecto del monitor no coincide con la relación de aspecto de la fuente, es decir, al usar los vectores de *pan-scan* y al generar un *letterbox*.

5.6 Empleo del AFD

5.6.1 Descripción del AFD

Conviene que el AFD indique el área de interés del contenido visual para una población heterogénea de receptores. El AFD puede garantizar la exhibición óptima del contenido en monitores con aspecto 4:3 ó 16:9, considerando las preferencias definidas por el usuario.

Para que este mecanismo actúe en el contenido visual correctamente, conviene utilizarlo en conjunto con la relación de aspecto del contenido y o con el formato del cuadro de la televisión.

Conviene que el AFD sea un campo de 4 bits, es decir, es posible configurar hasta 16 opciones, sin embargo sólo 10 se pueden utilizar. El empleo del AFD no es necesario cuando se desea proteger solamente la región central en formato 4:3 de una imagen 16:9.

Este mecanismo es opcional en los receptores *full-seg*. Para una descripción más detallada, conviene consultar la ETSI TS 101 154.

5.6.2 Recomendaciones para el codificador

La información de relación de aspecto se puede usar para definir el formato activo a ser difundido independientemente del formato del cuadro transmitido (4:3 ó 16:9).

Se distinguen cuatro casos de acuerdo con la relación de aspecto:

- 1) si la relación de aspecto es superior a 16:9, conviene usar el *Active format 4* (preferido a 8);
- 2) si la relación de aspecto es 4:3, conviene codificar el cuadro en el modo de 4:3.
- 3) si el film se hace para exhibición con una relación de aspecto mayor (14:9) (con *shout & protect*) conviene usar el *Active format 13*, en caso contrario conviene usar el *Active format 9*;
- 4) si la relación de aspecto es 16:9 y si el film se realiza para exhibición con una relación de aspecto menor (14:9 ó 4:3) (con *shout & protect*) conviene usar el *Active format 14* ó 15, en caso contrario se recomienda usar el *Active format 10*;
- 5) si la relación de aspecto es 14:9 conviene usar el *Active format 11*.

Para permitir cortar las imágenes usando *Active format 13*, 14 ó 15 cuando el film no se realizó para exhibición con una relación de aspecto diferente, conviene efectuar tests subjetivos para la determinación del valor más adecuado.

5.6.3 Recomendaciones para el decodificador

Se recomienda que el decodificador siempre considere la presencia posible de un campo AFD, incluso si no usa esa información. El decodificador no puede presumir que el codificador no usó AFD.

En el caso que la información de AFD no esté presente, conviene usar las preferencias del usuario o preferentemente el formato que permite exhibir la pantalla entera (*letterbox* si la relación de aspecto de la imagen es mayor que la de la televisión, *pillarbox* si es menor).

Incluso en los casos en que el AFD se transmite, es deseable tener la opción de *by-pass* del código de AFD por el usuario a través de la elección de sus preferencias en el decodificador.

5.6.4 Recomendación para el vector de *pan-scan*

El vector de *pan-scan* es un desplazamiento horizontal del vídeo en la posición central especificado por un valor diferente de cero del parámetro *frame_centre_horizontal_offset* en un *bitstream* conforme la ITU Recommendation H.264.

Conviene que los vectores de *pan-scan* para una ventana 4:3 sean incluidos en el *bitstream* transmitido cuando la relación de aspecto de la fuente es 16:9 ó 2.21:1. Conviene que el componente vertical del vector de *pan-scan* sea cero.

5.7 Parámetros de calidad

Queda a criterio de cada emisora la determinación de la tasa de bits empleada en la codificación de vídeo de las señales SD y HD a ser transmitidas. Conviene verificar la calidad de los vídeos codificados con las tasas elegidas. Tal verificación puede efectuarse utilizando analizadores de calidad de vídeo disponibles comercialmente.

6 Guía de codificación de audio para recepción *full-seg*

6.1 Pre y post procesamiento

Conviene que funciones de pre-procesamiento se apliquen antes de la entrada del audio en el codificador para conformar la(s) señal(es) a parámetros recomendables y para mejorar la calidad percibida del audio. Se pueden emplear funciones de post procesamiento para transformar y adecuar la(s) señal(es) para su presentación final en el receptor.

Conviene que las funciones de pre-procesamiento incluyan la ecualización, re-muestreo y control de ganancia (intensidad o volumen). Las funciones de post procesamiento en los receptores incluyen la mezcla (mixing), el *downmixing*, control de volumen, transcodificación de formato y también ecualización en algunos equipos.

6.2 *Downmixing*

6.2.1 Orientaciones generales

La operación automática de *downmix* en el receptor no es recomendable para generar un programa estéreo. Conviene que, siempre que sea posible, se realice el *downmix* en ambiente de estudio profesional, previamente a la codificación y transmisión. Es conveniente enviar el programa estéreo generado con un programa adicional para la selección del usuario.

Conviene que el *downmix*, es decir, la conversión de un programa de varios canales en un programa estéreo se efectúe en todos los receptores *full-seg* que reciban señal multicanal y tengan salida en dos canales (estéreo). Conviene que los receptores *full-seg* del tipo *settop box* tengan siempre salida de audio estéreo.

Conviene seguir la ecuación de *downmix* descrita en la ISO/IEC 14496-3 (*matrix-mixdown process*), así como recomendaciones referentes a su uso. El método descrito se puede aplicar solamente para mezclar y convertir programas de 5 canales (3 frontales + 2 *surround*, descartando el canal LFE) para un programa estéreo. En una transmisión multicanal, conviene que la transmisión del coeficiente A de *downmix* que se va a utilizar en esta ecuación se transmita siempre conforme la ABNT NBR 15602-2.

El propósito de esta ecuación es evitar el desbordamiento (*overflow*) en el decodificador AAC. Entretanto, cuando la ecuación es usada para convertir un programa de 5.1 canales a un programa estéreo (*downmixing*), la diferencia entre los niveles de sonido del audio estéreo generado por la conversión y los niveles de los canales individuales de un programa multicanal 5.1 puede ser significativa y producir "*clipping*" (distorsión en razón de la saturación de la señal). Diferentemente del caso de oír un DVD en el que el ajuste activo por el usuario es esperado al inicio de su ejecución, el ajuste de volumen por el telespectador en cada programa puede ser difícil. Conviene emplear el DRC para el control como control adicional del *downmix* para estéreo con el fin de evitar el *clipping*. El empleo de factores de escala para la operación de *downmix* no se recomienda.

6.2.2 Banda dinámica

Conviene que el receptor utilice las informaciones de control de banda dinámica siempre que la información de los metadatos de audio esté presente.

Para que haya un aprovechamiento efectivo de la banda dinámica en la operación de *downmix* sin *overflow*, conviene adoptar $A=0,707$, que produce una atenuación menor en el nivel medio de las señales L' y R'.

Conviene utilizar el nivel de referencia medio *prog_ref_level* = 80 (0x50), que corresponde a - 20 dBFS como referencia de 0dB. Aunque sea usual en la producción de contenido el empleo de valores de referencia distintos, como, por ejemplo, - 24 dBFS ó - 27 dBFS, es recomendado el empleo de un único valor de referencia. También es relevante el envío del parámetro *prog_ref_level* correspondiente a una medida efectiva de volumen (*loudness*) obtenida según las Normas pertinentes.

6.2.3 Nivel de audio y desbordamiento (*overflow*)

Conviene que programas que contienen audio multicanal sean producidos de forma que el *downmix* automático realizado en el receptor tenga baja probabilidad de estallar.

Para garantizar que el audio de cada canal esté libre de desbordamiento en cualquier caso, conviene adoptar valores de A con mayor atenuación, como $A = 0,707$ (que producirá una atenuación global de, aproximadamente, - 7,7 dB). Sin embargo, como este valor causa una disminución en el nivel de un programa normal de audio, los bits de orden más alto pueden quedar prácticamente sin uso.

En el caso de $A = 0$ cuando señales con alto nivel y en fase están presentes en los 5 canales simultáneamente, L' y R' pueden sufrir desbordamiento. Sin embargo, esta situación se considera bastante improbable en una programación de audio.

Si la posibilidad de desbordamiento es pequeña, la utilización de un esquema de codificación que provoque limitación (*clipping*) en la forma de onda, durante la ocurrencia de desbordamiento, puede evitar distorsiones significativas en la señal de audio.

6.2.4 Uniformidad de volumen

En un receptor de 2 canales (estéreo) conviene que la diferencia percibida de volumen entre un programa originalmente en estéreo y un programa estéreo obtenido por *downmix* de un programa de 5 canales sea la menor posible. Esto ocurre con mayor probabilidad adoptando el factor de *downmix* $A = 0,707$, cuando el mismo factor de atenuación es aplicado al canal central y canal *surround*.

6.3 Mapeo de canales para cambio de programas

El cambio de programas puede ocasionar el cambio del modo de audio. Para el sistema codificador, el mapeo recomendado para pares de canales durante el cambio de programa y en el sistema de transmisión se muestra en la Tabla 6, que adopta como ejemplo el par de canales de audio suministrado en el formato AES/EBU (AES-3). Se puede adoptar otro sistema de transporte valiéndose del mismo mapeo de canales por pares de entrada.

Tabla 6 — Mapeo de varios modos de audio para canales AES/EBU

Modo de audio	AES/EBU_1		AES/EBU_2		AES/EBU_3		AES/EBU_4		AES/EBU_5		AES/EBU_6		AES/EBU_7		AES/EBU_8		Nº de LATM/LOAS
	ch 1	ch 2	ch 3	ch 4	ch 5	ch 6	ch 7	ch 8	ch 9	ch 10	ch 11	ch 12	ch 13	ch 14	ch 15	ch 16	
M	M																1
S	L	R															1
2M	M1	M2															2
3M	M1	M2	M3														3
4M	M1	M2	M3	M4													4
2S	L1	R1	L2	R2													2
2S	L1	R1							L2	R2							2
3S	L1	R1	L2	R2	L3	R3											3
3S	L1	R1	L2	R2					L3	R3							3
3S	L1	R1							L2	R2	L3	R3					3
4S	L1	R1	L2	R2	L3	R3	L4	R4									4
4S	L1	R1	L2	R2					L3	R3	L4	R4					4
3/1/0	L	R	C	ms													1
3/2/0 (5.0)	L	R	C		LS	RS											1
3/2/1 (5.1)	L	R	C	LFE	LS	RS											1
S + M	L	R	M														2
S+5.1	L1	R1	L	R	C	LFE	LS	RS									2
S +5.1	L1	R1	-	-	-	-	-	-	-	-	L	R	C	LFE	LS	RS	2
2S+5.1	L1	R1	L	R	C	LFE	LS	RS	L2	R2	-	-	-	-	-	-	3
2S+5.1	L1	R1	-	-	-	-	-	-	L2	R2	L	R	C	LFE	LS	RS	3
S+5.1+5.1	L1	R1	L	R	C	LFE	LS	RS	-	-	L	R	C	LFE	LS	RS	3
2S + 5.1+5.1	L1	R1	L	R	C	LFE	LS	RS	L2	R2	L	R	C	LFE	LS	RS	4

NOTA MS, LS y RS se refieren a los altavoces traseros en el modo envolvente (*surround*): M se refiere a mono, S se refiere a estéreo. El número delante de la letra se refiere al número del programa; 3/2/1 se refiere al número de altavoces frontales/envolvente/LFE. LFE (*Low Frequency Enhancement*) se refiere al canal de énfasis de bajas frecuencias en el modo multicanal. L se refiere al canal izquierdo (*left*), R al canal derecho (*right*) y C al canal central.

No es conveniente aplicar la codificación en dual mono (audio principal/SAP).

La Tabla 6 define la relación entre el modo de audio durante la entrada para el codificador y el mapeo de los canales.

6.4 Conectividad para los sistemas de *home theater*

6.4.1 Orientaciones generales

Conviene que el decodificador sea capaz de decodificar la señal MPEG-4 AAC en cualquier modo de canales permitido por ABNT NBR 15602-2, siendo facultada al fabricante del receptor la elección de la interfaz de salida de audio. Con excepción del conversor digital (*settop box*), el cual conviene que sea equipado por lo menos con una salida de audio analógica con dos canales (estéreo).

Conviene que los decodificadores sean capaces de decodificar la señal HE-AAC v1 nivel 2 (mono y estéreo) en tasas de muestro de hasta 48 kHz, y sean capaces de decodificar la señal HE-AAC v1 nivel 4 (señal multicanal 5.1) en tasas de muestreo de hasta 48 kHz, de acuerdo con la especificación ETSI TS 101 154:2007, subsección 6.4.

6.4.2 Priorización de la salida de audio

Si el receptor *full-seg* tiene dos modos de salida de audio (estéreo y multicanal), conviene que el ajuste *default* de la señal de audio sea estéreo y que el usuario sea capaz de seleccionar la señal de audio multicanal para salidas digitales (S/PDIF, de acuerdo con la IEC 60958, o HDMI) o para salidas analógicas, cuando estuvieran disponibles.

Conviene que el receptor convierta las señales disponibles apropiadamente para la salida seleccionada, estéreo o multicanal, analógica o digital.

6.4.3 Salidas estéreo y mono para los sistemas *home theater*

En los casos en que el receptor tiene salida digital en los formatos S/PDIF, conviene que la señal PCM estéreo esté disponible para los sistemas *home theater*. En los casos en que el receptor tiene salida digital en los formatos HDMI, conviene que la señal PCM estéreo o multicanal, según la señal transmitida, sea respectivamente estéreo o multicanal, y esté disponible para los sistemas *home theater*.

En los receptores sin salida multicanal, conviene que las señales de audio sean *downmixadas* para estéreo en la salida analógica.

6.4.4 Salidas multicanal para los sistemas *home theater*

Para salidas multicanal, en los casos en que el receptor tiene salida digital en el formato HDMI o S/PDIF, conviene que tenga la señal digital multicanal para los sistemas *home theater*, o que tenga salidas analógicas.

Conviene que la señal digital multicanal sea exportada en formato PCM (canales descomprimidos) o codificado (por ejemplo AAC, HE-AAC) y los sistemas *home theater* hagan la decodificación y reproducción en las salidas analógicas correspondientes.

6.4.5 Transcodificación

6.4.5.1 Orientaciones generales

Se recomienda que no haya diferencia entre el audio MPEG-4 AAC decodificado y el audio transcodificado a partir del audio MPEG-4 AAC. Se recomienda la conducción de pruebas de evaluación subjetiva de audio que aseguren la transparencia del proceso de transcodificación, o sea, grado 5.0 (imperceptible) en la escala ITU-R.

La selección hecha por el usuario de uno entre los múltiples programas de audio disponibles para transcodificación debe ser posible. Sin embargo, el programa-estándar para transcodificación debe ser el programa primario identificado por *component_tag* = 0x10 o el menor valor de esta *tag*.

6.4.5.2 Transcodificación para formato DTS

La transcodificación DTS de los flujos de audio es de implementación opcional en los receptores *full-seg*, entretanto, cuando esté disponible, conviene que sea en conformidad con la especificación ETSI TS 102 114 en la tasa fija de 1 509 kbps. Ante la presencia de señal 5.1, conviene que el transcodificador sea configurado para *Amode*=9, en conformidad con la propia especificación.

6.4.5.3 Transcodificación para formato AC-3

La transcodificación Dolby AC-3 de los flujos de audio es de implementación opcional en los receptores *full-seg*, entretanto, cuando esté disponible, conviene que sea en conformidad con ETSI TS 102 366.

Se recomienda que el codificador AC-3 utilizado en el proceso de transcodificación sea configurado para producir flujos de bits en la tasa máxima permitida, siendo recomendada la utilización de 640 kbps para multicanal y 384 kbps para estéreo. Se recomienda que la configuración de canales y la frecuencia de muestreo sean idénticas a las del flujo de bits AAC original. Conviene que la señal transcodificada esté disponible en la interfaz SPDIF según IEC 61937.

Conviene que el decodificador AAC soporte las informaciones metadatos según lo definido en la ABNT NBR 15602-2 y que esas informaciones estén integralmente disponibles en el flujo AC-3 de salida del receptor con las adecuaciones de sintaxis necesarias, en conformidad con la recomendación ETSI 102 366. Sin embargo, este tratamiento de los metadatos en la transcodificación MPEG-4 AAC /AC-3 es de implementación opcional en los receptores.

Conviene que el valor correspondiente para el parámetro “*prog_ref_level*”, como es definido en la ABNT NBR 15602-2, sea traducido al parámetro “*dialnorm*” adoptado en ETSI TS 102 366 (*Dolby Digital AC3*). Cualquier mapeo entre los valores en dB de “*prog_ref_level*” y “*dialnorm*” puede ser adoptado, desde que el error de redondeo no exceda 0,5 dB para todos los valores posibles en la banda dinámica.

Si el mecanismo de DRC fuera utilizado, según lo especificado en la ABNT NBR 15602-2, se recomienda que los valores correspondientes sean transcodificados para el parámetro “*dynrng*” en *Dolby Digital AC3*. Cualquier mapeo entre los valores en dB puede ser adoptado, desde que el error de redondeo no exceda 0,5 dB para todos los valores posibles en la banda dinámica.

6.5 Parámetros de la codificación de audio para recepción *full-seg*

6.5.1 Perfiles de codificación de audio

La codificación y la decodificación de flujos elementales MPEG-4 AAC, MPEG-4 HE-AAC y MPEG-4 HE-AAC v2 se basan en la ISO/IEC 14496-3.

Los perfiles MPEG-4 AAC y MPEG-4 HE-AAC v1 son subconjuntos del perfil MPEG-4 HE-AAC v2. Los perfiles son conjunto de herramientas necesarias en el decodificador para la completa decodificación del flujo de bits. Decodificadores para los cuales la funcionalidad de decodificación para determinado perfil también es capaz de decodificar *streams* codificados en perfiles inferiores, desde que el nivel sea también idéntico o inferior.

MPEG-4 HE-AAC agrega el *Audio Object Type* (AOT) SBR al perfil MPEG-4 AAC. El perfil MPEG-4 HE-AAC v2 agrega el *Audio Object Type* (AOT) PS al perfil MPEG-4 HE-AAC para mejorar la calidad notada del audio estéreo en tasas bajas. Todo decodificador HE-AAC puede decodificar un flujo y transporte HE-AAC v2, pero puede no ser capaz de utilizar las informaciones de estéreo de parámetro (PS) y, por lo tanto, presenta una señal mono.

La codificación HE-AAC v2 no se aplica a la recepción *full-seg*. Entretanto, conviene que todos los receptores *full-seg* tengan capacidad para decodificación HE-AAC @L4 que corresponde al formato de compresión más amplio que será soportado.

Conviene que los parámetros de audio, tales como la descripción del contenido y formateo de la señal, sean establecidos, insertados y modificados en las siguientes etapas:

- a) en la entrada del codificador, establecidos por el formato de entrada de la señal (por ejemplo, tasa de muestreo);
- b) en la configuración del codificador (por ejemplo, perfil/nivel, metadatos auxiliares, modo multicanal);
- c) en el montaje de las tablas SI (por ejemplo, descriptor de componente de audio y descriptor de parámetros del MPEG-AAC);
- d) receptor, durante la decodificación y reproducción (por ejemplo, decodificación requerida y modo de reproducción multicanal preferencial).

6.5.2 Principales parámetros de la codificación full-seg

Los principales parámetros de codificación de audio recomendados para los servicios *full-seg* se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7 — Principales parámetros de la codificación de audio full-seg

Tipo de flujo de bits (<i>bitstream</i>)	LATM/LOAS
Tasa de muestreo	44.1 y 48 kHz
Perfiles	LC (<i>Low Complexity</i>) y HE (<i>High Efficiency</i>)
Número máximo de canales codificados	Máximo de 6 canales por LATM/LOAS (modo 5.1)
Paquete PES	PS asíncrona con el cuadro de audio puede ser usada
Indicador de mudo (<i>mute</i>)	No conviene utilizar (enmudecido por la señal de entrada)

Si la herramienta SBR es usada, conviene que el núcleo del codificador AAC opere en la mitad de la frecuencia de muestreo indicada en la Tabla 7.

Los detalles de implementación del codificador de audio no se indican en esta Norma.

6.5.3 Observaciones sobre los modos y señalización

La Tabla 8 muestra las opciones de señalización de la codificación de la señal de audio, conforme ABNT NBR 15602-2.

Tabla 8 — Señalización de las herramientas de alta eficiencia

Servicio	Perfil de codificación	Señalización explícita de SBR	Señalización implícita del SBR	Señalización explícita del PS	Señalización implícita del PS
<i>Full-seg</i>	AAC.LC	Prohibida	Prohibida	No se aplica	No se aplica
	HE-AAC	Obligatoria	Prohibida	No se aplica	No se aplica
<i>One-seg</i>	HE-AAC v2	Obligatoria	Prohibida	Prohibida	Obligatoria

6.5.4 Cambio de los parámetros de codificación

6.5.4.1 Opciones de cambios de parámetros

Conviene que el receptor trate los cambios de servicio para causar la menor perturbación perceptible para el usuario. Esta recomendación se aplica a las modificaciones realizadas en los parámetros del flujo de bits pertenecientes al mismo identificador de servicio (*service ID*) a ser transmitido desde una estación local. Específicamente, se aplica a cambios en los siguientes parámetros:

- tasa de muestreo;
- tasa de bits;
- configuración de canal y modo de audio.

6.5.4.2 Recomendaciones generales durante el cambio de parámetros

Durante los cambios de los parámetros de audio, la decodificación genera ruidos bajo las condiciones presentes y, las unidades receptoras silencian la señal en muchos casos. Conviene, por lo tanto, insertar partes de silencio en la señal de entrada al codificador para prevenir la interrupción en el programa de audio durante la conmutación.

Recomendaciones generales a ser consideradas durante el cambio de parámetros incluyen:

- a) conviene que los cambios realizados en cualquiera de los parámetros de audio se realicen con aproximadamente 0,5 s de silencio en la entrada del codificador de audio. Conviene que ese tiempo sea reducido siempre al mínimo posible;
- b) como, de acuerdo con la ABNT NBR 15602-2, los datos de audio se transmiten utilizando MPEG-4, conviene que se agregue un PTS al primer cuadro de datos transmitido después de cualquier interrupción. Para asegurar que el decodificador pueda percibir que se efectuó un cambio en un parámetro, conviene que haya un intervalo de, por lo menos, tres cuadros entre el antiguo PTS de datos y el PTS agregado al nuevo flujo de bits transmitido;
- c) conviene que el decodificador sea completamente adherente al modelo de *buffer* T-STD descrito en la ISO/IEC 13818-1;
- d) en el receptor, la memoria puede sufrir *underflow* y conviene que sea emitida una señal de silencio si la memoria queda vacía (si fuese necesario, conviene que el nivel de audio decaiga inmediatamente antes de que la memoria se vacíe). Después que la memoria se vacíe, conviene que el proceso de decodificación reinicie cuando los datos predeterminados de audio empiecen a ser recibidos. Conviene utilizar alguna estrategia de "*fade out*" en la señal durante el silencio, para evitar crujidos indeseables durante el retorno del audio;
- e) el decodificador puede paralizar el proceso de decodificación y silenciar el audio cuando no se encuentren datos de audio en su memoria de entrada. Si los datos del flujo de audio permanecen en la memoria de entrada del decodificador y si es encontrado un nuevo cuadro de audio, conviene que el decodificador aguarde la cantidad de datos especificada y que solamente después del almacenamiento en la memoria reinicie la decodificación con base en los nuevos parámetros de audio.

Conviene que el decodificador cancele el silencio de audio y emita las señales de audio cuando sea solicitado (en cualquier momento después de haber completado el proceso de decodificación de dos cuadros). Sin embargo, los flujos de bits generados por este modelo se transmiten en la práctica a través de sistemas MPEG-2 y el decodificador realiza control de memoria utilizando la memoria del sistema y PTS. En este caso, no siempre el decodificador puede percibir que su memoria está vacía. Conviene entonces que el decodificador determine que se realizó una alteración de parámetro notando que los flujos de bits no son sucesivos, con base en el PTS agregado al primer cuadro de audio posterior a la alteración del parámetro y también con base en la información del reloj del sistema.

6.5.4.3 Cambio de la tasa de muestreo

Cuando la tasa de muestreo se altera, conviene que el decodificador modifique su reloj de referencia de modo que una condición transitoria e inestable ocurra por un período limitado de tiempo.

6.5.4.4 Cambio en la tasa de bits

Se puede asegurar un cambio imperceptible en la tasa de bits controlando la memoria en el lado del codificador. Si no fuera posible el control de la memoria debido a, por ejemplo, cambios en el atraso de codificación causados por alteraciones en la tasa de bits, conviene adoptar las recomendaciones generales mencionadas en 6.5.4.2

6.5.4.5 Cambio en la configuración de canal y modo de audio

El cambio de servicio puede implicar el cambio en el modo multicanal transmitido y eso puede provocar un *reset* del decodificador en el momento del cambio.

Del lado del receptor, conviene que la configuración *default* de la salida de audio sea PCM estéreo, quedando a cargo del receptor *full-seg* realizar todos los tipos de conversión necesarios para atender la salida seleccionada por el usuario.

6.5.4.6 Cambio en el volumen

Conviene tomar el nivel de - 20 dBFS como volumen de referencia. Sin embargo, es opcional para el radiodifusor transmitir el valor de nivel de volumen de referencia utilizado en el programa de audio corriente, en caso que sea diferente del nivel "*default*", para que el receptor *full-seg* pueda ecualizar el nivel de volumen entre los cambios de canal adecuadamente.

6.6 Parámetros de calidad del servicio *full-seg*

6.6.1 Indicadores de calidad de audio

Como el nivel de señal mínima aceptable en un sistema de audio está relacionado con la mínima relación señal/ruido (SNR) aceptable para niveles de señal bajas, conviene que su determinación sea una decisión operativa. Conviene, sin embargo, que la señal en el nivel más bajo aceptable esté al menos 40 dB sobre el ruido de fondo. La banda dinámica útil es, por lo tanto, igual a la diferencia entre el nivel máximo registrable y la señal en el nivel más bajo (40 dB por encima del ruido de fondo). Para un sistema capaz de registrar 90 dB de banda dinámica, el nivel mínimo registrable puede estar en torno de - 62 dBu. Este valor eventualmente puede estar por encima del nivel mínimo aceptable de intensidad absoluta, lo que lleva a la no utilización de los niveles más bajos.

Conviene que la intensidad de referencia 0 dB tomada para el codificador esté alrededor + 0 dBu o - 20 dBFS de intensidad, como práctica de ecualización y compatibilidad con niveles de referencia practicados por equipos comerciales en el estudio. En ese caso hay 20 dB de *headroom* de reserva disponible.

El nivel de señal máximo aceptable está relacionado a la distorsión máxima armónica total (THD) e idealmente conviene que esta no exceda el 0,1 %.

Si el usuario escucha el programa en un ambiente ruidoso, la dinámica del audio puede ser extremadamente reducida por el ruido de fondo, pudiendo eventualmente no exceder los 40 dB. Conviene, en este caso, utilizar la funcionalidad de DRC para modelar la banda dinámica, asegurando inteligibilidad y ofreciendo la mejor experiencia a la mayoría de los usuarios.

La calidad percibida de audio puede ser contrastada por tests de calidad subjetiva u objetiva. Para tener una indicación segura de la calidad mínima conviene tomar como referencia valores SDG (*Subjective Difference Grade*) y ODG (*Objective Difference Grade*) obtenidos comparando la señal codificada/recuperada con la señal original que esté entre 0 y - 3.

6.6.2 Banda de tasas de bits para codificación de audio

La Figura 1 indica las bandas típicas para uso de los codificadores MPEG-4 HE-AAC v2, MPEG-4 HE-AAC y MPEG-4 AAC en la codificación de señales estéreo.

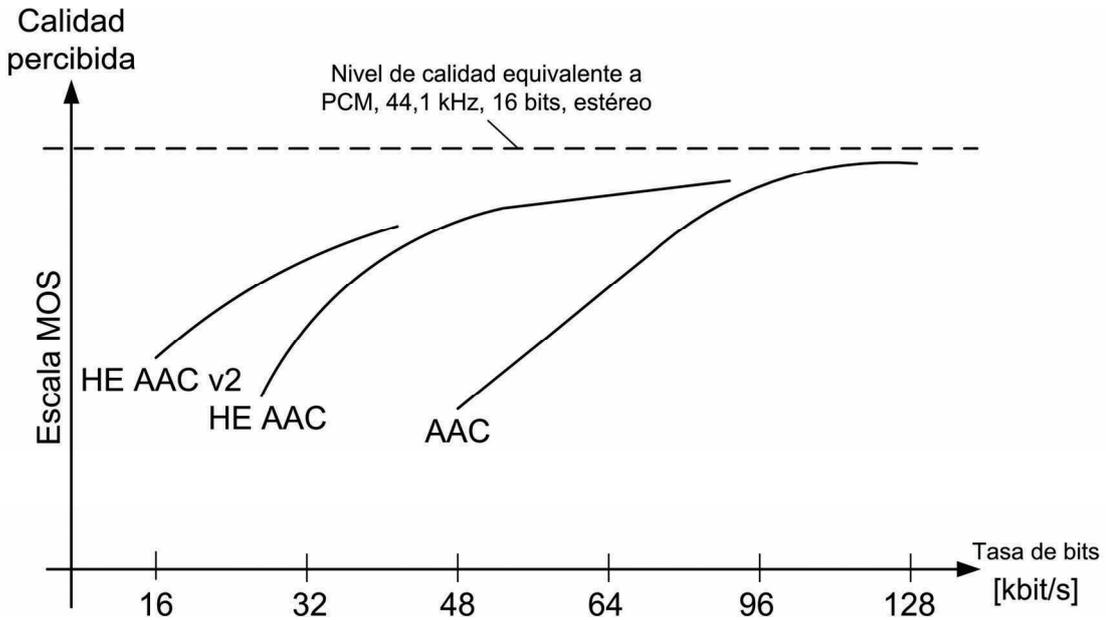


Figura 1 — Tasas de codificación informativas

La Tabla 9 presenta las bandas de tasas de codificación de audio con muestreo a 48 kHz a ser utilizadas como referencia para garantizar una uniformidad de calidad mínima de audio en los servicios de radiodifusión. Los valores representan tasas indicativas para LATM/LOAS usando los perfiles LC y HE AAC.

Tabla 9 — Tasas de codificación informativas

Modos de audio	AAC LC	AAC HE
Estéreo estándar	96 kbps a 128 kbps	48 kbps a 64 kbps
Estéreo en alta calidad (Hi-Fi)	128 kbps a 256 kbps	64 kbps a 128 kbps
Multicanal	288 kbps a 384 kbps	160 kbps a 256 kbps

Para frecuencias de muestreo en 44 kHz, conviene que los valores de referencia presentados en la Tabla 9 sean reducidos en 10 %.

7 Información detallada de operación para recepción one-seg

7.1 Servicios one-seg disponibles

Los servicios *one-seg* posibles se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10 — Servicios disponibles para receptores *one-seg*

Tipo de media	Service_type		Si el servicio está disponible en la capa de recepción parcial (<i>one-seg</i>)
	Valor	Servicio	
Televisión	0x01	Servicio de televisión digital	No
Datos	0xC0	Servicio de datos	Sí

7.2 Herramientas específicas del servicio *one-seg*

7.2.1 Orientaciones generales

Conviene que la codificación de vídeo para el servicio *one-seg* siga las especificaciones del ITU-T Recommendation H.264 e ISO/IEC 14496-10.

Conviene que todos los receptores para el servicio *one-seg* compatibles con la ABNT NBR 15602-2 sean capaces de interpretar y decodificar adecuadamente el estéreo paramétrico (PS) en la decodificación de señales estéreo.

7.2.2 Parámetros de codificación

Conviene que las restricciones de los parámetros de codificación de vídeo estén de acuerdo con la ABNT NBR 15602-1 que especifica el perfil *Baseline* y el nivel 1.3.

Conviene que las funcionalidades y señalizaciones del perfil *Baseline* sean como sigue:

- segmentos I y P: la codificación intra de los macro-bloques a través de los segmentos I y los segmentos P abre la posibilidad de codificación inter utilizando una señal de predicción temporal;
- transformadas 4x4: la predicción residual es transformada y cuantificada utilizando bloques de 4x4;
- CAVLC: el proceso de codificación de entropía de los símbolos del codificador utiliza códigos de tamaño variable basados en el contexto;
- *Flexible Macroblock Order* (FMO): esa funcionalidad del perfil *Baseline* que permite el muestreo en orden arbitraria de los macro-bloques no está prevista en la ABNT NBR 15602-1. La prohibición se señala con el uso de *constrained_set1_flag* igual a 1;
- *Arbitrary Slice Order* (ASO): esta funcionalidad del perfil *Baseline* que permite la ordenación arbitraria de los segmentos dentro de una imagen no está prevista en la ABNT NBR 15602-1. La prohibición se señala con el uso de *constrained_set1_flag* igual a 1;
- *Redundant Slices* (RS): esta funcionalidad del perfil *Baseline* que permite la transmisión de segmentos redundantes que se aproximan al segmento primario no está prevista en la ABNT NBR 15602-1. La prohibición se señala con el uso de *constrained_set1_flag* igual a 1.

Considerando la máxima resolución del sistema 288 x 352 píxeles y la máxima tasa de cuadros del perfil *Baseline* y nivel 1.3, el vídeo codificado del servicio *one-seg* puede alcanzar hasta 768 Kbps. Conviene que esa tasa máxima sea soportada tanto por los codificadores como por los receptores *one-seg*.

7.2.3 Formato de imagen para el servicio *one-seg*

Para el servicio *one-seg* conviene observar las restricciones en el paquete PS conforme sigue:

- a) conviene que *PTS_DTS_flags* de la cabecera del paquete PS sea siempre '10';

- b) conviene que IDR AU sea siempre el primer AU del paquete PS;
- c) conviene que el paquete PES sea configurado por n partes del AU (n es un entero 1 o mayor);
- d) conviene que la diferencia de PTS entre dos PES consecutivas sea inferior a 0,7 s.

7.2.4 Restricciones en el flujo de transporte

Conviene que las unidades de acceso IDR se inserten dentro del flujo de bits a intervalos de aproximadamente 2 s, para abreviar el tiempo requerido de reproducción. Sin embargo, conviene que los mismos se inserten a intervalos que no excedan 5 s, obedeciendo a los criterios de la ABNT NBR 15602-1.

Conviene que cada IDR-AU sea un punto de acceso en el “*elementary stream*” descrito en la ISO/IEC 13818-1 (ver Figura 2).

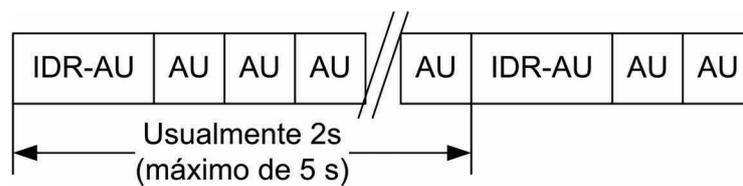


Figura 2 — Intervalos de las unidades de acceso IDR

Conviene que el número y el orden de las unidades NAL para configurar el IDR-AU y no IDR-AU asuman los valores de la Tabla 11. Sin embargo, otras unidades NAL diferentes de los valores siguientes no pueden ser operadas (ver Tablas 11 y 12).

Tabla 11 — Configuración de la unidad de acceso en la decodificación *one-seg*

Tipo y orden de la unidad NAL	Cantidad	
	IDR-AU	No IDR-AU
<i>Access unit delimiter</i>	1	1
<i>Sequence parameter set (SPS)</i>	1	0
<i>Picture parameter set (PPS)</i>	1	0 ó 1
<i>Supplemental enhancement information (SEI)</i>	0 ó 1 ^a	0 ó 1 ^a
<i>Coded slice of an IDR picture</i>	1 y más	0
<i>Coded slice of a non-IDR picture</i>	0	1 y más
<i>Filler data</i>	0 ó 1	0 ó 1
<i>End of sequence</i>	0 ó 1	0 ó 1

^a La condición de inserción de la unidad SEI NAL está en la Tabla 22.

Tabla 12 — Restricciones delimitadoras de la unidad de acceso en la decodificación *one-seg*

Denominación del <i>flag</i>	Operación	Descripción
<i>Primary_pic_type</i>	0 ó 1	Imagen IDR es 0, imagen no IDR es 1

Las restricciones de *flag* en la sintaxis se muestran en las Tablas 13 y 14. Sin embargo, el ID del SPS (*Sequence Parameter Set*) y PPS (*Picture Parameter Set*) se pueden configurar para operar con un valor fijo indiferente a los cambios en el contexto descrito en los parámetros.

Tabla 13 — Restricciones del SPS en la decodificación *one-seg*

Denominación del <i>flag</i>	Operación	Descripción
<i>profile_idc</i>	66	Perfil <i>Baseline</i>
<i>constraint_set0_flag</i>	1	FMO, ASO, RS no se usan
<i>constraint_set1_flag</i>	1	
<i>constraint_set2_flag</i>	1	
<i>level_idc</i>	13	Nivel 1.3
<i>seq_parameter_set_id</i>	0 - 31	Configurar durante operación
<i>pic_order_cnt_type</i>	2	El tipo POC es siempre 2
<i>num_ref_frames</i>	1 ó 2 ó 3	El número de referencia del cuadro es como máximo 3
<i>gaps_in_frame_num_value_allowed_flag</i>	0	Proceso de compensación de cuadros perdidos no se ejecuta
<i>pic_width_in_mbs_minus1</i>	9, 19 ó 21	Para 352 x 22 es 21 Para 320 x 240 ó 320 x 180 es 19 Para 160 x 120 ó 160 x 90 es 9
<i>pic_height_in_map_units_minus1</i>	5, 7, 11, 14 ó 17	Para 352 x 288, es 17 Para 320 x 240, es 14 Para 320 x 180, es 11 Para 160 x 120, es 7 Para 160 x 90, es 5
<i>frame_mbs_only_flag</i>	1	Solamente cuadro tipo MB
<i>direct_8x8_inference_flag</i>	1	Sin significado cuando es <i>Baseline</i>
<i>frame_cropping_flag</i>	0 ó 1	Para 352 x 288, es 0 Para 320 x 240, es 0 Para 320 x 180, es 1 Para 160 x 120, es 1 Para 160 x 90, es 1
<i>frame_crop_left_offset</i>	0	—
<i>frame_crop_right_offset</i>	0	—
<i>frame_crop_top_offset</i>	0	—
<i>frame_crop_bottom_offset</i>	3, 4 ó 6	Para 320 x 180, es un <i>crop</i> de la línea 12 Para 160 x 120, es un <i>crop</i> de la línea 8 Para 160 x 90 es un <i>crop</i> de la línea 6
<i>vui_parameters_present_flag</i>	1	VUI es obligatorio

Tabla 14 — Restricciones de los parámetros VUI en la decodificación *one-seg*

Denominación del <i>flag</i>	Operación	Descripción
<i>aspect_ratio_info_present_flag</i>	1	
<i>aspect_ratio_info</i>	1 ó 2	Para 352 x 288, es 2 y Para 320 x 240, 320 x 180, 160 x 120, 160 x 90, es 1
<i>overscan_info_present_flag</i>	0	Sin operación
<i>video_signal_type_present_flag</i>	0	El valor del <i>color_primitives</i> , <i>transfer_characteristics</i> , <i>matrix_coefficients</i> se interpreta como 1 (ITU Recommendation BT.709-5) del lado del decodificador
<i>croma_loc_info_present_flag</i>	0	Usa valores <i>default</i>
<i>timing_info_present_flag</i>	1	—
<i>num_units_in_tick</i>	1001	—
<i>time_scale</i>	5 000, 10 000, 12 000 15 000, 24 000 ó 30 000	Máximo de 30 fps ^a
<i>aspect_ratio_idc</i>	1 ó 255	Si se utiliza 255, conviene que los parámetros <i>sar_width</i> y <i>sar_height</i> sean definidos
<i>fixed_frame_rate_flag</i>	0	—
<i>nal_hrd_parameters_present_flag</i>	0 ó 1	—
<i>vcl_hrd_parameters_present_flag</i>	0 ó 1	—
<i>low_delay_hdr_flag</i>	0	Modo de poco atraso no se puede usar
<i>pic_struct_present_flag</i>	0	—
<i>bitstream_restriction_flag</i>	0 ó 1	El valor 0 corresponde a prohibición de reordenación ^b
<i>motion_vectors_over_pic_boundaries_flag</i>	0 ó 1	—
<i>max_bytes_per_pic_denom</i>	0 – 16	—
<i>max_bits_per_mb_denom</i>	0 – 16	—
<i>log2_max_mv_length_horizontal</i>	0 – 9	Dirección horizontal ± 128
<i>log2_max_mv_length_vertical</i>	0 – 9	—
<i>num_reorder_frames</i>	0	Prohibición de reordenación
<i>max_dec_frame_buffering</i>	1 – 3	Conviene que el número del frame de referencia sea como máximo 3

^a Las especificaciones del intervalo de exhibición de la imagen se mencionan en las Tablas 15 y 16.

^b El área de busca del vector de movimiento se limita en la dirección horizontal a ± 128.

Conviene que las especificaciones en la exhibición de la imagen sean como sigue:

- cuando el *fixed_frame_rate_flag* es 0, conviene que el intervalo de decodificación y exhibición de la próxima imagen sea cualquier valor superior a 1 001/15 000, y los múltiplos de *num_units_in_tick* / *time_scale* para *num_units_in_tick* y *time_scale* sean especificados por VUI.

EJEMPLO 1 Cuando *time_scale* = 30 000, *num_units_in_tick* = 1 001, *num_units_in_tick/time_scale* = 1 001/30 000 = 1/29,97, en otras palabras, la unidad de valor de *cpb_removal_delay* transforma 1/29,97 s. Más aún, toda vez que existan restricciones en 1 001/15 000 o más, la diferencia del *cpb_removal_delay* (intervalo de imágenes adyacentes) es dos o más.

EJEMPLO 2 Cuando *time_scale* = 24 000, *num_units_in_tick* = 1 001, la unidad de *cpb_removal_delay* queda 1/23,9 s. También, toda vez que existen restricciones en 1 001/15 000 o más, la diferencia de *cpb_removal_delay* es 2 o más.

Tabla 15 — Restricciones de los parámetros HRD en la decodificación *one-seg*

Denominación del parámetro	Operación	Descripción
<i>cpb_cnt_minus1</i>	0	Tipo CPB es 1
<i>bit_rate_scale</i>	0 – 15	Configurar durante operación
<i>cpb_size_scale</i>	0 – 15	Configurar durante operación
<i>bit_rate_value_minus1</i>	$(bit_rate_value_minus1 + 1) * 2^{\wedge}$ $(6 + bit_rate_scale) \leq 384\ 000$ ó 460 800	Configurar basado en la tasa de bit utilizada en la operación real
<i>cpb_size_value_minus1</i>	$(cpb_size_value_minus1 + 1) * 2^{\wedge}$ $(4 + cpb_size_scale) \leq 1\ 000\ 000$ ó 1 200 000	Configurado basado en tamaño de CPB para operación real
<i>cbr_flag</i>	0 ó 1	—
<i>initial_cpb_removal_delay_length_minus1</i>	0 – 31	Configurar durante operación
<i>cpb_removal_delay_length_minus1</i>	0 – 31	Configurar durante operación
<i>dpb_output_delay_length_minus1</i>	0 – 31	Configurar durante operación
<i>time_offset_lenght</i>	0	—

Tabla 16 — Restricciones de los parámetros PPS en la decodificación *one-seg*

Denominación del parámetro	Operación	Descripción
<i>pic_parameter_set_id</i>	0 – 255	Configurar durante operación
<i>seq_parameter_set_id</i>	0 – 31	Atribuye id de referencia del SPS
<i>entropy_coding_mode_flag</i>	0	Solamente CAVLC
<i>pic_order_present_flag</i>	0	Solamente tipo 2
<i>num_slice_groups_minus1</i>	0	FMO prohibido
<i>num_ref_idx_l0_active_minus1</i>	0 ó 1 ó 2	Conviene que el cuadro referencia sea de 1 hasta 3 cuadros inmediatamente anteriores
<i>num_ref_idx_l1_active_minus1</i>	0	Sin cuadro tipo B
<i>weighted_pres_flag</i>	0	WP prohibido
<i>weighted_bipred_idc</i>	0	Sin cuadro tipo B
<i>pic_init_qp_minus26</i> /* relativo a 26 */	- 26 – + 25	Configurar durante operación
<i>pic_init_qs_minus26</i> /* relativo a 26 */	0	No usado
<i>chroma_qp_index_offset</i>	- 12 – + 12	Configurar durante operación
<i>deblocking_filter_control_present_flag</i>	0 ó 1	Configurar durante operación, sin limitación
<i>constraint_intra_pred_flag</i>	0	No restringido a la previsión intra
<i>redundant_pic_cnt_present_flag</i>	0	Rs está prohibido

Las restricciones en el SEI (*Supplemental Enhancement Information*) se muestran en la Tabla 17. *Buffering period*, *picture timing*, *pan-scan*, y el mensaje *filler payload* SEI solamente pueden insertarse en el SEI

La existencia y el orden de cada unidad de acceso (AU) en el mensaje SEI son los siguientes:

- IDR-AU: el período de *buffering* en el mensaje SEI, el tiempo de la imagen en el mensaje SEI, el rectángulo *pan-scan* en el mensaje SEI, y *Filler payload* en el mensaje SEI pueden ser insertados en un AU relevante, e insertados si son necesarios. Conviene que el orden de inserción sea el siguiente:
 - 1) período de “*buffering*” en el mensaje SEI;
 - 2) tiempo de imagen en el mensaje SEI;
 - 3) rectángulo *pan-scan* en el mensaje SEI;
 - 4) *filler payload* en el mensaje SEI.
- no IDR-AU: solamente el tiempo de la imagen en el mensaje SEI y *Filler payload* se pueden insertar en el AU relevante. Conviene que el orden de inserción empleado sea el siguiente:
 - 1) tiempo de imagen en el mensaje SEI;
 - 2) *filler payload* en el mensaje SEI.

Adicionalmente, la IDR-AU y la unidad de acceso no IDR-AU, existente o no en la *filler payload* del SEI no se especifican.

El período de *buffering* del mensaje SEI está descrito en la Tabla 17 y el tiempo de imagen en el mensaje SEI en la Tabla 18.

Tabla 17 — Período de *buffering* del mensaje SEI

Denominación del parámetro	Operación	Descripción
<i>seq_parameter_set_id</i>	0 – 31	Atributo de referencia del id del SPS
<i>initial_cpb_removal_delay</i>	$Initial_cpb_removal_delay + initial_cpb_removal_delay_offset \leq 135\ 000$ (valor recomendado)	Configurar durante operación cuando <i>NalHrdBpPresentFlag</i> y <i>VclHrdBpPresentFlag</i> son 1 cada
<i>initial_cpb_removal_delay_offset</i>		Configurar durante operación cuando <i>NalHrdBpPresentFlag</i> y <i>VclHrdBpPresentFlag</i> son 1 cada

Tabla 18 — Tiempo de la imagen en el mensaje SEI

Denominación del parámetro	Operación	Descripción
<i>cpb_removal_delay</i>	0 – 150	Configure durante operación cuando <i>CpbDpbdelayPresentFlag</i> es “1”
<i>dpb_output_delay</i>	0	Configurar durante operación cuando <i>CpbDpbdelayPresentFlag</i> es “1”

Los parámetros referentes al rectángulo de *pan-scan* del mensaje SEI están descritos en la Tabla 19.

Tabla 19 — Rectángulo *pan-scan* del mensaje SEI

Denominación del parámetro	Operación
<i>pan_scan_rect_id</i>	0
<i>pan_scan_rect_cancel_flag</i>	0 ó 1
<i>pan_scan_cnt_minus1</i>	0
<i>pan_scan_rect_left_offset</i>	0 ó 640
<i>pan_scan_rect_right_offset</i>	0 ó - 640
<i>pan_scan_rect_top_offset</i>	480 ó 0
<i>pan_scan_rect_bottom_offset</i>	- 480 ó 0
<i>pan_scan_rect_repetition_period</i>	1

Las restricciones con relación a la inserción del período de *buffering* en el mensaje SEI y el tiempo de imagen en el mensaje SEI se muestran en la Tabla 20.

Tabla 20 — Restricciones en el período de *buffering* en el mensaje SEI y tiempo de la imagen en el mensaje SEI

Configuración de la AU en 1 PES	<i>fixed_frame_rate_flag</i>	Tipo de AU	Período de “ <i>buffering</i> ” Mensaje SEI	Tiempo de imagen Mensaje SEI
1 PES = 1 AU operación fija	0	IDR	Opcional	Opcional
		No IDR	Prohibido	Opcional
	1	IDR	Prohibido	Prohibido
		No IDR	Prohibido	Prohibido
1 PES = 1 AU otra operación diferente de la operación fija	0	IDR	Obligatorio	Obligatorio
		No IDR	Prohibido	Obligatorio
	1	IDR	Prohibido	Prohibido
		No IDR	Prohibido	Prohibido

Cuando el período de *buffering* en el mensaje SEI y el tiempo de imagen del mensaje se insertan, conviene que, por lo menos, *least_nal_hrd_parameters* o *vcl_parameters_present_flag* sean 1.

Cuando no se insertan ni el período de *buffering* en el mensaje SEI ni el tiempo de imagen en el mensaje SEI, conviene que ambos: el *nal_hrd_parameters_present_flag* y *vcl_parameters_flag* sean 0.

Cuando *fixed_frame_rate* = 1, la tasa de cuadros se puede obtener en el $time_scale/num_units_in_tick/2$.

EJEMPLO Cuando $time_scale = 30\ 000$, $num_units_in_tick = 1\ 001$, la tasa de cuadros es $29,97/2$ cuadros/s.

Las restricciones en la inserción del rectángulo *pan-scan* en el mensaje SEI están en la Tabla 21. Cuando los parámetros de *pan-scan* están presentes, conviene que se inserten en el IDR-AU.

Tabla 21 — Restricciones en la cabecera del segmento en la decodificación *one-seg*

Denominación del parámetro	Operación	Descripción
<i>first_mb_in_slice</i>	0 – 299 ó 0 – 239	Configurar durante la operación
<i>slice_type</i> :	0, 5 ó 2, 7	7 en parte IDR, y 0, 2, 5, 7 en parte no IDR
<i>pic_parameter_set_id</i>	0 – 255	Atributo de referencia del id del PPS
<i>frame_num</i>	0 ~ <i>MaxFrameNum</i>	No circular entre IDR
<i>idr_pic_id</i>	0 – 65535	Configurar durante operación
<i>num_ref_idx_active_override_flag</i>	- 0 ó 1	Configurar durante operación
<i>num_ref_idx_l0_active_minus1</i>	0 ó 1 ó 2	<i>Frame</i> referencia es 1 hasta 3 inmediatamente antes
<i>slice_qp_delta</i>	- 51 – + 51	Configurar durante operación
<i>disable_deblocking_filter_idc</i>	0 ó 1	Están prohibidos los modos que no filtran en los límites del segmento
<i>slice_alpha_c0_offset_div2</i>	- 6 – + 6	Configurar durante operación
<i>slice_beta_offset_div2</i>	- 6 – + 6	Configurar durante operación

La Tabla 22 presenta las restricciones en la reordenación de la lista de la imagen de referencia y, las restricciones en la marcación de la imagen de referencia decodificada están en la Tabla 23.

Tabla 22 — Restricciones en la reordenación de la lista de la imagen de referencia

Denominación del <i>flag</i>	Operación	Descripción
<i>Ref_pic_list_reordering_flag_l0</i>	0	Está prohibida la reordenación del cuadro de referencia

Tabla 23 — Restricciones en la marcación de la imagen de referencia decodificada

Denominación del <i>flag</i>	Operación	Descripción
<i>no_output_of_prior_pics_flag</i>	0	No limpiar el DPB cuando IDR esté en la entrada (no tiene significado debido al PTS = DTS)
<i>long_term_reference_flag</i>	0	No usar memoria grande de tiempo
<i>adaptive_ref_pic_marking_mode_flag</i>	0	

7.2.5 Otras restricciones

Conviene que el flujo de bits de entrada en el CPB sea configurado para ser decodificado dentro de 1,5 s.

7.2.6 Identificación de imágenes 16:9

Las emisoras pueden transmitir imágenes 16:9 aunque el formato de la imagen sea solamente QVGA. Cuando las imágenes son 16:9 conviene que *pic_height_in_map_units_minus1* del flujo de bits SPS H.264 sea 11.

Como regla, no conviene modificar el *pic_height_in_map_units_minus1* para un programa, éstos pueden ser operados en estado semi-fijo por las emisoras. Sin embargo, durante el período de transmisión simultáneo con espectro analógico, en la presencia de programas con razón de aspecto en 4:3 y 16:9, la indicación de razón de aspecto puede cambiar a cada programa.

7.2.7 Operación del *pan-scan* en el área de exhibición de la imagen

Es posible no exhibir bordes dependiendo del ángulo de la imagen en el receptor a través de la configuración de los siguientes parámetros de *pan-scan* cuando son suministrados por una relación de aspecto diferente de la imagen de origen como *pillarboxes* y *letterboxes*:

- al exhibir la parte de una imagen original (320 x 180) en pantalla llena en un monitor 16:9 y cuando el formato de imagen suministrado es QVGA 4:3 (320 x 240) y la imagen original es 16:9 (*letterbox*);
- al exhibir la parte de una imagen original (240 x 180) en pantalla llena, en un monitor 4:3 y cuando el formato suministrado es QVGA 16:9 (320x 180) y la imagen original es 4:3 (*pillarbox*).

Conviene enviar el centro del formato de la imagen suministrada y el centro de la imagen fuente correspondiente en ambas direcciones: vertical y horizontal.

El valor de cada parámetro se indica en la Figura 3, cuando esta operación es ejecutada.

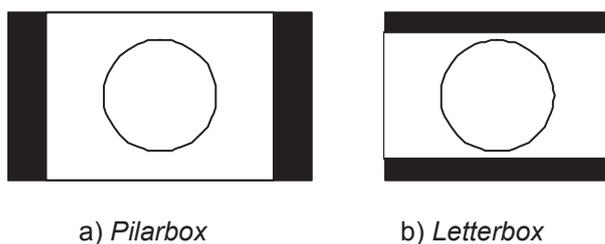


Figura 3 — Imágenes de referencia

Las restricciones para cada parámetro durante la operación del *pan-scan* se presentan en la Tabla 24.

Tabla 24 — Restricciones para cada parámetro durante la operación del *pan-scan*

Definición	Sintaxis	Figura 3 a)	Figura 3 b)
<i>Sequence Parameter Set</i>	<i>pic_width_in_mbs_minus1</i>	19	19
	<i>pic_height_in_map_units_minus1</i>	14	11
<i>Pan-scan rectangle SEI message</i>	<i>pan_scan_rect_left_offset</i>	0	640
	<i>pan_scan_rect_right_offset</i>	0	- 640
	<i>pan_scan_rect_top_offset</i>	480	0
	<i>pan_scan_rect_bottom_offset</i>	- 480	0

Pan-scan puede ser encendido/apagado por la unidad de secuencia de vídeo codificada, y cuando la operación de *pan-scan* mencionada no es ejecutada, la codificación del rectángulo *pan-scan* del mensaje SEI no debe ser efectuada (cuando la operación *pan-scan* es efectuada, el rectángulo *pan-scan* del SEI se incluye siempre en el IDR-AU).

La respuesta del receptor *one-seg* al *pan-scan* es opcional.

7.3 Recomendaciones para codificación de audio del servicio *one-seg*

7.3.1 Frecuencia de muestreo

Las frecuencias de muestreo de audio recomendadas en la entrada del codificador son 48 kHz, 44,1 kHz y 32 kHz. Como el empleo de SBR es obligatorio de acuerdo con la ABNT NBR 15602-2, las frecuencias de muestreo efectivas en la operación interna del core AAC son, respectivamente, 24 kHz, 22,05 kHz y 16 kHz. El empleo de una frecuencia de muestreo de audio mayor en la entrada del codificador proporciona una mejor calidad de audio final.

Conviene que todos los receptores para el servicio *one-seg* compatibles con ABNT NBR 15602-2 sean capaces de interpretar y decodificar adecuadamente el estéreo paramétrico (PS) en la decodificación de señales estéreo.

7.3.2 Banda de tasas de codificación *one-seg*

Con respecto a la banda de tasas de codificación de audio (con muestreo de 48 kHz), conviene utilizar los valores siguientes como guía:

- monoaural: de 24 kbit/s a 48 kbit/s;
- estéreo: de 32 kbit/s a 64 kbit/s.

Con respecto a la banda de tasas de codificación de audio (con muestreo de 44,1 kHz), conviene utilizar los valores siguientes como guía:

- monoaural: de 24 kbit/s a 40 kbit/s;
- estéreo: de 32 kbit/s a 56 kbit/s.

Con respecto a la banda de tasas de codificación de audio (con muestreo de 32 kHz), conviene utilizar los valores siguientes como guía:

- monoaural: de 24 kbit/s a 32 kbit/s;
- estéreo: de 32 kbit/s a 48 kbit/s.

7.3.3 Uso de multicanal

No puede ser utilizado en el servicio *one-seg* conforme definido por la ABNT NBR 15602-2.

8 Guía de operación de PSI

8.1 *Random_access_indicator*

En la codificación, conviene que el *random_access_indicator* sea siempre definido en la ocurrencia de un RAP de acuerdo con la definición de RAP dada en la ITU Recommendation H.264:2005, subsecciones 3.1 y 5.5.5.

En la decodificación, el bit de *random_access_indicator* puede ser ignorado por el receptor. Sin embargo, el mismo se puede beneficiar de la utilización conjunta con el *elementary_stream_priority_indicator* para la identificación de un RAP.

8.2 *Elementary_stream_priority_indicator*

En la codificación, conviene que el bit del *elementary_stream_priority_indicator* sea definido solamente cuando una unidad de acceso conteniendo una imagen I o IDR (*slice_type* '0x02' ó '0x07') esté presente en el flujo de vídeo. Análogamente, conviene que el *elementary_stream_priority_indicator* sea configurado en la cabecera del paquete de transporte que contiene el primer segmento (*slice*) codificado de esa imagen I o IDR. Esa cabecera puede estar en el paquete de transporte inmediatamente después del paquete conteniendo un *random_access_indicator*.

En la decodificación, el bit referente al *elementary_stream_priority_indicator* puede ser ignorado por el receptor, sin embargo, puede ser útil para soportar modos complejos de operación.

8.3 Múltiples imágenes de vídeo en los paquetes PES

Aunque La ITU-T Recommendation H.264 permita que múltiples vídeos sean transmitidos en un mismo paquete PES, no conviene utilizar esta función en los codificadores.

8.4 *Presentation time stamp* y *decoding time stamp*

En la codificación, conviene que toda cabecera de PES contenga el *Presentation Time Stamp* (PTS) y *Decoding Time Stamp* (DTS), de la primera unidad de acceso de un paquete PES. El inicio del primer acceso puede ocurrir en el mismo paquete del flujo de transporte que la cabecera PES o en el paquete con el mismo PID inmediatamente subsiguiente a la cabecera del paquete PES, en los casos en que los datos que anteceden el inicio de la unidad de acceso obligan a que el código de inicio de la unidad de acceso esté en el próximo paquete.

Cuando un paquete PES contiene múltiples unidades de acceso, para cualquier unidad siguiendo la primera unidad de acceso en el mismo paquete PES, los elementos sintácticos *num_units_in_tick*, *time_scale* y *pic_struct* (cuando esté presente), y el valor de las variables *TopFieldOrderCnt* y *BottomFieldOrderCnt* de la unidad de acceso pueden derivar los valores de PTS y DTS de la unidad de acceso.

En la decodificación, si el PTS está definible y el DTS no está en la primera unidad de acceso en un paquete PES, conviene que el decodificador ajuste el valor del DTS igual al valor del PTS. Conviene que el PTS y el DTS de cualquier unidad de acceso que siga a la primera unidad de acceso en un paquete PES sea derivado utilizando los elementos sintácticos *num_units_in_tick*, *time_scale* y *pic_struct* (cuando esté presente), y los valores de las variables *TopFieldOrderCnt* y *BottomFieldOrderCnt*.

8.5 Procesamiento de las informaciones de PSI

8.5.1 Procesamiento del PSI/SI

Conviene aplicar todas las reglas de transmisión y recepción de las Tablas PSI definidas en la ARIB TR-B14:2006, volumen 2, sección 30.

Como la implementación completa del PSI/SI depende exclusivamente de los fabricantes de receptores, no hay ninguna obligatoriedad en el procesamiento de las informaciones de PSI/SI. Sin embargo, conviene atender lo siguiente:

- a) conviene que las funciones de selección básicas no sean interrumpidas en la presencia de errores en las informaciones de servicio. Conviene seleccionar el servicio deseado utilizando las tablas PSI y la NIT. No conviene que un error en las informaciones de servicio interrumpa la selección de canal utilizando solamente el PSI. Esa posibilidad de selección implica que los usuarios puedan seleccionar por lo menos los servicios, incluyendo el cambio de TS y que los componentes estándares puedan estar presentes en el servicio. El SI no es siempre transmitido en la misma capa que el servicio y, por lo tanto, partes del SI pueden no ser recibidas aunque el servicio lo sea. Además de ello, el movimiento de un terminal portátil o móvil puede causar pérdidas en la información de SI;
- b) conviene que la información transmitida no sea utilizada para un propósito diferente de la intención de la transmisión. Cada información presente en el SI tiene un propósito. Sin embargo, toda vez que la presentación de las informaciones de SI es libre, la forma de manejarla para su presentación a los usuarios depende del fabricante del receptor;
- c) no conviene que un error sea observado cuando algún campo de PSI actualmente reservado para extensiones futuras sea utilizado. Esa regla busca garantizar la extensión gradual de las especificaciones del PSI/SI. Para obedecer esa regla conviene que el receptor ignore campos de “*ISO_639_language_code*”, “*reserved*” o “*reserved for future use*” que no consiga procesar. Es deseable que el receptor también juzgue como inválidos los campos en que se informan datos diferentes de los valores dentro de los rangos especificados. En esos campos conviene que los valores sean informados según las reglas de transmisión actuales y es posible que en el futuro se establezcan nuevas reglas. Es decir, si esos campos tienen su uso extendido, se asume que los receptores anteriores al cambio no son capaces de procesar esa extensión.

8.5.2 Reglas para el procesamiento de tablas y errores

Con relación a las secciones PSI/SI recibidas, conviene que las cabeceras de las secciones sean interpretadas correctamente. Con ocasión del correcto recibimiento de la cabecera de sección, el proceso de análisis de la sección interna puede ser iniciado.

En la presencia de errores en la recepción de la cabecera conviene observar las reglas de la ARIB TR-B14:2006, volumen 2, sección 5.