



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

H.222.1

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(03/96)

**TRANSMISIÓN DE SEÑALES
NO TELEFÓNICAS**

**MULTIPLEXACIÓN Y SINCRONIZACIÓN
MULTIMEDIA PARA COMUNICACIÓN
AUDIOVISUAL EN ENTORNOS DEL MODO
DE TRANSFERENCIA ASÍNCRONO**

Recomendación UIT-T H.222.1

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T H.222.1 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 15 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 19 de marzo de 1996.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

© UIT 1996

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

		<i>Página</i>
1	Alcance.....	1
2	Referencias.....	1
3	Términos y definiciones	2
4	Abreviaturas	2
5	Consideraciones generales	2
6	Servicios proporcionados según la Recomendación H.222.1	3
7	Tren de programa H.222.1	5
	7.1 Sintaxis y semántica del tren de programa H.222.1	5
	7.2 Modelo de temporización del tren de programa H.222.1	5
8	Tren de transporte H.222.1.....	5
	8.1 Sintaxis y semántica del tren de transporte H.222.1	5
	8.2 Modelo de temporización del tren de transporte H.222.1	5
9	Funciones de adaptación de red H.222.1.....	5
10	Interacción con la AAL.....	5
	10.1 AAL tipo 1	5
	10.2 AAL tipo 5.....	6
11	Señalización por subcanal	7
	11.1 Señalización por subcanal dentro de banda	7
	11.2 Señalización por subcanal fuera de banda	7
	11.3 Subcanales por defecto	8
12	Identificador de tren H.222.1	8
13	Utilización de conexiones de canales virtuales ATM múltiples.....	9
	13.1 Generalidades	9
	13.2 Vídeo codificado jerárquico y conexiones de canales virtuales ATM múltiples	10
14	Descriptores.....	10
	14.1 Prioridad de los descriptores de la Recomendación UIT-T H.222.0	10
	14.2 Descriptores de la Recomendación UIT-T H.222.1.....	11
15	Sincronización de tipos de trenes elementales definidos en la Recomendación H.222.1	16
	15.1 Vídeo de la Recomendación H.261	16
	15.2 Vídeo de la Recomendación H.263	17
	15.3 Audio de la Recomendación G.711	17
	15.4 Audio de la Recomendación G.722	17
	15.5 Audio de la Recomendación G.723	17
	15.6 Audio de la Recomendación G.728.....	17
16	Decodificador-objetivo de sistemas para tipos de trenes elementales definidos en la Recomendación H.222.1	17
	16.1 Trenes de programa	17
	16.2 Trenes de transporte.....	18
17	Señalización síncrona de trama de vídeo	18
18	Cambio de modo	18
19	Cifrado	18
20	Errores de demultiplexador de la Recomendación H.222.1	18
	Apéndice I – Utilización recomendada de los descriptores de la Recomendación H.222.0.....	19
	Apéndice II – Utilización del descriptor de temporización del UIT-T	20

RESUMEN

En la presente Recomendación se describe la multiplexación y sincronización de información multimedia para las comunicaciones audiovisuales en entornos ATM. Se especifica en ella el tren de programa H.222.1 y el tren de transporte H.222.1 seleccionando los elementos de codificación necesarios a partir de las especificaciones genéricas de la Recomendación H.222.0 y añadiendo elementos de utilización en entornos ATM. La Recomendación abarca además métodos para acomodar trenes elementales definidos por el UIT-T.

MULTIPLEXACIÓN Y SINCRONIZACIÓN MULTIMEDIA PARA COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL EN ENTORNOS DEL MODO DE TRANSFERENCIA ASÍNCRONO

(Ginebra, 1996)

1 Alcance

En la presente Recomendación se describe la multiplexación y la sincronización de información multimedia para la comunicación audiovisual en entornos del modo de transferencia asíncrono (ATM). En ella se especifica la sintaxis, la semántica y los procedimientos de par a par y las interacciones con la capa de adaptación ATM (AAL).

2 Referencias

Las Recomendaciones y demás referencias siguientes contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al afectar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y demás referencias son objeto de revisiones, por lo que se preconiza que todos los usuarios de la presente Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y demás referencias citadas a continuación. Se publica regularmente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación G.711 del CCITT (1988), *Modulación por impulsos codificados de frecuencias vocales*.
- [2] Recomendación G.722 del CCITT (1988), *Codificación de audio de 7 kHz dentro de 64 kbit/s*.
- [3] Recomendación UIT-T G.723.1 (1996), *Códec de voz de doble velocidad para transmisión en comunicaciones multimedia a 5,3 y 6,3 kbit/s*.
- [4] Recomendación G.728 del CCITT (1992), *Codificación de señales vocales a 16 kbit/s utilizando predicción lineal con excitación por código de bajo retardo*.
- [5] Recomendación UIT-T H.222.0 (1995) | ISO/CEI 13818-1:1996, *Tecnología de la información – Codificación genérica de imágenes en movimiento e información de audio asociada: Sistemas*.
- [6] Recomendación UIT-T H.233 (1995), *Sistemas con confidencialidad para servicios audiovisuales*.
- [7] Recomendación UIT-T H.245 (1996), *Protocolo de control para comunicación de multimedia*.
- [8] Recomendación UIT-T H.261 (1993), *Códec vídeo para servicios audiovisuales a $p \times 64$ kbit/s*.
- [9] Recomendación UIT-T H.262 (1995) | ISO/CEI 13818-2:1995, *Tecnología de la información – Codificación genérica de imágenes en movimiento e información de audio asociada: Vídeo*.
- [10] Recomendación UIT-T H.263 (1996), *Codificación vídeo para comunicación a baja velocidad binaria*.
- [11] Recomendación UIT-T I.311 (1993), *Aspectos generales de red de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- [12] Recomendación UIT-T I.361 (1995), *Especificación de la capa modo transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- [13] Recomendación UIT-T I.362 (1993), *Descripción funcional de la capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- [14] Recomendación UIT-T I.363 (1993), *Especificación de la capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- [15] Recomendación UIT-T T.120 (1996), *Protocolos de datos para conferencia multimedia*.
- [16] Recomendación UIT-T Q.2931 (1995), *Red digital de servicios integrados de banda ancha – Sistema de señalización de abonado digital N.º 2 – Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red para el control de la llamada conexión básica*.

3 Términos y definiciones

A los efectos de la presente Recomendación, son aplicables las siguientes definiciones:

3.1 subcanal: Canal lógico de la Recomendación H.222.1 formado a partir de paquetes que tiene un valor de campo de identificador múltiplex único. Un subcanal lleva un tren elemental de la Recomendación H.222.1 y es unidireccional. Dentro de un canal virtual ATM puede haber muchos subcanales.

4 Abreviaturas

A los efectos de la presente Recomendación, se utilizan las siguientes abreviaturas:

AAL	Capa de adaptación ATM (<i>ATM adaptation layer</i>)
ACELP	Predicción lineal con excitación por código algebraico (<i>algebraic codebook excited linear prediction</i>)
ATM	Modo de transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
CA	Acceso condicional (<i>conditional access</i>)
CDV	Variación de retardo de célula (<i>cell delay variation</i>)
CPCS	Subcapa de convergencia de partes comunes (<i>common part convergence sublayer</i>)
DP	Partición de datos (<i>data partitioning</i>)
DTS	Indicación de tiempo de decodificación (<i>decoding time stamp</i>)
EOB	Fin de bloque (<i>end of block</i>)
GOP	Grupo de imágenes (<i>group of picture</i>)
LD-CELP	Predicción lineal con excitación por código con bajo retardo (<i>low-delay codebook excited linear prediction</i>)
MBA	Dirección de macrobloque (<i>macro block address</i>)
MP-MLQ	Cuantificación por máxima probabilidad de impulsos múltiples (<i>multi-pulse maximum likelihood quantization</i>)
PCR	Referencia de reloj de programa (<i>program clock reference</i>)
PDU	Unidad de datos de protocolo (<i>protocol data unit</i>)
PES	Tren elemental paquetizado (<i>packetized elementary stream</i>)
PS	Tren de programa (<i>program stream</i>)
PSI	Información específica de programa (<i>program specific information</i>)
PSM	Correspondencia de tren de programa (<i>program stream map</i>)
PTS	Indicación de tiempo de presentación (<i>presentation time stamp</i>)
QOS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
RTI	Interfaz de tiempo real (<i>real time interface</i>)
SCR	Referencia de reloj de sistema (<i>system clock reference</i>)
SDU	Unidad de datos de servicio (<i>service data unit</i>)
STC	Reloj de tiempo de sistema (<i>system time clock</i>)
STD	Decodificador-objetivo de sistema (<i>system target decoder</i>)
TS	Tren de transporte (<i>transport stream</i>)

5 Consideraciones generales

La presente Recomendación trata de la multiplexación y sincronización de señales de multimedia múltiples para su utilización en comunicaciones audiovisuales en entornos ATM. Las señales de multimedia pueden ser señales audio o vídeo codificadas u otras señales de datos.

Esta Recomendación sirve para diversas aplicaciones, tales como las de servicios conversacionales, servicios distributivos, servicios de consulta y servicios de mensajería.

La Recomendación se puede aplicar tanto a conexiones físicas unidireccionales como bidireccionales. Una conexión bidireccional puede ser simétrica o asimétrica.

En esta Recomendación se trata el tema del vídeo codificado a velocidad binaria constante. No se da un soporte específico al vídeo codificado a velocidad binaria variable, si bien este tipo de vídeo no queda excluido.

La Recomendación utiliza los servicios proporcionados por la AAL. La AAL se especifica en la Recomendación UIT-T I.363 [14]. En este documento se especifica la utilización de la AAL tipo 1 y tipo 5.

La presente Recomendación también se puede utilizar adecuadamente en entornos distintos del ATM.

En esta Recomendación se especifican dos protocolos separados e independientes. Son los siguientes:

- Tren de programa H.222.1.
- Tren de transporte H.222.1.

Dichos protocolos se basan en el tren de programa y el tren de transporte, respectivamente, definidos en la Recomendación H.222.0 [5]. Esta Recomendación especifica los elementos de codificación necesarios de la Recomendación H.222.0 más otras funcionalidades para constituir el protocolo tren de programa H.222.1 y el protocolo tren de transporte H.222.1. En la Figura 1 se muestra una visión de conjunto de la Recomendación H.222.1 y su relación con la Recomendación H.222.0.

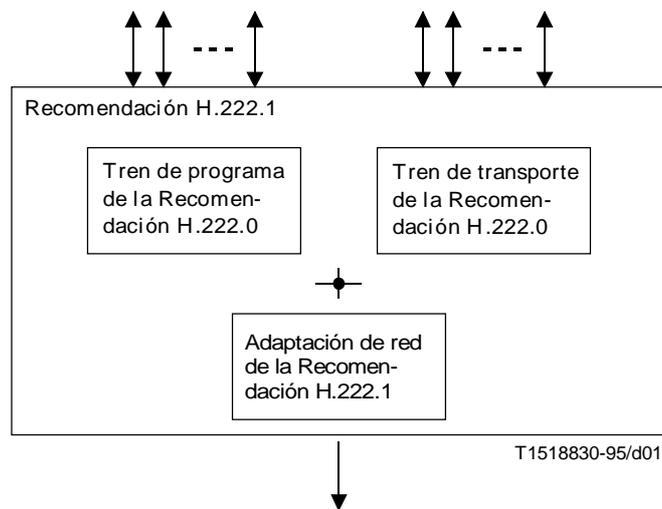


FIGURA 1/H.222.1

Visión de conjunto de la Recomendación H.222.1

6 Servicios proporcionados según la Recomendación H.222.1

Los servicios proporcionados según la Recomendación H.222.1 al usuario de la misma son los que a continuación se indican:

a) *Multiplexación*

La multiplexación se basa en una secuencia de PDU, cada una de las cuales lleva datos consecutivos de un solo tipo de fuente de medios, es decir, audio, vídeo u otra señal de datos. En el tren de programa H.222.1, las PDU pueden ser de longitud variable y de tamaño relativamente grande. En el tren de transporte H.222.1, las PDU son de longitud fija y de tamaño relativamente pequeño. El tren de transporte H.222.1 tiene una gran capacidad de multiplexación.

b) *Recuperación de base de tiempos*

Un programa es un conjunto de medios asociados, todos los cuales se refieren a una base de tiempos común. La base de tiempos se designa como reloj de tiempo de sistema (STC). El tren de programa H.222.1 admite un programa, y solamente uno. El tren de transporte de la Recomendación H.222.0 admite múltiples programas. La Recomendación H.222.1, en cambio, limita el número de programas del tren de transporte a uno.

El lado envío y el lado recepción tienen, cada uno, su propia base de tiempos. Las indicaciones de tiempo incorporadas en PDU específicas señalan la hora pretendida de llegada de la PDU al lado recepción. La sincronización de la base de tiempos del lado recepción con la base de tiempos del lado envío puede conseguirse utilizando estas indicaciones de tiempo. La Recomendación H.222.1 proporciona información sobre recuperación de la base de tiempos adicional y facultativa, que puede ser de utilidad en entornos con fluctuación de fase.

c) *Sincronización de la presentación de los medios*

Indicaciones de tiempo adicionales señalan las horas a las que las entidades de cada medio han de ser presentadas al usuario final.

d) *Eliminación de la fluctuación de fase de la temporización*

La Recomendación H.222.1 ofrece la posibilidad de eliminar los efectos de la variación del retardo de tiempo en el tren de bits codificado en el receptor.

e) *Gestión de memoria tampón*

Se especifican reglas para evitar la infrautilización y el desbordamiento de las memorias tampón del lado recepción. Esto se consigue mediante un modelo de temporización del lado recepción ficticio que especifica relaciones de temporización entre PDU salientes en el lado envío.

f) *Seguridad y control de acceso*

Los servicios de seguridad y control de acceso se proporcionan mediante el cifrado de medios. También se proporciona el soporte de mensajes de control y gestión de permisos.

g) *Señalización en banda*

El servicio de multiplexación proporciona numerosos puntos extremos de conexión en la frontera usuario/servicio de la Recomendación H.222.1. Se proporciona un protocolo que señala al lado recepción la asociación entre una PDU y un punto extremo de conexión. También se describe la naturaleza de la información que lleva la conexión.

h) *Notificación de error*

Un protocolo del lado recepción informa de las condiciones de error al usuario de la Recomendación H.222.1.

i) *Modo truco*

Se incluyen mecanismos con los que soportar funcionalidades de control similares a las de la grabación en vídeo, por ejemplo, rápido hacia adelante, rebobinado, etc.

j) *Mantenimiento de red*

Está disponible un servicio de mantenimiento de red, que supervisa los errores de canal.

k) *Soporte de multiplexación*

En el tren de transporte H.222.1 se proporcionan mecanismos que ayudan a añadir y suprimir trenes elementales individuales. Este servicio sólo tiene significado en un elemento de red. En el tren de programa H.222.1 no se soporta explícitamente este servicio.

l) *Inserción de programa local*

En el tren de transporte H.222.1 se proporcionan mecanismos para ayudar a la sustitución de un tren elemental por otro tren elemental. Este servicio sólo tiene significado en un elemento de red. En el tren de programa H.222.1 no se soporta explícitamente este servicio.

m) *Prioridad*

En el tren de transporte H.222.1 puede indicarse una de dos prioridades para cada PDU. Este servicio sólo tiene significado en un elemento de red. En el tren de programa H.222.1 no se soporta explícitamente este servicio.

En la presente Recomendación no se señala qué servicios son obligatorios. Los servicios apropiados se deciden según la aplicación.

7 Tren de programa H.222.1

7.1 Sintaxis y semántica del tren de programa H.222.1

Se aplican las sintaxis y la semántica del tren de programa de la Recomendación H.222.0 definidas en 2.5.3/H.222.0.

La correspondencia de trenes de programa (PSM) de la Recomendación H.222.0 se define en 2.5.4/H.222.0. Véanse en la cláusula 11 los detalles de la utilización de la PSM de la Recomendación H.222.0 en la H.222.1.

El directorio del tren de programa de la Recomendación H.222.0 se define en 2.5.5/H.222.0. La utilización del directorio del tren de programa de la Recomendación H.222.0 es opcional en el tren de programa de la H.222.1.

7.2 Modelo de temporización del tren de programa H.222.1

Es aplicable el decodificador-objetivo de sistemas del tren de programa definido en 2.5.2/H.222.0.

8 Tren de transporte H.222.1

El tren de transporte de la Recomendación H.222.0 admite programas múltiples, siendo un programa tal como se define en dicha Recomendación. La Recomendación H.222.1 sólo admite trenes de transporte de programas simples. Los trenes de transporte de programas múltiples no son soportados.

8.1 Sintaxis y semántica del tren de transporte H.222.1

Se aplican la sintaxis y la semántica del tren de transporte de la Recomendación H.222.0 definidas en 2.4.3/H.222.0.

La información específica de programa (PSI) de la Recomendación H.222.0 se define en 2.4.4/H.222.0. Véanse en la cláusula 11 los detalles de la utilización de la PSI de la Recomendación H.222.0 en la H.222.1.

8.2 Modelo de temporización del tren de transporte H.222.1

El decodificador-objetivo de sistemas del tren de transporte definido en 2.4.2 es aplicable en la Recomendación H.222.0.

9 Funciones de adaptación de red H.222.1

La Recomendación H.222.1 ofrece la posibilidad de eliminar los efectos de la variación del tiempo de mora en el tren de bits codificado en el receptor. No se proporciona una sintaxis específica. El mecanismo utilizado en la práctica depende de la aplicación.

NOTA – La variación de retardo de célula (CDV) a la entrada del decodificador de la Recomendación H.222.1 depende del tamaño de la red, del volumen de tráfico absorbido y de sus características, entre otros factores. Se supone que el valor de CDV puede ser del orden de 1 a 3 ms para tráfico a CBR con una velocidad de datos de 156 Mbit/s. Si la aplicación del decodificador de la Recomendación H.222.0 sólo puede aceptar una CDV por debajo del valor anterior a su entrada, la adaptación de red de la Recomendación H.222.1 debe proporcionar la reducción de CDV necesaria. La atribución de la CDV admisible al decodificador de la Recomendación H.222.0 y la adaptación de red de la Recomendación H.222.1 así como el método de reducción de la CDV en dicha adaptación se definen en función de la realización.

10 Interacción con la AAL

El tren de programa y el tren de transporte pueden utilizar los servicios de la AAL tipo 1 y la AAL tipo 5.

10.1 AAL tipo 1

El tren de programa y el tren de transporte pueden utilizar los servicios proporcionados por la AAL tipo 1 en el punto de acceso al servicio (SAP) de la capa de adaptación ATM (AAL). Se utilizan dos primitivas entre la AAL y el usuario AAL, a saber, petición AAL-DATOS-UNIDAD e indicación AAL-DATOS-UNIDAD. La longitud de la SDU de la AAL puede ser de un bit o de un byte, según la aplicación.

La subcapa de convergencia de la AAL tipo 1 ofrece varias funciones para el tratamiento de la variación de retardo de célula, las células perdidas y mal insertadas, la relación de temporización y la corrección de errores en los bits y células perdidas.

En el presente documento no se especifica qué funciones de la AAL tipo 1 deben utilizarse. Se deja para que se especifiquen en función de la aplicación.

10.2 AAL tipo 5

El tren de programa y el tren de transporte pueden utilizar los servicios proporcionados por la subcapa de convergencia de partes comunes (CPCS) de la AAL tipo 5. Se utilizan dos señales entre la CPCS de la AAL tipo 5 y el usuario de CPCS de la AAL tipo 5, a saber, invocación CPCS-DATOS-UNIDAD y señal CPCS-DATOS-UNIDAD.

La Recomendación H.222.1 utiliza la función de detección de error ofrecida por la CPCS de la AAL tipo 5. Esto, en combinación con una ocultación de errores simple en el decodificador vídeo, debe proporcionar suficiente resistencia a los errores.

Es una opción de la realización si se descarta una PDU de CPCS de AAL tipo 5 corrompida o si se pasan a H.222.1.

10.2.1 AAL tipo 5 para una transmisión audiovisual unidireccional

Tren de transporte

Los paquetes del tren de transporte H.222.1 corresponderán en la AAL tipo 5 con una subcapa de convergencia específica del servicio NULA. En la correspondencia, los paquetes de los trenes de transporte corresponderán uno a N con una SDU AAL tipo 5.

Para los circuitos virtuales conmutados (SVC), el valor de N es establecido mediante el control de la llamada/conexión del usuario a la red en el establecimiento de la llamada utilizando el procedimiento de negociación de tamaño de SDU de CPCS de AAL tipo 5. El tamaño máximo de la SDU de CPCS de AAL tipo 5 que se señala es $N * 188$ bytes, donde N es el número de paquetes de tren de transporte en la SDU de AAL tipo 5. Este procedimiento se define en la Recomendación Q.2931 [16].

Para circuitos virtuales permanentes (PVC), el valor por defecto de N es dos (tamaño máximo de la SDU de CPCS = 376 bytes). Se pueden seleccionar otros valores de N mediante acuerdo bilateral por provisión de la red.

Además, para asegurar un nivel básico de interoperabilidad, todos los equipos admitirán $N = 2$ (tamaño de SDU de CPCS = 376 bytes).

En resumen, la correspondencia será:

- cada SDU de CPCS de AAL tipo 5 contendrá N paquetes de tren de transporte, salvo que hayan quedado menos de N paquetes en el tren de transporte, en cuyo caso la SDU de CPCS final contiene todos los paquetes restantes;
- el valor de N es establecido por la señalización ATM y es igual al tamaño de la SDU de CPCS de AAL tipo 5 dividido por 188. El tamaño por defecto de la SDU de CPCS de AAL tipo 5 es 376 octetos, que es dos paquetes de tren de transporte ($N = 2$);
- para asegurar un nivel básico de interoperabilidad, todos los equipos admitirán el valor $N = 2$ (tamaño de SDU de CPCS de AAL tipo 5 de 376 octetos).

Específicamente cuando $N = 2$, la correspondencia será como sigue:

- una PDU de AAL tipo 5 contendrá dos paquetes de tren de transporte a menos que contenga el último paquete del tren de transporte, en cuyo caso una PDU de AAL tipo 5 contendrá uno o dos paquetes del tren de transporte.

Cuando una PDU de AAL tipo 5 contiene dos paquetes de tren de transporte que tienen una longitud de 188 octetos, la SDU de CPCS de AAL tipo 5 tiene una longitud de 376 octetos. Esta SDU de CPCS de AAL tipo 5, junto con la cola de PDU de CPCS de 8 octetos, requiere 384 octetos y corresponde con 8 células ATM con octetos de relleno de CPCS de ceros. Esto se ilustra en la Figura 2.

Tren de programa

El método de correspondencia para trenes de programa queda en estudio.

10.2.2 AAL tipo 5 para comunicaciones audiovisuales bidireccionales

Puede utilizarse el método descrito en 10.2.1. Otros métodos quedan en estudio.

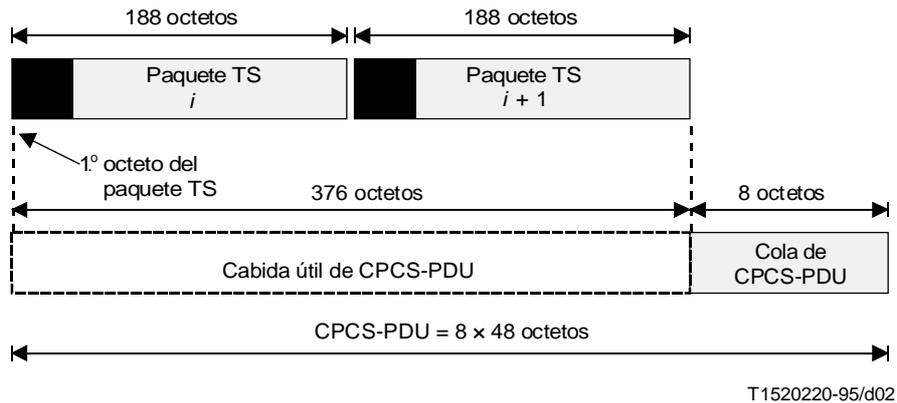


FIGURA 2/H.222.1
**Representación de la PDU de CPCS de AAL tipo 5 que contiene
dos paquetes de tren de transporte**

11 Señalización por subcanal

La señalización por subcanal es el procedimiento por el cual se establece y se libera un subcanal entre entidades pares de envío y recepción de la Recomendación H.222.1. La señalización por subcanal entraña la gestión de un único valor de identificador múltiplex en el lado envío, y la transmisión de este valor al receptor junto con información relativa a los datos audiovisuales que han de transportarse dentro del canal.

La señalización por subcanal puede emplear procedimientos con acuse de recibo y sin acuse de recibo. Además, la señalización por subcanal puede llevarse a cabo dentro o fuera de banda con respecto al múltiplex de la Recomendación H.222.1.

Una llamada audiovisual unidireccional, sin canal de señalización de retorno, sólo puede emplear procedimientos sin acuse de recibo.

Una llamada unidireccional o bidireccional, cuando existe un canal de señalización de retorno, puede utilizar procedimientos sin acuse de recibo o con acuse de recibo. Los procedimientos de señalización con acuse de recibo ofrecen una mejor sincronización de fase de llamada.

11.1 Señalización por subcanal dentro de banda

La señalización por subcanal dentro de banda sin acuse de recibo en el tren de programa H.222.1 se codifica utilizando la correspondencia de trenes de programa de la Recomendación H.222.0 definida en 2.5.4/H.222.0.

La señalización por subcanal dentro de bandas sin acuse de recibo en el tren de transporte H.222.1 se codifica utilizando la información específica de programa definida en 2.4.4/H.222.0.

Con la señalización por subcanal mediante procedimientos sin acuse de recibo se consigue un funcionamiento fiable gracias a la transmisión repetida de información de señalización. La frecuencia con que se repite la información de señalización no se especifica en el presente documento.

En las Recomendaciones H.222.0 y H.222.1 no se especifican procedimientos con acuse de recibo dentro de banda.

11.2 Señalización por subcanal fuera de banda

Un canal fuera de banda puede tener la ventaja de poder ofrecer un servicio de transporte fiable para la señalización por subcanal.

Cuando se utiliza la señalización por subcanal fuera de banda, no es obligatorio codificar la información de señalización dentro de banda, es decir, la correspondencia de trenes de programa y la información específica de programa.

Sin embargo, toda la información de señalización que, de otro modo, se hubiera codificado dentro de banda en las tablas PSM/PSI, debe ponerse a disposición del decodificador de la Recomendación H.222.1 a través del canal fuera de banda.

11.3 Subcanales por defecto

Los subcanales por defecto se definen como se muestra en el Cuadro 1. Se supone que dichos subcanales se establecen tan pronto como se completa el establecimiento de una llamada. Todas las aplicaciones deben reconocer estos números de subcanales.

CUADRO 1/H.222.1
Subcanales por defecto

Aplicación	Tren de programa		Tren de transporte PID
	stream_id	stream_id_extension	
Recomendación H.245	Tipo C de la Recomendación UIT-T H.222.1	0x10	0x00010
Audio de ley A de la Recomendación G.711	Tipo B de la Recomendación UIT-T H.222.1	0x10	0x00011
Audio de ley μ de la Recomendación G.711	Tipo B de la Recomendación UIT-T H.222.1	0x20	0x00012

Durante la llamada, pueden liberarse los subcanales por defecto utilizando los procedimientos de señalización por subcanal. Los números de los subcanales pueden reutilizarse a continuación para otros fines.

12 Identificador de tren H.222.1

En el caso de los stream_ids (identificadores de tren) de tipo A a E definidos en el Cuadro 2-18/H.222.0, tanto en trenes de programa como en trenes de transporte, el primer byte de cabida útil del paquete PES es el campo stream_id_extension (extensión de identificador de tren) que se muestra en el Cuadro 2. En dicho cuadro, PES_packet_payload() son los bytes que siguen al encabezamiento de paquete PES, siendo el encabezamiento de paquete PES tal como se define en la Recomendación H.222.0. N es el número bytes de cabida útil del paquete PES.

Los stream_ids (identificadores de tren) tienen un valor de stream_type (tipo de tren) asociado de 0x09, como se indica en el Cuadro 2-29/H.222.0.

CUADRO 2/H.222.1
Extensión de identificador de tren

Sintaxis	Número de bits	Identificador
PES_packet_payload() { stream_id_extension for(i=0;i<N-1;i++){ PES_packet_data_byte } }	8	uimbsf
	8	bslbf

Semántica de los campos PES_packet_payload()

stream_id_extension (extensión de identificador de tren): El campo stream_id_extension se codifica de acuerdo con el valor de identificador de tren (stream_id) que se muestra en el Cuadro 3.

CUADRO 3/H.222.1

Codificación del campo extensión de identificador de tren

stream_id	Clase	stream_id_extension: b ₇ b ₆ b ₅ b ₄ b ₃ b ₂ b ₁ b ₀
Tipo A de la Recomendación UIT-T H.222.1	vídeo	b ₇ b ₆ b ₅ b ₄ – codificado como en el Cuadro 8 (Nota 2) b ₃ b ₂ b ₁ b ₀ – número de tren (Nota 1)
Tipo B de la Recomendación UIT-T H.222.1	audio	b ₇ b ₆ b ₅ b ₄ – codificado como en el Cuadro 11 (Nota 2) b ₃ b ₂ b ₁ b ₀ – número de tren
Tipo C de la Recomendación UIT-T H.222.1	datos	b ₇ b ₆ b ₅ b ₄ – codificado como en el Cuadro 13 (Nota 2) b ₃ b ₂ b ₁ b ₀ – número de tren
Tipo D de la Recomendación UIT-T H.222.1	cualquiera	b ₇ b ₆ b ₅ b ₄ b ₃ b ₂ b ₁ b ₀ – número de tren
Tipo E de la Recomendación UIT-T H.222.1	–	reservado
NOTAS		
1 El número de tren se asigna utilizando el descriptor de extensión de identificador de tren (véase 14.2).		
2 Son los cuatro bits de orden inferior de los valores definidos en los Cuadros 8, 11 y 13 los que se hacen corresponder con b ₇ b ₆ b ₅ b ₄ , cuando el stream_id (identificador de tren) indica tipo A, B, y C.		

13 Utilización de conexiones de canales virtuales ATM múltiples

13.1 Generalidades

Esta cláusula trata de las aplicaciones que utilizan datos audiovisuales codificados en conexiones de canales virtuales ATM múltiples en una llamada¹⁾. Cuando éste es el caso, aplican las siguientes condiciones:

- Para datos audiovisuales codificados, hay un ejemplar especificado en la Recomendación H.222.1 por VCC. Esto significa que, en el caso de datos audiovisuales codificados, hay un tren de programa o un tren de transporte por VCC. Puede haber VCC adicionales que son parte de la llamada, pero que no requieren la utilización del tren de programa o del tren de transporte.
- Una llamada constará de solamente un programa definido en la Recomendación H.222.0 en cada sentido de la comunicación, es decir, todos los trenes de programa/transporte utilizados en la llamada se refieren a un STC para cada sentido de la comunicación.
- Es obligatorio codificar SCR/PCR en al menos un tren de programa/transporte, respectivamente, utilizado en la llamada. Opcionalmente, se puede codificar SCR/PCR en más de un tren de programa/transporte, respectivamente.

Lo que es preciso señalar aquí es que, como no hay más que un STC en el decodificador, el envío de varias SCR/PCR por múltiples VCC resulta redundante.

- Cuando se emplea señalización dentro de banda utilizando las tablas de PSM/PSI, dichas tablas deben estar codificadas y ser válidas en todos los trenes de programa/transporte utilizados en la llamada.

Si se proporciona señalización fuera de banda, las tablas de PSM/PSI son opcionales en cada tren de programa/transporte, como se indica en 11.2.

¹⁾ En la Recomendación I.311 se define la conexión de canal virtual.

13.2 Vídeo codificado jerárquico y conexiones de canales virtuales ATM múltiples

Algunas aplicaciones pueden requerir que se establezca la correspondencia entre capas jerárquicas de los perfiles de ajuste por escalones de la Recomendación H.262 y canales virtuales separados. De esta manera es posible:

- encaminar la capa de vídeo solamente cuando así se requiera, y
- seleccionar una calidad de servicio (QOS) apropiada para cada capa.

Para mejorar la resiliencia a los errores, especialmente cuando se producen graves ráfagas de errores, la información vídeo puede codificarse, opcionalmente, de acuerdo con una utilización modificada y restringida de la especificación de la partición de datos (DP) de la Recomendación H.262.

En dicha utilización, la capa básica no es un tren de vídeo DP, no contiene la `sequence_scalable_extension()` (extensión por escalones en secuencia) de la partición de datos ni contiene puntos de ruptura prioritarios. La capa básica contiene un `profile_and_level` id (identificador de perfil y nivel) especificado en la Recomendación H.262. Todos los fines de bloque (EOB) se hallan en la capa básica, como de costumbre.

La capa de mejora DP (modificada) consta solamente de encabezamientos de secuencia, grupo de imágenes (GOP), imagen y segmento, que son una copia exacta de los encabezamientos de la capa básica.

En esta utilización modificada, debe transmitirse el descriptor de jerarquía definido en 2.6.6/H.222.0. Define tanto la capa básica como la de mejora utilizando el identificador de perfil y nivel de la capa básica. La capa de mejora se especifica como DP de tipo de jerarquía (`hierarchy_type`).

Como es habitual, los decodificadores que no puedan utilizar capas de mejora deberán descartarlas. Los decodificadores que utilizan esta DP modificada pueden identificar la capa de mejora por su designación como DP de tipo de jerarquía, pero no como un perfil DP.

14 Descriptores

14.1 Prioridad de los descriptores de la Recomendación H.222.0

En esta cláusula se definen las reglas de prioridad para un decodificador de la Recomendación H.222.1 en caso de contradicción semántica entre los descriptores de la Recomendación H.222.0.

En el Apéndice I se recomiendan las reglas del codificador de la Recomendación H.222.1 para descriptores de la Recomendación H.222.0. Cuando se aplican estas reglas, se generan trenes de bits que evitan las contradicciones semánticas.

Los descriptores a nivel de programa y los descriptores a nivel de tren elemental de la Recomendación H.222.0 pueden estar en contradicción algunas veces. Para hacer frente a esas situaciones conflictivas se han definido cuatro reglas de prioridad. Son las siguientes:

- a) El descriptor al nivel de tren elemental invalida un descriptor con significado similar al nivel de programa. Sin embargo, el descriptor al nivel de programa se aplica a todos los trenes elementales del programa (se hace caso omiso de los descriptores no pertinentes).
- b) El descriptor utilizado al nivel de programa se aplica solamente a ese programa y no tiene significado para un tren elemental individual. De manera similar, un descriptor de tren elemental tiene significado solamente para ese tren elemental y no lo tiene al nivel de programa.
- c) Se hace caso omiso del descriptor cuando está presente al nivel de programa. El descriptor se aplica al tren elemental asociado solamente cuando está presente al nivel de tren elemental.
- d) Se hace caso omiso del descriptor cuando está presente al nivel de tren elemental. El descriptor se aplica al programa asociado solamente cuando está presente al nivel de programa.

Por lo general, los descriptores de programas y trenes elementales se pasan por alto cuando el significado de dichos descriptores entra en conflicto con alguna otra semántica, por ejemplo, un descriptor de audio contenido en un tren elemental con un valor de tipo de tren (`stream_type`) de vídeo.

En el Cuadro 4 se muestran las reglas de prioridad de los descriptores definidos en la Recomendación H.222.0.

CUADRO 4/H.222.1

Reglas de prioridad del decodificador de la Recomendación H.222.1 para descriptores definidos en la Recomendación H.222.0

Rótulo N.º	Descriptor	Regla de prioridad
2	video_stream_descriptor	A
3	audio_stream_descriptor	A
4	hierarchy_descriptor	C
5	registration_descriptor	NS
6	data_stream_alignment_descriptor	A
7	target_background_grid_descriptor	A
8	video_window_descriptor	A
9	CA_descriptor	NS
10	ISO_639_language_descriptor	A
11	system_clock_descriptor	D
12	multiplex_buffer_utilization_descriptor	A
13	copyright_descriptor	B
14	maximum_bitrate_descriptor	NS
15	private_data_indicator_descriptor	NS
16	smoothing_buffer_descriptor	B (Nota)
17	STD_descriptor	A
18	IBP_descriptor	A

NS No especificado (*not specified*) en esta Recomendación

NOTA – Cuando el descriptor al nivel de programa se contradice con un descriptor de significado similar al nivel de tren elemental, tiene precedencia el descriptor al nivel de programa.

14.2 Descriptores de la Recomendación UIT-T H.222.1

El Cuadro 5 define los valores de descriptor_tag (rótulo de descriptor) para descriptores definidos en la presente Recomendación.

CUADRO 5/H.222.1

Valores de rótulo de descriptor de la Recomendación H.222.1

descriptor_tag	Identificación
0-63	Recomendación UIT-T H.222.0
64	reservado
65	ITU-T_video_stream_descriptor
66	ITU-T_audio_stream_descriptor
67	ITU-T_data_stream_descriptor
68	stream_id_extension_descriptor
69	ITU-T_timing_descriptor
70-255	reservado

La aplicación permitida de los descriptores de la Recomendación H.222.1 se especifica en el Cuadro 6.

CUADRO 6/H.222.1

Utilización permitida de los descriptores de la Recomendación H.222.1

Identificación	Nivel de programa	Nivel de tren elemental
ITU-T_video_stream_descriptor	.	X
ITU-T_audio_stream_descriptor	.	X
ITU-T_data_stream_descriptor	.	X
stream_id_extension_descriptor*	.	X
ITU-T_timing_descriptor**	X	X
<p>X Está permitida la presencia del descriptor . No está permitida la presencia del descriptor * No se utiliza en trenes de transporte ** No es obligatorio</p>		

En el caso de los descriptores de la Recomendación H.222.1, cuando uno de ellos se utiliza al nivel de programa se aplica solamente a ese programa y no tiene significado para un tren elemental dentro del programa. De manera similar, cuando un descriptor se utiliza al nivel de tren elemental, tiene significado solamente para ese tren elemental y no lo tiene al nivel de programa [lo mismo que la «regla B» definida en 14.1].

Todos los elementos de datos calificados como de **reservados** se codificarán tal como se define en la Recomendación H.222.0, es decir, todos los bits reservados se ponen a unos binarios. Además, los datos adicionales contenidos en los descriptores, pero no definidos por esta Recomendación, serán descartados por los decodificadores conformes a la misma.

14.2.1 Descriptor de tren de vídeo del UIT-T

El descriptor de tren de vídeo del UIT-T indica el tipo de tren elemental de vídeo definido en la Recomendación H.222.1. Se codifica como se muestra en el Cuadro 7.

CUADRO 7/H.222.1

Codificación de descriptor de tren de vídeo del UIT-T

Sintaxis	N.º de bits	Identificador
ITU-T_video_stream_descriptor() {		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
coding_algorithm	8	uimsbf
if(coding_algorithm == H.261 H.263){		
picture_format	3	uimsbf
minimum_picture_interval	5	uimsbf
}		
}		

Semántica de los campos del descriptor de tren de vídeo del UIT-T

coding_algorithm (algoritmo de codificación): El campo coding_algorithm indica el tipo de tren elemental de vídeo definido en la Recomendación H.222.1. Se codifica como se muestra en el Cuadro 8.

CUADRO 8/H.222.1

Codificación del algoritmo de codificación

Valor	Descripción
0x00	Prohibido
0x01	Recomendación H.261
0x02	Recomendación H.261 sin FEC
0x03	Recomendación H.263
0x04-0xff	Reservado

picture_format (formato de imagen): El campo picture_format indica el formato de la imagen para vídeo de las Recomendaciones H.261 y H.263. Se codifica como se muestra en el Cuadro 9.

CUADRO 9/H.222.1

Codificación de formato de imagen

Valor	Descripción
000	CIF
001	QCIF
010	sub-QCIF
011	4CIF
100	16CIF
101-111	Reservado

minimum_picture_interval (intervalo mínimo entre imágenes): El campo minimum_picture_interval indica el intervalo mínimo entre imágenes para vídeo de las Recomendaciones H.261 y H.263. El intervalo mínimo entre imágenes se calcula a partir del valor contenido en el campo minimum_picture_interval como $(\text{minimum_picture_interval} + 1)/29,97$.

14.2.2 Descriptor de tren de audio del UIT-T

El descriptor de tren de audio del UIT-T indica el tipo de tren elemental de audio definido en la Recomendación H.222.1. Se codifica como se muestra en el Cuadro 10.

CUADRO 10/H.222.1

Codificación del descriptor de tren de audio del UIT-T

Sintaxis	N.º de bits	Identificador
ITU-T_audio_stream_descriptor() {		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
coding_algorithm	8	uimsbf
reserved	8	uimsbf
}		

Semántica de los campos del descriptor de tren de audio del UIT-T

coding_algorithm (algoritmo de codificación): El campo coding_algorithm indica el tipo de tren elemental de audio definido en la Recomendación H.222.1. Se codifica como se muestra en el Cuadro 11.

CUADRO 11/H.222.1

Algoritmo de codificación

Valor	Descripción
0x00	Prohibido
0x01	Ley A de la Recomendación G.711
0x02	Ley μ de la Recomendación G.711
0x03	Recomendación G.722 (modo 1)
0x04	Recomendación G.722 (modo 2)
0x05	Recomendación G.722 (modo 3)
0x06	Recomendación G.723
0x07	Recomendación G.728
0x08-0xff	Reservado

14.2.3 Descriptor de tren de datos del UIT-T

El descriptor de tren de datos del UIT-T indica el tipo de tren elemental de datos definido en la Recomendación H.222.1. Se codifica como se muestra en el Cuadro 12.

CUADRO 12/H.222.1

Codificación del descriptor de tren de datos del UIT-T

Sintaxis	N.º de bits	Identificador
ITU-T_data_stream_descriptor() {		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
protocol	8	uimsbf
reserved	8	uimsbf
}		

Semántica de los campos del descriptor de tren de datos del UIT-T

protocol (protocolo): El campo protocol indica el tipo de tren elemental de datos definido en la Recomendación H.222.1. Se codifica como se muestra en el Cuadro 13.

14.2.4 Descriptor de extensión de identificador de tren

El descriptor stream_id_extension (extensión de identificador de tren) establece la correspondencia entre el descriptor asociado de tipo de tren elemental definido en la Recomendación H.222.1 y un valor del campo stream_id_extension. El descriptor stream_id_extension sólo se codifica en trenes elementales con un valor de stream_id (identificador de tren) que puede variar de tipo A a tipo E de la Recomendación H.222.1. El descriptor de extensión de identificador de tren sólo se codifica al nivel de tren elemental de la tabla PSM del tren de programa. No se codifica en el tren de transporte. En el Cuadro 14 se muestra el descriptor de extensión de identificador de tren.

CUADRO 13/H.222.1

Codificación de protocolo

Valor	Descripción
0x00	Prohibido
0x01	Subcanal de la Recomendación H.245
0x02	Subcanal síncrono de trama de vídeo
0x03	Subcanal de la Recomendación T.120
0x04-0xff	Reservado

CUADRO 14/H.222.1

Codificación del descriptor de extensión de identificador de tren

Sintaxis	N.º de bits	Identificador
stream_id_extension_descriptor() {		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
elementary_stream_id_extension	8	uimsbf
}		

Semántica de los campos de stream_id_extension_descriptor

elementary_stream_id_extension (extensión de identificador de tren elemental): El campo elementary_stream_id_extension indica el valor del campo stream_id_extension (extensión de identificador de tren) del paquete PES que lleva el tipo de tren elemental definido en la Recomendación H.222.1.

14.2.5 Descriptor de temporización del UIT-T

El descriptor de temporización del UIT-T se muestra en el Cuadro 15.

CUADRO 15/H.222.1

Codificación del descriptor de temporización del UIT-T

Sintaxis	N.º de bits	Identificador
ITU-T_timing_descriptor(){		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
SC_PESPktR	24	bslbf
SC_TESPktR	24	bslbf
SC_TSPktR	24	bslbf
SC_byte_rate	30	bslbf
vbv_delay_flag	1	bslbf
reserved	1	bslbf
reserved	32	bslbf
}		

Semántica de los campos del descriptor de temporización del UIT-T

SC_PESPktR: «If not equal to» 0xfffff, este parámetro indica que los paquetes PES se pasan de la memoria tampón del codificador a la memoria tampón del multiplexador a una velocidad constante. La relación entre 27 MHz y la velocidad de los paquetes PES es un valor entero. Especifica la duración entre paquetes para el próximo paquete PES y todos los paquetes siguientes hasta, e incluyendo, el paquete PES que sigue a un nuevo SC_PESPktR válido. Este parámetro es válido solamente en un descriptor de tren elemental. Si SC_PESPktR es igual a 0xfffff, la duración entre paquetes PES no está especificada.

SC_TESPktR: «If not equal to» 0xfffff, este parámetro indica que se pasan paquetes TS para el tren elemental especificado (llamados en adelante paquetes TES) de la memoria tampón del codificador a la memoria tampón del multiplexador a una velocidad constante. La relación entre 27 MHz y la velocidad de los paquetes PES es un valor entero. Especifica la duración entre paquetes para el próximo paquete TES y todos los paquetes siguientes hasta, e incluyendo, el paquete TES que sigue a un nuevo SC_TESPktR válido. Este parámetro es válido solamente en un descriptor de tren elemental. Si SC_TESPktR es igual a 0xfffff, la duración entre paquetes PES no está especificada.

SC_TSPktR: «If not equal to» 0xfffff, este parámetro indica una velocidad de paquetes del tren de transporte constante. La relación entre 27 MHz y la velocidad de los paquetes TS es un valor entero. Especifica la duración entre paquetes para el paquete TS en curso y los siguientes paquetes hasta, e incluyendo, el paquete TS que contiene un nuevo SC_TSPktR válido. Este parámetro es válido solamente en un descriptor de programa. El program_number (número de programas) indica a qué STC está enganchada la velocidad de paquetes TS. Si SC_TSPktR es igual a 0xfffff, la duración entre paquetes del tren de transporte no está especificada.

SC_byterate: «If not equal to» 0x3ffffff, este parámetro indica que los bytes PES se pasan de la memoria tampón del codificador a la memoria tampón del multiplexador a una velocidad constante. La relación entre 27 MHz y (byte_rate/50) es un valor entero, es decir, $SC_byterate = 1\ 350\ 000\ 000 / \text{byte_rate}$. Especifica la duración entre bytes para el próximo paquete PES y todos los paquetes siguientes hasta, e incluyendo, el paquete PES que sigue a un nuevo SC_byterate válido. Este parámetro es válido solamente en un descriptor de tren elemental. Si SC_byterate es igual a 0x3ffffff, la duración entre bytes de PES no está especificada.

vbv_delay_flag: Esta es una bandera de 1 bit que, cuando está puesta a «1», indica que el parámetro de vídeo vbv_delay puede utilizarse a efectos de recuperación de la temporización. El último byte de picture_start_code (código de comienzo de imagen) (véase la Recomendación H.262 [9]) llega nominalmente en el momento DTS-vbv_delay. Esta bandera es válida solamente en un descriptor de tren elemental de vídeo.

Todas las velocidades mencionadas anteriormente están enganchadas al STC, cuya frecuencia nominal es de 27 MHz.

En los datos definidos más arriba, debe evitarse la cadena de bytes alineados 0x000001 para reducir al mínimo la emulación del código de comienzo.

En el Apéndice II se da una explicación detallada de la utilización de este descriptor.

15 Sincronización de tipos de trenes elementales definidos en la Recomendación H.222.1

Cuando se lleven tipos de trenes elementales definidos en la Recomendación H.222.1 en un tren de programa o un tren de transporte, deberán tener un reloj de tiempo de sistema asociado.

En las subcláusulas que siguen se definen unidades de acceso para cada uno de los tipos de tren del UIT-T. Se aplica la definición semántica del campo PTS de 2.4.3.7/H.222.0. El campo PTS se refiere al momento de la aparición de la unidad de presentación representada por la primera unidad de acceso de la cabida útil de los paquetes PES.

El campo DTS no está codificado en los paquetes PES que llevan datos de los tipos de trenes del UIT-T siguientes. Para estos tipos de trenes, PTS y DTS son siempre iguales.

15.1 Vídeo de la Recomendación H.261

Para un tipo de tren elemental de vídeo de la Recomendación H.261, una unidad de acceso se define como la representación codificada de una unidad de presentación, siendo una unidad de presentación una imagen. Una unidad de acceso incluye todos los datos codificados para una imagen. La unidad de acceso empieza con el código de comienzo de imagen de la Recomendación H.261 e incluye todos los datos, incluido el relleno de MBA hasta el próximo código de comienzo de imagen de la Recomendación H.261.

La PTS se refiere, por tanto, al código de comienzo de imagen de la Recomendación H.261, contenido en la cabida útil de los paquetes PES.

15.2 Vídeo de la Recomendación H.263

Para un tipo de tren elemental de vídeo de la Recomendación H.263, una unidad de acceso se define como la representación codificada de una unidad de presentación, siendo una unidad de presentación una imagen. Una unidad de acceso incluye todos los datos codificados para una imagen. La unidad de acceso empieza con el código de comienzo de imagen de la Recomendación H.263 e incluye todo el relleno de datos hasta el próximo código de comienzo de imagen de la Recomendación H.263.

La PTS se refiere, por tanto, al código de comienzo de imagen de la Recomendación H.263, contenido en la cabida útil de los paquetes PES.

En el caso de tramas PB, la unidad de acceso es la representación codificada de dos unidades de presentación. En este caso, la PTS se refiere al momento de presentación de la imagen P y no de la imagen B.

15.3 Audio de la Recomendación G.711

Para un tipo de tren elemental de audio de la Recomendación G.711, una unidad de acceso de audio se define como la representación codificada de una muestra de audio, con 8 kHz como frecuencia de muestreo.

El campo PTS del encabezamiento de los paquetes PES se refiere, por tanto, al momento de la presentación del primer byte del tren elemental de la cabida útil de los paquetes PES.

15.4 Audio de la Recomendación G.722

Para un tipo de tren elemental de audio de la Recomendación G.722, una unidad de acceso se define como la representación codificada de un byte que representa el componente audio de banda superior (2 bits) y el componente audio de banda inferior (4 bits para modo 1, 3 bits para modo 2 y 2 bits para modo 3), con una frecuencia de muestreo de 16 kHz. En caso de modo 2 o modo 3, el byte incluye también 1 ó 2 bits de relleno, respectivamente.

El campo PTS del encabezamiento de los paquetes PES se refiere, por tanto, al momento de presentación del primer byte del tren elemental de la cabida útil de los paquetes PES.

15.5 Audio de la Recomendación G.723

Para un tipo de tren elemental de audio de la Recomendación G.723, se define una unidad de acceso como la representación codificada de una trama MP-MLQ/ACELP de 30 ms. El comienzo de la trama de la Recomendación G.723 deberá estar alineado con el comienzo de la cabida útil de los paquetes PES.

El campo PTS del encabezamiento de los paquetes PES se refiere, por tanto, al momento de la presentación de la primera trama MP-MLQ/ACELP de 30 ms de la cabida útil de los paquetes PES.

15.6 Audio de la Recomendación G.728

Para un tipo de tren elemental de audio de la Recomendación G.728, una unidad de acceso se define como la representación codificada de una trama LD-CELP de 2,5 ms. El comienzo de la trama de la Recomendación G.728 deberá estar alineado con el comienzo de la cabida útil de los paquetes PES.

El campo PTS del encabezamiento de los paquetes PES se refiere, por tanto, al momento de la presentación de la primera trama LD-CELP de la cabida útil de los paquetes PES.

16 Decodificador-objetivo de sistemas para tipos de trenes elementales definidos en la Recomendación H.222.1

16.1 Trenes de programa

Cuando los tipos de trenes elementales definidos en la Recomendación H.222.1 se multiplexen en trenes de programa, la multiplexación deberá efectuarse de tal manera que se satisfagan las limitaciones impuestas por el P-STD definido en 2.5.2/H.222.0 con los parámetros siguientes.

Los trenes elementales de las Recomendaciones H.261 y H.263 serán considerados como trenes de bajo retardo, es decir, como si tuvieran una bandera `low_delay` (bajo retardo) puesta a «1».

Se considerará que todas las imágenes de las Recomendaciones H.261 y H.263 son imágenes P.

16.2 Trenes de transporte

Cuando los tipos de trenes elementales definidos en la Recomendación H.222.1 se multiplexen en trenes de transporte, la multiplexación deberá efectuarse de tal manera que se satisfagan las limitaciones impuestas por el T-STD definido en 2.4.2/H.222.0 con los parámetros siguientes.

La velocidad Rxn a la que se suprimen los datos de la memoria tampón de transporte, TB, deberá ser de 4 000 000 bit/s para trenes elementales de las Recomendaciones H.261 y H.263, y de 2 000 000 bit/s para trenes elementales de las Recomendaciones G.711, G.722, G.723 y G.728.

Para trenes elementales de las Recomendaciones H.261 y H.263, el tamaño de la memoria tampón del tren elemental, EBS, deberá ser igual al tamaño de la memoria tampón del HRD especificado en dichas Recomendaciones o al tamaño de la memoria tampón del HRD negociado con señalización fuera de banda cuando se utilice esto último.

Para trenes elementales de las Recomendaciones H.261 y H.263, el tamaño de la memoria tampón de multiplexación, MBS, deberá ser igual a $(1/750 + 0,004) * 4\ 000\ 000$ bits.

Para trenes elementales de las Recomendaciones G.711, G.722, G.723 y G.728, el tamaño de la memoria tampón principal, BS, deberá ser igual a 3584 bytes.

Los datos se transferirán de la memoria tampón de multiplexación a la memoria tampón de tren elemental utilizando el método de fuga, con una velocidad de fuga, Rbx, de 4 000 000 bit/s.

Los trenes elementales de las Recomendaciones H.261 y H.263 serán considerados como trenes de bajo retardo, es decir, como si tuvieran una bandera low_delay (bajo retardo) puesta a «1».

Se considerará que todas las imágenes de las Recomendaciones H.261 y H.263 son imágenes P.

17 Señalización síncrona de trama de vídeo

La sincronización entre una señal síncrona de trama de vídeo y la trama de vídeo se consigue utilizando el campo PTS del encabezamiento de los paquetes PES. La PTS se refiere al momento de un evento específico codificado en la cabida útil de los paquetes PES. El tren elemental de vídeo codificado y el subcanal síncrono de trama de vídeo comparten el mismo STC. Un subcanal síncrono de trama de vídeo se identifica mediante el ITU-T_data_stream_descriptor (descriptor de tren de datos del UIT-T) codificado en las tablas de PSM/PSI, con el parámetro de protocolo igual al subcanal síncrono de trama de vídeo.

Los eventos, y la codificación de los eventos, no se especifican en la presente Recomendación.

18 Cambio de modo

Un cambio de modo de audio, vídeo o comunicación de datos se lleva a cabo mediante los procedimientos de señalización por subcanal dentro de banda o fuera de banda. El cambio de modo se efectúa terminando las comunicaciones por un subcanal y comenzando las comunicaciones en el nuevo modo por otro subcanal.

19 Cifrado

Queda en estudio.

20 Errores de demultiplexador de la Recomendación H.222.1

En el demultiplexador del lado recepción de la Recomendación H.222.1 deberá ser posible identificar las condiciones de error que se muestran en el Cuadro 16. Dichas condiciones pueden ser notificadas a alguna entidad de gestión para su posible transmisión al par del lado envío de la Recomendación H.222.1.

Para el demultiplexador, se considera que se ha producido el establecimiento de un subcanal cuando:

- en el caso de señalización por subcanal con acuse, el receptor envía una señal de acuse positiva al transmisor que originó el establecimiento del subcanal;
- en el caso de señalización por subcanal sin acuse, la información de señalización completa para ese subcanal ha sido recibida en el receptor.

CUADRO 16/H.222.1

Condiciones de error del demultiplexador del lado recepción de la Recomendación H.222.1

Tipo de error	Código de error	Comentario
Valor de identificador múltiplex no definido	0	No se ha establecido un subcanal para este valor de identificador múltiplex
Error de tipo de tren	1	El tipo de tren difiere del acordado al establecerse el subcanal

Apéndice I

Utilización recomendada de los descriptores de la Recomendación H.222.0

(Este apéndice no es parte integrante de la presente Recomendación)

CUADRO I.1/H.222.1

Utilización recomendada de los descriptores definidos en la Recomendación UIT-T H.222.0

Valor de rótulo	Descriptor	Nivel de programa	Nivel de tren elemental
2	video_stream_descriptor	.	X
3	audio_stream_descriptor	.	X
4	hierarchy_descriptor	.	X
5	registration_descriptor	NS	NS
6	data_stream_alignment_descriptor	.	X
7	target_background_grid_descriptor	.	X
8	video_window_descriptor	.	X
9	CA_descriptor	NS	NS
10	ISO_639_language_descriptor	.	X
11	system_clock_descriptor	X	.
12	multiplex_buffer_utilization_descriptor	.	X
13	copyright_descriptor	X	X
14	maximum_bitrate_descriptor	X	X
15	private_data_indicator_descriptor	NS	NS
16	smoothing_buffer_descriptor	X	X
17	STD_descriptor	.	X
18	IBP_descriptor	.	X
NS	No especificado en este apéndice		
X	Está permitida la presencia del descriptor		
.	No está recomendada la presencia del descriptor		

Apéndice II

Utilización del descriptor de temporización del UIT-T

(Este apéndice no es parte integrante de la presente Recomendación)

En redes con graves fluctuaciones de fase o fuertes pérdidas, la recuperación de la temporización puede resultar problemática si las implementaciones son más bien modestas y no pueden permitirse la adquisición de relojes de cristal de alta estabilidad. A menudo, los codificadores pueden proporcionar información respecto a qué partes del tren de datos pueden ser de utilidad para recuperar la frecuencia y fase del reloj de tiempo de sistema (STC, *system time clock*) del decodificador. Esa información se especifica en el descriptor de temporización del UIT-T.

El descriptor especifica que una o más velocidades de datos estén alineadas con el STC del codificador y puedan ser utilizadas, por ejemplo, en un esquema de recuperación de reloj adaptable (ACR, *adaptive clock recovery*) en el decodificador. El tamaño de la memoria tampón, que se supone existe en la ACR, depende de la implementación y de si se producen mucha o poca fluctuación de fase durante la transmisión. La fluctuación de fase puede incluir o no la que se produce en la multiplexación. Si la incluye, la memoria tampón de ACR supuesta será, probablemente, más grande.

En un tren de bits multiplexado de la Recomendación UIT-T H.222.0, el codificador envía periódicamente muestras de su reloj de tiempo a las que se denomina referencias de reloj. En el presente documento se alude a las referencias de reloj de codificador por la sigla PCR (*program clock references*). Lo normal es que las PCR se envíen a razón de unas pocas por segundo.

Cuando la fluctuación de fase es muy baja, la recuperación de reloj de tiempo en el decodificador se basa en la promediación de los efectos de la fluctuación de fase de numerosos valores de PCR recibidos. Sin embargo, en casos de fluctuación de fase extrema, puede que se necesiten miles de valores de PCR antes de que se consiga funcionar con un alto grado de estabilidad, lo que quizá requiera que transcurran decenas de segundos. En muchas aplicaciones, esto es inaceptable.

No obstante, si el descriptor de temporización del UIT-T especifica un valor SC_TSPktR, pueden calcularse PCR sintéticas adicionales para cada paquete de tren de transporte (TS, *transport stream*) subsiguiente, añadiendo simplemente SC_TSPktR por cada paquete TS recibido. La recuperación de la temporización se agiliza considerablemente utilizando las PCR sintéticas.