



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

J.132

(03/98)

SERIE J: TRANSMISIONES DE SEÑALES
RADIOFÓNICAS, DE TELEVISIÓN Y DE OTRAS
SEÑALES MULTIMEDIOS

Transporte de señales MPEG-2 por redes de transmisión
de paquetes

**Transporte de señales MPEG-2 en redes de la
jerarquía digital síncrona**

Recomendación UIT-T J.132

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES DE LA SERIE J DEL UIT-T
**TRANSMISIONES DE SEÑALES RADIOFÓNICAS, DE TELEVISIÓN Y DE OTRAS SEÑALES
MULTIMEDIOS**

| | |
|---|--------------------|
| Recomendaciones generales | J.1–J.9 |
| Especificaciones generales para transmisiones radiofónicas analógicas | J.10–J.19 |
| Características de funcionamiento de los circuitos radiofónicos | J.20–J.29 |
| Equipos y líneas utilizados para circuitos radiofónicos analógicos | J.30–J.39 |
| Codificadores digitales para señales radiofónicas analógicas | J.40–J.49 |
| Transmisión digital de señales radiofónicas | J.50–J.59 |
| Circuitos para transmisiones de televisión analógica | J.60–J.69 |
| Transmisiones de televisión analógica por líneas metálicas e interconexión con radioenlaces | J.70–J.79 |
| Transmisión digital de señales de televisión | J.80–J.89 |
| Servicios digitales auxiliares para transmisiones de televisión | J.90–J.99 |
| Requisitos operacionales y métodos para transmisiones de televisión | J.100–J.109 |
| Sistemas interactivos para distribución de televisión digital | J.110–J.129 |
| Transporte de señales MPEG-2 por redes de transmisión de paquetes | J.130–J.139 |
| Mediciones de la calidad de servicio | J.140–J.149 |
| Distribución de televisión digital por redes locales de abonados | J.150–J.159 |

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

RECOMENDACIÓN UIT-T J.132

TRANSPORTE DE SEÑALES MPEG-2 EN REDES DE LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA

Resumen

Esta Recomendación especifica los requisitos que debe satisfacer un equipo denominado "adaptador de red de la jerarquía digital síncrona" (brevemente "adaptador de red SDH") para el transporte de señales MPEG-2 a través de redes de la jerarquía digital síncrona. Describe las operaciones necesarias para adaptar los trenes de transporte MPEG-2 a una trama STM-1 o sub STM-1 y las características funcionales propias de este equipo.

Orígenes

La Recomendación UIT-T J.132 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 9 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 18 de marzo de 1998.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la 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.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

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.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 1998

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 | Acrónimos y abreviaturas..... | 2 |
| 5 | Convenios..... | 4 |
| 6 | Visión general del adaptador de red..... | 4 |
| | 6.1 Descripción funcional..... | 4 |
| | 6.2 Información de tara de SDH..... | 8 |
| 7 | Descripción detallada de las funciones básicas | 8 |
| | 7.1 Interfaz física MPEG (MPI) | 8 |
| | 7.1.1 Características básicas | 8 |
| | 7.1.2 Características adicionales del sistema A (sistema europeo) | 11 |
| | 7.2 Adaptación MPEG ATM (MAA)..... | 13 |
| | 7.2.1 Procesamiento de señales en el transmisor (flujo de señales de b a c en la figura 1) | 13 |
| | 7.2.2 Protocolo de señales en el receptor (flujo de señales de c a b en la figura 1) | 15 |
| | 7.3 Entidad de trayecto virtual (VPE)..... | 15 |
| | 7.3.1 Procesamiento de llamadas en el transmisor (flujo de señales de c a d en la figura 1) | 16 |
| | 7.3.2 Procesamiento de señales en el receptor (flujo de señales de d a c en la figura 1)..... | 17 |
| | 7.4 Entidad de multiplexación de trayecto virtual (VPME)..... | 17 |
| | 7.4.1 Procesamiento de señales en el transmisor (flujo de señales de d a e en la figura 1) | 17 |
| | 7.4.2 Procesamiento de señales en el receptor (flujo de señales de e a d en la figura 1)..... | 18 |
| | 7.5 Terminación de camino Sm (Sm_TT) | 19 |
| | 7.6 Adaptación de VC-n a VC-m (Sn/Sm_A)..... | 19 |
| | 7.7 Terminación de camino VC-n (Sn_TT)..... | 19 |
| | 7.8 Adaptación de sección múltiplex STM-1 a capa VC-n (MS1/Sn_A) | 20 |
| | 7.9 Terminación de camino sección múltiplex STM-1 (MS1_TT)..... | 20 |
| | 7.10 Adaptación de sección de regenerador a sección múltiplex STM-1 (RS1/MS1_A) | 20 |
| | 7.11 Terminación de camino sección de regenerador STM-1 (RS1_TT) | 20 |
| | 7.12 Adaptación de sección óptica a sección de regenerador STM-1 (OS1/RS1_A) | 20 |
| | 7.13 Adaptación de sección eléctrica a sección de regenerador STM-1 (ES1/RS1_A) | 20 |
| | 7.14 Terminación de camino sección óptica STM-1 (OS1_TT)..... | 20 |
| | 7.15 Terminación de camino sección eléctrica STM-1 (ES1_TT) | 20 |
| | 7.16 Fuente de temporización de equipo síncrono (SETS)..... | 20 |
| | 7.17 Interfaz física de temporización de equipo síncrono (SETPI) | 20 |
| | 7.18 Función de gestión de equipo (EMF) | 21 |
| | 7.18.1 Configuración | 22 |
| | 7.18.2 Gestión de averías (mantenimiento)..... | 23 |
| | 7.18.3 Gestión de la calidad de funcionamiento | 23 |
| | Anexo A – Transporte dentro de sub-STM-1 a 51 Mbit/s | 27 |
| | A.1 Descripción funcional..... | 27 |
| | A.2 Adaptación de relevador radio a sección múltiplex sub STM-1 (RR-MSA) | 29 |
| | A.3 Terminación de relevador radio sección múltiplex sub STM-1 (RR-MST) | 29 |
| | A.4 Terminación de relevador radio sección regenerador sub STM-1 (RR-RST) | 29 |
| | A.5 Relevador radio interfaz física síncrona sub STM-1 (RR-SPI)..... | 29 |
| | Apéndice I – Mecanismo del método de reloj adaptativo | 30 |
| | Apéndice II – Habilidad/inhabilitación de las funciones de control de error de encabezamiento | 30 |
| | Apéndice III – Capacidad de transmisión del adaptador de red | 31 |

TRANSPORTE DE SEÑALES MPEG-2 EN REDES DE LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA

(Ginebra, 1998)

1 Alcance

Esta Recomendación especifica la transmisión de trenes de transporte MPEG-2 en redes de la jerarquía digital síncrona que funcionan a la velocidad binaria jerárquica (Recomendación G.707) de 155 520 kbit/s o a una velocidad binaria de 51 840 kbit/s. La utilización de cualquiera de estas velocidades binarias es facultativa; no obstante, si se selecciona una de ellas, o ambas, se aplica la especificación en su totalidad. La definición de los aspectos de red de la transmisión de trenes de transporte MPEG-2 se basa en la mayor medida posible en normas internacionales existentes.

El equipo considerado en esta Recomendación es el adaptador de red, que efectúa la adaptación entre trenes de transporte MPEG-2 y las interfaces de las redes de la jerarquía digital síncrona.

Las velocidades binarias y las estructuras de trama para señales STM-N, las estructuras de multiplexación SDH y las diferentes taras de una trama STM-N (POH, SOH) se especifican en la Recomendación G.707.

La aplicación de esta Recomendación está restringida a las conexiones punto a punto de la capa física sin funcionalidad de conexión ATM en puntos intermedios.

2 Referencias

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

- EN 50083-9 (1998), *Cabled distribution systems for television, sound and interactive multimedia signals; Part 9: Interfaces for CATV/SMATV headends and similar professional equipment for DVB/MPEG-2 transport streams.*
- ETR 290 (1997), *Digital Video Broadcasting (DVB); Measurement guidelines for DVB systems.*
- Recomendación UIT-R F.750-3 (1997), *Arquitecturas y aspectos funcionales de los sistemas de radioenlaces para las redes basadas en la jerarquía digital síncrona.*
- Recomendación UIT-T G.707 (1996), *Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona.*
- Recomendación UIT-T G.783 (1997), *Características de los bloques funcionales del equipo de la jerarquía digital síncrona*
- Recomendación UIT-T G.826 (1996), *Parámetros y objetivos de característica de error para trayectos digitales internacionales de velocidad binaria constante que funcionan a la velocidad primaria o a velocidades superiores.*
- 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.*
- Recomendación UIT-T I.361 (1995), *Especificación de la capa modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T I.363.1 (1996), *Especificación de la capa de adaptación del modo transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha: Capa de adaptación del modo transferencia asíncrono tipo 1.*
- Recomendación UIT-T I.432 (1996), *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha – Especificación de la capa física.*
- Recomendación UIT-T I.732 (1996), *Características funcionales del equipo del modo de transferencia asíncrono.*

- Recomendación UIT-T J.82 (1996), *Transporte de señales de televisión con velocidad binaria constante MPEG-2 en la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T J.83 (1997), *Sistemas digitales multiprogramas para servicios de televisión, sonido y datos de distribución por cable.*
- Recomendación UIT-T M.2120 (1997), *Procedimientos de detección y localización de averías en trayectos, secciones y sistemas de transmisión de la jerarquía digital plesiócrona y en trayectos y secciones de multiplexión de la jerarquía digital síncrona.*
- Recomendación UIT-T Q.822 (1994), *Descripción de la etapa 1, de la etapa 2 y de la etapa 3 para la interfaz Q3 – Gestión de la calidad de funcionamiento.*

3 Términos y definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1 relleno fijo: Octetos con que se rellenan posiciones de datos no utilizadas.

3.2 paquete de tren de transporte MPEG-2 [MPEG-2 transport stream (TS) packet]: Paquete de datos con una longitud de 188 octetos, incluidos 4 octetos de información de encabezamiento. El encabezamiento contiene datos relacionados con MPEG.

3.3 paquete de tren de transporte MPEG-2 con codificación RS [RS coded MPEG-2 transport stream (TS) packet]: Paquete de datos con una longitud de 204 octetos. Los octetos 1 a 188 contienen un paquete de tren de transporte MPEG-2. Los octetos 189 a 204 contienen los octetos de control de paridad para la corrección de errores de los anteriores octetos de este paquete. Estos octetos de control de paridad se generan utilizando un código Reed-Solomon acortado RS (204, 188), especificado en el anexo A/J.83.

4 Acrónimos y abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

| | |
|-----|--|
| AAL | Capa de adaptación ATM (<i>ATM adaptation layer</i>) |
| AIS | Señal de indicación de alarma (<i>alarm indication signal</i>) |
| ASI | Interfaz serie asíncrona (<i>asynchronous serial interface</i>) |
| ATM | Modo transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>) |
| AU | Unidad administrativa (<i>administrative unit</i>) |
| AUG | Grupo de unidades administrativas (<i>administrative unit group</i>) |
| BER | Tasa de errores de bit (<i>bit error rate</i>) |
| C-n | Contenedor-n (<i>container-n</i>) |
| CRC | Verificación por redundancia cíclica (<i>cyclic redundancy check</i>) |
| CS | Subcapa de convergencia (<i>convergence sublayer</i>) |
| DEG | Degradado |
| EBC | Cuenta de bloques con errores (<i>error block count</i>) |
| EMF | Función de gestión de equipo (<i>equipment management function</i>) |
| ES | Segundo con errores (<i>errored second</i>) |
| FAS | Señal de alineación de trama (<i>frame alignment signal</i>) |
| FEC | Corrección de errores hacia adelante (<i>forward error correction</i>) |
| GFC | Control de flujo genérico (<i>generic flow control</i>) |
| HEC | Control de error de encabezamiento (<i>header error control</i>) |

| | |
|-------|---|
| HOVC | Contenedor virtual de orden superior (<i>higher order virtual container</i>) |
| LCD | Pérdida de delineación de célula (<i>loss of cell delineation</i>) |
| LMC | Células perdidas y mal insertadas (<i>lost and misinserted cells</i>) |
| LOF | Pérdida de trama (<i>loss of frame</i>) |
| LOM | Pérdida de multitrama (<i>loss of multiframe</i>) |
| LOP | Pérdida de puntero (<i>loss of pointer</i>) |
| LOS | Pérdida de señal (<i>loss of signal</i>) |
| LOVC | Contenedor virtual de orden inferior (<i>lower order virtual container</i>) |
| LTI | Pérdida de entradas de temporización (<i>loss of timing inputs</i>) |
| MAA | Adaptación MPEG ATM (<i>MPEG ATM adaptation</i>) |
| MP | Punto de gestión (<i>management point</i>) |
| MPEG | Grupo de expertos en imágenes animadas (sinónimo: Grupo de expertos en imágenes en movimiento) (<i>moving picture expert group</i>) |
| MPI | Interfaz física MPEG (<i>MPEG physical interface</i>) |
| MSA | Adaptación de sección múltiplex (<i>multiplex section adaptation</i>) |
| MSOH | Tara de sección múltiplex (<i>multiplex section overhead</i>) |
| MST | Terminación de sección múltiplex (<i>multiplex section termination</i>) |
| NE | Elemento de red (<i>network element</i>) |
| PDU | Unidad de datos de protocolo (<i>protocol data unit</i>) |
| PLM | Discordancia de etiqueta de cabida útil (<i>payload label mismatch</i>) |
| POH | Tara de trayecto (<i>path overhead</i>) |
| PT | Tipo de cabida útil (<i>payload type</i>) |
| RDI | Indicación de defecto a distancia (<i>remote defect indication</i>) |
| REI | Indicación de error a distancia (<i>remote error indication</i>) |
| RFI | Indicación de fallo distante (<i>remote failure indication</i>) |
| RR | Relevador radioeléctrico, radioenlace (<i>radio relay</i>) |
| RS | Reed-Solomon |
| RSOH | Tara de sección de regenerador (<i>regenerator section overhead</i>) |
| RST | Terminación de sección de regenerador (<i>regenerator section termination</i>) |
| SAP | Punto de acceso al servicio (<i>service access point</i>) |
| SAR | Subcapa de segmentación y reensamblado (<i>segmentation and reassembly sublayer</i>) |
| SC | Cuenta de secuencia (<i>sequence count</i>) |
| SDH | Jerarquía digital síncrona (<i>synchronous digital hierarchy</i>) |
| SETPI | Interfaz física de temporización de equipo síncrono (<i>synchronous equipment timing physical interface</i>) |
| SETS | Fuente de temporización de equipo físico (<i>synchronous equipment timing source</i>) |
| SES | Segundo con muchos errores (<i>severely errored second</i>) |
| SN | Número secuencial (<i>sequence number</i>) |
| SNI | Número secuencial no válido (<i>sequence number invalid</i>) |

| | |
|------|---|
| SOH | Tara de sección (<i>section overhead</i>) |
| SPI | Interfaz paralela síncrona o interfaz física síncrona (<i>synchronous parallel interface; synchronous physical interface</i>) |
| SSF | Fallo de la señal del servidor (<i>server signal fail</i>) |
| SSI | Interfaz serie síncrona (<i>synchronous serial interface</i>) |
| STM | Módulo de transporte síncrono (<i>synchronous transport module</i>) |
| TD | Degradación de la transmisión (<i>transmit degrade</i>) |
| TF | Fallo de la transmisión (<i>transmit fail</i>) |
| TIM | Discordancia de identificador de rastreo (<i>trace identifier mismatch</i>) |
| TS | Tren de transporte (<i>transport stream</i>) |
| TSLE | Error por pérdida de la sincronización de tren de transporte (<i>transport stream synchronization loss error</i>) |
| TU | Unidad afluente (<i>tributary unit</i>) |
| UI | Intervalo unitario (sinónimo: intervalo unidad) (<i>unit interval</i>) |
| UNEQ | No equipado (<i>unequipped</i>) |
| VC | Contenedor virtual o canal virtual (<i>virtual container; virtual channel</i>) |
| VCI | Identificador de canal virtual (<i>virtual channel identifier</i>) |
| VP | Trayecto virtual (<i>virtual path</i>) |
| VPE | Entidad de trayecto virtual (<i>virtual path entity</i>) |
| VPI | Identificador de trayecto virtual (<i>virtual path identifier</i>) |
| VPME | Entidad de multiplexación de trayecto virtual (<i>VP multiplexing entity</i>) |
| WTR | Espera para restablecer (<i>wait to restore</i>) |

5 Convenios

A menos que se indique otra cosa, en la presente Recomendación se observan los siguientes convenios:

- El orden de transmisión de la información en todos los diagramas es primero de izquierda a derecha y luego de arriba a abajo. En cada octeto, el bit más significativo es el primero que se transmite.
- El término "VC-n" se utiliza para VC de orden superior (VC-3 y VC-4).
- El término "VC-m" se utiliza para VC de orden inferior (VC-3 y VC-2, VC-12 y VC-11).

6 Visión general del adaptador de red

6.1 Descripción funcional

El adaptador de red es un equipo que tiene por función adaptar datos estructurados como un tren de transporte MPEG-2 a las características de un enlace SDH. La solución elegida para la transmisión de paquetes MPEG-2-TS, o facultativamente para la transmisión de paquetes MPEG-2-TS con codificación RS, a través de enlaces SDH, se basa en la utilización de células ATM. Por tanto, fundamentalmente, la adaptación del transporte de un tren MPEG-2-TS consiste en:

- adaptación de paquetes MPEG-2-TS o paquetes MPEG-2-TS con codificación RS a células ATM,
- adaptación de células ATM a la organización en tramas de la SDH.

NOTA – El procesamiento del nivel VC de ATM no se efectúa.

A menos que se indique otra cosa, las referencias normativas aplicables a la adaptación son las siguientes:

- la adaptación de paquetes MPEG-2-TS a células ATM mediante una AAL de tipo 1 se efectuará como se describe en la Recomendación J.82. La AAL de tipo 1 se especifica en la Recomendación I.363.1, y la capa ATM se especifica en la Recomendación I.361;
- la adaptación de células ATM a la organización de tramas de la SDH se efectuará como se describe en la Recomendación G.707.

No existen referencias normativas para la adaptación de paquetes MPEG-2-TS con codificación RS a células ATM. Esta adaptación se efectuará como se describe en la Recomendación J.82 para los paquetes MPEG-2-TS, con la salvedad de que los paquetes MPEG-2-TS con codificación RS no son alineados con la estructura de la matriz de entrelazado de AAL1.

El adaptador de red se describe como un grupo de bloques funcionales. La partición en bloques funcionales se basa en Recomendaciones existentes sobre equipo SDH (Recomendación G.783) y equipo ATM (Recomendación I.732). El equipo está constituido por los siguientes bloques (véase también la figura 1):

- interfaz física MPEG (MPI),
- adaptación MPEG ATM (MAA),
- entidad de trayecto virtual (VPE),
- entidad de multiplexación de trayecto virtual (VPME),
- terminación de camino VC-m (Sm_TT),
- adaptación de capa VC-n a capa VC-m (Sn/Sm_A),
- terminación de camino VC-n (Sn_TT),
- adaptación de sección múltiplex STM-1 a VC-n (MS1/Sn_A),
- terminación de camino sección múltiplex STM-1 (MS1_TT),
- adaptación de sección de regenerador STM-1 a sección múltiplex STM-1 (RS1/MS1_A),
- terminación de camino sección de regenerador STM-1 (RS1_TT),
- adaptación de sección óptica o eléctrica STM-1 a sección de regenerador STM-1 (OS1/RS1_A o ES1/RS1_A),
- terminación de camino sección óptica o eléctrica STM-1 (OS1_TT o ES1_TT),
- fuente de sincronización de equipo síncrono (SETS),
- interfaz física de temporización de equipo síncrono (SETPI),
- función de gestión de equipo (EMF).

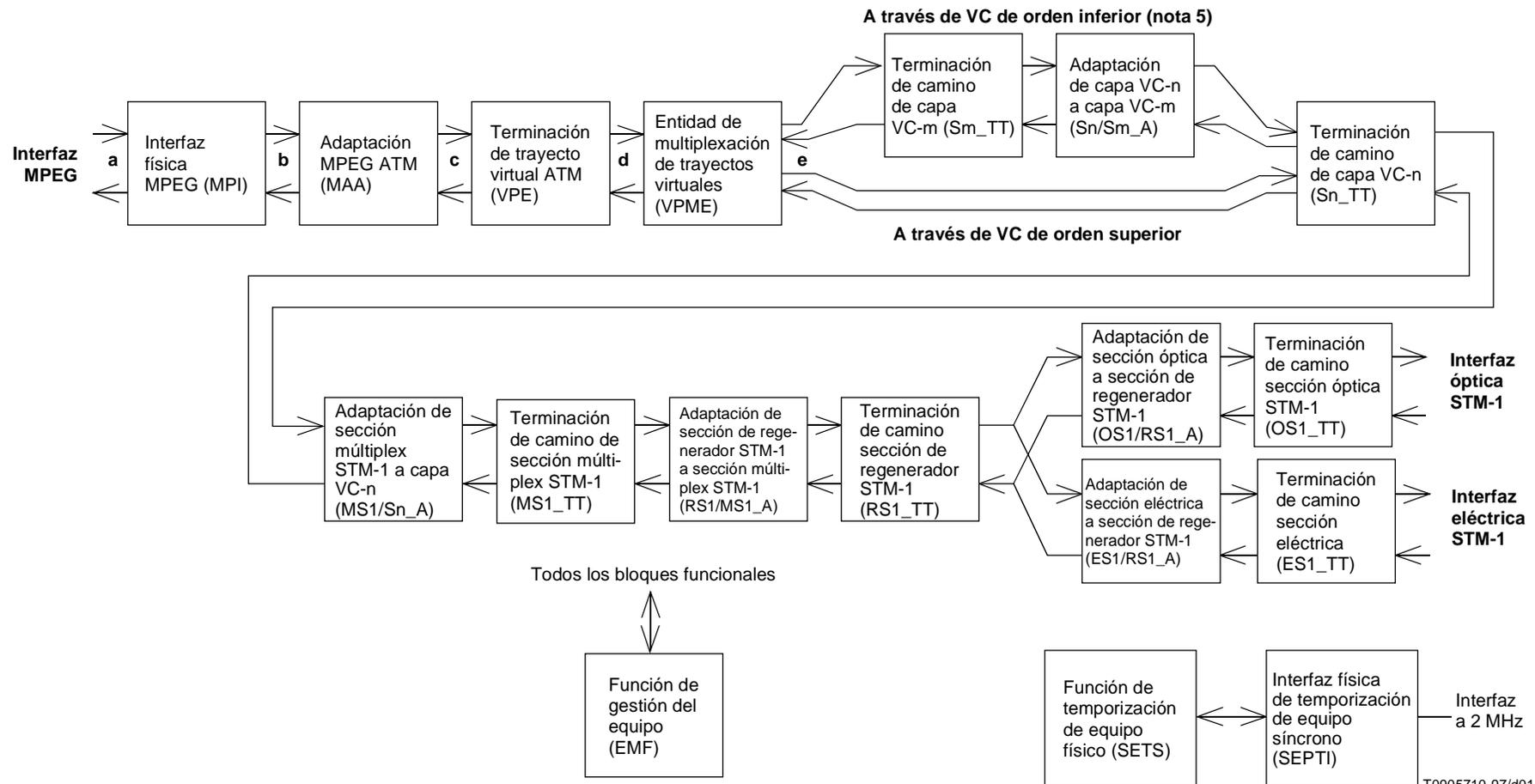
Esta es una descripción funcional y no implica una determinada realización de los equipos; por el contrario, permite que el transmisor y el receptor sean realizados en forma separada, o combinados como un transmisor/receptor.

La pila de protocolos utilizada para este equipo se muestra en la figura 2.

Se han identificado los siguientes bloques funcionales:

- *Interfaz física MPEG-2-TS*: El adaptador de red acepta, en este puerto, un MPEG-2-TS constituido por paquetes MPEG-2-TS consecutivos o, facultativamente, una versión ampliada de un MPEG-2-TS que ya contiene protección contra errores como se especifica en el anexo A/J.83 (paquetes MPEG-2-TS con codificación RS). Pueden tratarse paquetes con una longitud de 188 octetos y facultativamente de 204 octetos.
- *Adaptación MPEG ATM*: Corresponde a la adaptación entre el MPEG-2-TS, respectivamente el MPEG-2-TS con codificación RS, y las células ATM a través de una AAL de tipo 1. Esta adaptación proporciona, aparte de la adaptación de formato, funciones para asegurar la transparencia de la transmisión del reloj MPEG-2-TS (método de reloj adaptativo) y la transparencia de información utilizando el mecanismo de recuperación de reloj y datos de AAL1. Se espera que, en condiciones normales de transmisión, el MPEG-2-TS recibido estará casi exento de error, lo que corresponde a una tasa de errores de bit (BER, *bit error rate*) de 10^{-10} a 10^{-11} en la entrada de un equipo MPEG-2 en el lado receptor. Este requisito está de acuerdo con los sistemas de cable especificados en el anexo A/J.83.
- *Entidad de trayecto virtual*: La única función que efectúa es fijar los valores del trayecto virtual (VP). Permite la transmisión simultánea de varios MPEG-2-TS independientes en un solo enlace SDH.

- *Entidad de multiplexación de VP:* Si hay que transportar simultáneamente diferentes MPEG-2-TS, las células ATM pertenecientes a diferentes VP son multiplexadas en el transmisor, respectivamente demultiplexadas en el receptor. Si sólo hay que transportar un MPEG-2-TS, se utiliza un solo VP. La adaptación a la velocidad binaria útil ofrecida por el enlace SDH se efectúa añadiendo, respectivamente suprimiendo, células en reposo. En el receptor, este bloque también efectúa delimitación de célula y verificación de encabezamiento de célula ATM.
- *Terminación de camino VC-m:* Este bloque genera y añade la información de supervisión de errores, estado y tara de control a contenedores virtuales de orden inferior (VC-11, VC-12, VC-2 o VC-3) en el transmisor. En el receptor, se supervisan los contenedores virtuales apropiados para detectar errores y se extrae la información de tara independiente de la cabida útil.
- *Adaptación VC-n a VC-m:* En el transmisor, esta función es la encargada de multiplexar los VC de orden inferior para formar un VC de orden superior, para el procesamiento de los punteros pertinentes y para la fijación de los octetos H4 y C2 de la tara de trayecto VC-n. En el receptor, H4 y C2 son evaluados y la información de puntero se utiliza para asegurar la correcta demultiplexación del contenido de VC-n de orden superior para formar VC de orden inferior.
- *Terminación de camino VC-n:* Este bloque genera y añade la información de supervisión de errores, estado y tara de control a un VC-n de orden superior en el transmisor. En el receptor, se supervisa el VC-n para detectar errores y se extrae la información de tara independiente de la cabida útil.
- *Adaptación de sección múltiple STM-1 a VC-n:* En el transmisor, esta función proporciona adaptación de VC-n de orden superior a AU-n, ensamblado de AUG, multiplexación con entrelazado de octetos y generación de puntero. En el receptor, esta función proporciona demultiplexación con entrelazado de octetos, desensamblado de AUG, adaptación de AU-n a VC-n de orden superior e interpretación de puntero.
- *Terminación de camino sección múltiple STM-1:* En el transmisor, esta función genera y añade la información de supervisión de errores, estado y tara de control a la MSOH STM-1. En el receptor, esta función supervisa la sección múltiple para detectar errores y extrae de la MSOH la información de tara pertinente.
- *Adaptación de sección de regenerador STM-1 a sección múltiple STM:* En el transmisor, esta función proporciona adaptación de la sección múltiple a la sección de regenerador STM-1. En el receptor, esta función proporciona la adaptación de la sección de regenerador STM-1 a la sección múltiple.
- *Terminación de camino sección de regenerador STM-1:* En el transmisor, esta función completa la señal STM-1 añadiendo la información de alineación de trama, el identificador de rastreo de sección y el octeto de control de paridad a la RSOH STM-1 y pseudoaleatoriza la señal. En el receptor, esta función desaleatoriza la señal STM-1, la supervisa para detectar errores y extrae de la RSOH la información de tara pertinente.
- *Adaptación de sección óptica STM-1 a sección de regenerador STM-1:* En el transmisor, esta función proporciona adaptación de la señal STM-1 a la sección física óptica. En el receptor, esta función regenera la señal recibida y recupera la temporización de bit y la alineación de trama.
- *Adaptación de sección eléctrica STM-1 a sección de regenerador STM-1:* En el transmisor, esta función codifica en CMI la señal STM-1. En el receptor, esta función recupera la temporización de bit y la alineación de trama de la señal recibida y decodifica la señal STM-1 entrante.
- *Terminación de camino sección óptica STM-1:* En el transmisor, esta función genera la señal STM-1 óptica para la transmisión por cable óptico. En el receptor, esta función recupera la señal STM-1 óptica transmitida por el cable óptico.
- *Terminación de camino sección eléctrica STM-1:* En el transmisor, esta función genera la señal STM-1 eléctrica para la transmisión por el cable eléctrico. En el receptor, esta función recupera la señal STM-1 eléctrica transmitida por el cable eléctrico.
- *Fuente de temporización de equipo síncrono:* Esta función proporciona referencia de temporización a otras funciones de un equipo SDH y representa el reloj de elemento de red SDH.
- *Interfaz física de temporización de equipo síncrono:* Esta función proporciona la interfaz entre una señal de sincronización externa y la fuente de temporización de equipo síncrono. Proporciona también una señal de salida de sincronización a 2 MHz.
- *Función de gestión de equipo:* Este bloque gestiona todos los demás bloques funcionales. Asegura la interfaz hombre-máquina.



T0905710-97/d01

NOTA 1 – Bloque Sm_TT (terminación de VC-m de orden inferior): los valores permitidos para m son 11, 12, 2 ó 3.

NOTA 2 – Bloque Sn_TT (terminación de VC-n de orden superior): los valores permitidos para n son 3 ó 4.

NOTA 3 – En caso del transporte de células ATM por un VC-m de orden inferior, los bloques Sm_TT y Sn/Sm_A son necesarios. Si se han hecho corresponder directamente células ATM con un VC-n de orden superior, sólo es necesario el bloque Sn_TT; en este caso, los bloques Sm_TT y Sn/Sm_A no están presentes.

NOTA 4 – Con respecto a la interfaz física con la SDH, para la realización de la interfaz eléctrica son necesarios los bloques ES1/RS1_A y ES1_TT; para la realización de la interfaz óptica son necesarios los bloques OS1/RS1_A y OS1_TT.

NOTA 5 – La utilización de VC-2-mc queda en estudio.

Figura 1/J.132 – Bloques funcionales del adaptador de red

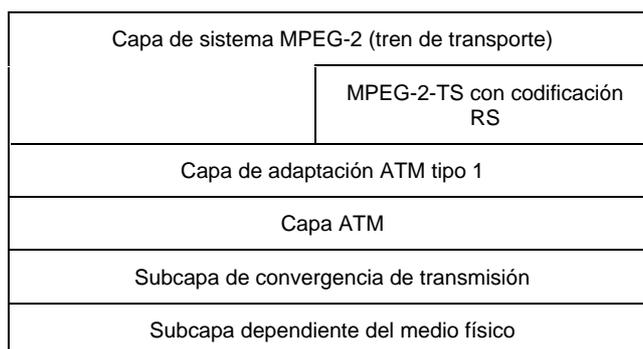


Figura 2/J.132 – Pila de protocolos para el proceso de adaptación

El procesamiento de los datos MPEG para la transmisión dentro de una red SDH puede efectuarse empleando diversos tipos de contenedores virtuales, lo que dependerá de la capacidad de cabida útil que se desee. No es obligatorio implementar todos los tipos de procesamiento de contenedor virtual dentro del adaptador de red. Sin embargo, si se selecciona uno o más tipos de procesamiento de contenedor virtual como se describe en esta Recomendación, se aplica la especificación completa.

La capacidad de transmisión a cada velocidad binaria de VC para el MPEG-2-TS, respectivamente para el MPEG-2-TS con codificación RS, se indica en el apéndice III teniendo en cuenta el código RS (128, 124) y la cantidad de datos del encabezamiento de la PDU de SAR.

6.2 Información de tara de SDH

Las diferentes taras de una trama STM-N (POH, SOH) se especifican en la Recomendación G.707.

Por consiguiente, en el contexto del adaptador de red SDH descrito en esta Recomendación, ciertas informaciones de tara no se utilizan, o se utilizan con un determinado valor. Cuando no se utilizan, el contenido de estos bits u octetos no está definido en el lado transmisor y no se tienen en cuenta en el lado receptor. Cuando se utilizan sin información adicional en esta Recomendación, su contenido se fija de acuerdo con la Recomendación G.707 y debe procesarse como se describe en la Recomendación G.783.

El cuadro 1 indica para cada información SOH si se utiliza en el contexto de adaptador de red SDH y, si es necesario, cualquier valor particular que pueda fijarse.

El cuadro 2 indica para cada información de POH de VC-4 y VC-3 si se utiliza en el contexto del adaptador de red SDH y, si es necesario, cualquier valor particular que pueda fijarse.

El cuadro 3 indica para cada información de POH de VC-2, VC-12 y VC-11 si se utiliza en el contexto del adaptador de red SDH y, si es necesario, cualquier valor particular que pueda fijarse.

7 Descripción detallada de las funciones básicas

7.1 Interfaz física MPEG (MPI)

7.1.1 Características básicas

Esta función proporciona la interfaz entre el adaptador de red y las fuentes o receptores de MPEG-2-TS.

Para evitar la generación de alarmas y los informes de averías durante los procedimientos de establecimiento o si el puerto de entrada no está utilizándose (en el caso de un equipo multipuerto), la función MPI podrá habilitar o inhabilitar la declaración de caso de avería. La MPI estará en el estado supervisada (MON, *monitored*) o no supervisada (NMON, *not monitored*). El estado MON o NMON lo proporciona el gestor de equipo a la MPI mediante la función EMF.

Cuadro 1/J.132 – Información de SOH

| Octetos SOH | Utilización | Valor particular |
|--------------------------------------|-------------------|------------------|
| A1, A2 – Entramado | Sí | – |
| J0 – Rastreo de sección | Sí (véase RS1_TT) | – |
| B1 – BIP-8 | Sí (véase RS1_TT) | – |
| Z0 – Reserva | No | – |
| E1, E2 – Línea de servicio | No | – |
| F1 – Canal de usuario | No | – |
| D1 D3 – RS DCC | No | – |
| D4 D12 – MS DCC | No | – |
| B2 – BIP-NX24 | Sí (véase MS1_TT) | – |
| K1, K2(b1-b5) – APS | No | – |
| K2(b6-b8) – RDI y AIS | Sí (véase MS1_TT) | (nota 2) |
| M1 – REI | Sí (véase MS1_TT) | (nota 2) |
| S1(b1-b4) – Reserva | No | – |
| S1(b5-b8) – Estado de sincronización | No | (nota 1) |

NOTA 1 – Los bits 5 y 8 del octeto S1 están definidos para la señalización del nivel de calidad de la sincronización. Esta funcionalidad no se utiliza en el adaptador de red. El valor por defecto queda en estudio.

NOTA 2 – En caso de transmisión unidireccional cuando no hay una función sumidero de terminación de camino sección múltiplex asociada, las indicaciones RDI y REI deben fijarse a "0" lógico. En caso de transmisión unidireccional cuando no hay función fuente de terminación de camino sección múltiplex asociada, las indicaciones RDI y REI no se tienen en cuenta y la función sumidero de terminación de camino sección múltiplex sólo procesa la supervisión de la calidad de funcionamiento en el extremo cercano.

Cuadro 2/J.132 – POH de VC-4 y VC-3

| Octetos de POH de VC-4 y VC-3 | Utilización | Valor particular |
|-----------------------------------|--------------------------|------------------|
| J1 – Rastreo de trayecto | Sí (véase S4_TT y S3_TT) | – |
| B3 – BIP-8 | Sí (véase S4_TT y S3_TT) | – |
| C2 – Etiqueta de señal | Sí (nota 1) | (nota 1) |
| G1 – REI + RDI + reserva | Sí (véase S4_TT y S3_TT) | (nota 3) |
| F2 – Canal de usuario de trayecto | No | – |
| H4 – Indicador de posición | (nota 2) | (nota 2) |
| F3 – Canal de usuario de trayecto | No | – |
| K3 – APS + reserva | No | – |
| N1 – Octeto de operador de red | No | – |

NOTA 1 – C2 es una información dependiente de la cabida útil, es decir, se procesa en la función de adaptación. Cuando las células ATM se hacen corresponder directamente con VC-4 o VC-3 (esto es, cuando VPME se conecta a S4_TT o S3_TT), el octeto C2 se procesa en VPME: en este caso deberá fijarse a "13H" como se especifica en la Recomendación G.707. Cuando VC-4 o VC-3 contiene VC de orden inferior (esto es, cuando Sn_TT se conecta a Sn/Sm_A), el octeto C2 se procesa en la función Sn/Sm_A: en este caso deberá fijarse a "02H" como se especifica en la Recomendación G.707.

NOTA 2 – H4 es una información dependiente de la cabida útil, es decir, se procesa en la función de adaptación. Cuando las células ATM se hacen corresponder directamente con VC-4 o VC-3 (esto es, cuando VPME se conecta a S4_TT o S3_TT), el octeto H4 se procesa en VPME: no se utiliza y su contenido no está definido. Cuando VC-4 o VC-3 contiene VC de orden inferior (esto es, cuando Sn_TT se conecta a Sn/Sm_A), el octeto H4 contiene un identificador de multitrama que identifica tramas que contienen los punteros TU-2, TU-12 y TU-11 descritos en 8.3.8/G.707, excepto el caso de una cabida útil VC-4 que contiene VC-3 solamente (en este caso, el octeto H4 no se utiliza y no está definido).

NOTA 3 – En caso de transmisión unidireccional cuando no hay una función sumidero de terminación de camino asociada, las indicaciones RDI y REI se fijarán a "0" lógico. En caso de transmisión unidireccional cuando no hay función fuente de terminación de camino asociada, las indicaciones RDI y REI no se tienen en cuenta y la función sumidero de terminación de camino sólo procesa la supervisión de la calidad de funcionamiento en el extremo cercano.

Cuadro 3/J.132 – POH de VC-2, VC-12 y VC-11

| POH de VC-2, VC-12 y VC-11 | Utilización | Valor particular |
|--|------------------|---------------------------------|
| V5 bits 1-2 (BIP-2) | Sí (véase Sm_TT) | – |
| V5 bit 3 (REI) | Sí (véase Sm_TT) | (nota) |
| V5 bit 4 (RFI) | No | – |
| V5 bits 5-7 (etiqueta de señal) | Sí (véase VPME) | Se fija a "001" (Rec. G.707) |
| V5 bit 8 (RDI) | Sí (véase Sm_TT) | (nota) |
| J2 (rastreo de trayecto) | Sí (véase Sm_TT) | – |
| N2 (octeto de operador de red) | No | – |
| K4 (APS + reserva) | No | – |
| NOTA – En caso de transmisión unidireccional cuando no hay una función sumidero de terminación de camino asociada, las indicaciones RDI y REI se fijarán a "0" lógico. En caso de transmisión unidireccional cuando no hay función fuente de terminación de camino asociada, las indicaciones RDI y REI no se tienen en cuenta y la función sumidero de terminación de camino sólo procesa la supervisión de la calidad de funcionamiento en el extremo cercano. | | |

7.1.1.1 Procesamiento de señales en el receptor (flujo de señales de a a b en la figura 1)

a) *Recuperación de paquetes MPEG-2*

Esta función recupera los octetos de datos y su reloj de la señal recibida.

La función toma también la sincronización de los paquetes MPEG-2-TS o facultativamente de los paquetes MPEG-2-TS con codificación RS, según el método propuesto en la subcláusula 3.2 de ETR 290 (cinco octetos de sincronización correctos indican adquisición de la sincronización; dos o más octetos de sincronización corruptos consecutivos indican pérdida de la sincronización).

La función pasa los paquetes MPEG-2-TS o los paquetes MPEG-2-TS con codificación RS recuperados y la información de temporización al punto b de la figura 1.

Esta función detectará también la ausencia de señales de entrada válidas y la ausencia de reloj.

Si se detecta cualquiera de estos defectos, se señala una pérdida de señal (LOS, *loss of signal*) a la EMF si la función está en el estado MON.

Si se detecta una pérdida de sincronización de paquetes MPEG-2-TS o de paquetes MPEG-2-TS con codificación RS de acuerdo con el procedimiento propuesto en la subcláusula 3.2 de ETR 290 (esto es, se encuentran dos o más octetos de sincronización corruptos consecutivos), se señala a la EMF un error TS_sync_loss de la señal de entrada (TSLE_I) si la función está en el estado MON.

b) *Supervisión de la calidad de funcionamiento*

Los bloques con errores se detectan en base al transport_error_indicator presente en los encabezamientos de los paquetes MPEG-2-TS, de acuerdo con ETR 290. Filtros con tiempos de integración de un segundo efectúan una integración simple de bloques con errores contando durante un intervalo de un segundo. La función genera los siguientes parámetros de calidad de funcionamiento relativos a la señal MPEG-2-TS de entrada recibida en la interfaz:

- N_EBC_I: cada segundo se cuenta el número de bloques con errores dentro de ese segundo, obteniéndose así la cuenta de bloques con errores en el extremo cercano (N_EBC_I, *near-end error block count*);
- N_DS_I: cada segundo con al menos una incidencia de TSLE_I o LOS [que corresponde a la noción de periodo severamente perturbado en ETR 290] se indicará como segundo con defectos en el extremo cercano (N_DS_I, *near-end defect second*).

Si la función está en el estado MON, al final de cada intervalo de un segundo, el contenido del contador N_EBC_I y del indicador N_DS_I se señalan a la EMF. Además, a petición del bloque EMF, el bloque MPI determina e informa a la EMF el número de paquetes MPEG-2-TS recibidos dentro de un segundo (BC_I).

7.1.1.2 Procesamiento de señales en el transmisor (flujo de señales de b a a en la figura 1)

a) *Generación de las señales en la interfaz física MPEG*

Esta función recibe los octetos de datos proporcionados en el punto de referencia b de la figura 1 por el bloque MAA y recupera la sincronización de los paquetes MPEG-2-TS y facultativamente de los paquetes MPEG-2-TS con codificación RS según el método propuesto en la subcláusula 3.2 de ETR 290 (cinco octetos de sincronización correctos consecutivos indican toma de la sincronización: dos o más octetos de sincronización corruptos consecutivos indican pérdida de la sincronización). Facultativamente, el tipo de paquete (paquete MPEG-2-TS o paquete MPEG-2-TS con codificación RS) se determina por la periodicidad de los octetos de sincronización. Tras la recuperación de la estructura de paquete y sólo en caso de estructura de paquete MPEG-2-TS, la función utilizará el indicador de estado del AAL-SAP (disponible en el punto de referencia b) para fijar el valor del `transport_error_indicator` de los paquetes MPEG-2-TS.

La función genera las señales apropiadas en la interfaz de salida.

Si se detecta una pérdida de la sincronización de paquetes MPEG-2-TS o facultativamente de paquetes MPEG-2-TS con codificación RS de acuerdo con el procedimiento propuesto en la subcláusula 3.2 de ETR 290 (esto es, se encuentran dos o más octetos de sincronización corruptos consecutivos), se señala a la EMF un error `TS-sync_loss` en la señal de salida `TSLE_O` si la función está en el estado `MON`.

b) *Supervisión de la calidad de funcionamiento*

Los bloques con errores se detectan en base al `transport_error_indicator` presente en los encabezamientos de los paquetes MPEG-2-TS regenerados en el bloque MPI, de acuerdo con ETR 290. Filtros con tiempos de integración de un segundo efectúan una integración simple de bloques con errores contando durante un intervalo de un segundo. La función genera los siguientes parámetros de calidad de funcionamiento relativos a la señal MPEG-2-TS de salida obtenida en la interfaz:

- `N_EBC_O`: cada segundo se cuenta el número de bloque con errores dentro de ese segundo, obteniéndose así la cuenta de bloques con errores en el extremo cercano (`N_EBC_O`, *near-end error block count*);
- `N_DS_O`: cada segundo con al menos una incidencia de `TSLE_O` o `LOS` [que corresponde a la noción de periodo severamente perturbado en ETR 290] se indicará como segundo con defectos en el extremo cercano (`N_DS_O`, *near-end defect second*).

Si la función está en el estado `MON`, al final de cada intervalo de un segundo el contenido del contador `N_EBC_O` y del indicador `N_DS_O` se señalan a la EMF. Además, a petición del bloque EMF, el bloque MPI determina e informa a la EMF el número de paquetes MPEG-2-TS recibidos dentro de un segundo (`BC_O`).

7.1.2 Características adicionales del sistema A (sistema europeo)

Las características físicas de la interfaz seguirán la especificación formulada en EN 50083-9. Se especifican tres tipos diferentes de interfaces. Se denominan:

- Interfaz paralelo síncrona (SPI),
- Interfaz serie síncrona (SSI),
- Interfaz serie asíncrona (ASI).

Las interfaces utilizan la estructura de paquete MPEG-2-TS (188 octetos) o la estructura de paquete con codificación RS (204 octetos). Para la interfaz paralelo síncrona y la interfaz serie síncrona, el formato de 204 octetos puede utilizarse para la transmisión de paquetes MPEG-2-TS de 188 octetos, en cuyo caso se insertan 16 octetos no significativos, y para la transmisión de paquetes con codificación RS, de 204 octetos.

7.1.2.1 Procesamiento de señales en el receptor

Los octetos de datos y sus relojes se recuperan de las señales recibidas como se indica a continuación:

- En el caso de la interfaz paralelo síncrona (SPI, *synchronous parallel interface*), la recuperación se basa en la utilización de la señal de datos (0-7), la señal `DVALID`, la señal `PSYNC` y la señal de reloj, especificadas en la subcláusula 4.1 de EN 50083-9.
- En el caso de la interfaz serie síncrona (SSI, *synchronous serial interface*), el procesamiento incluye receptor óptico (para enlace de fibra óptica), o acoplamiento/adaptación de impedancia (para cable coaxial), amplificador/tampón, recuperación de reloj y codificación bifásica, conversión serie a paralelo, como se especifica en el anexo A de EN 50083-9.

- En el caso de la interfaz serie asíncrona (ASI, *asynchronous serial interface*), el procesamiento incluye receptor óptico (para enlace de fibra óptica), o acoplamiento/adaptación de impedancia (para cable coaxial), amplificador/tampón, recuperación de reloj/datos y conversión serie a paralelo, supresión de símbolos de coma FC, decodificación 8B/10B como se especifica en el anexo B de EN-50083-9. En el paso siguiente se efectúa la recuperación del reloj de tren de transporte (véase el anexo E de EN 50083-9: Directrices sobre la implementación y derivación de relojes de los paquetes MPEG-2 para la interfaz serie asíncrona).

El tamaño de paquete (188 ó 204 octetos) puede recuperarse de las señales recibidas basándose en la señal PSYNC para la interfaz paralelo, o en la periodicidad de los octetos de sincronización para las interfaces serie. En los casos de la interfaz paralelo síncrona y la interfaz serie síncrona, la elección entre el formato de 204 octetos para paquetes MPEG-2-TS con 16 octetos no significativos y el formato de 204 octetos para paquetes MPEG-2-TS con codificación RS puede hacerse basándose en:

- la señal DVALID para la interfaz paralelo síncrona: un nivel alto durante los últimos 16 octetos indica octetos de redundancia RS (subcláusula 4.1.1 de EN 50083-9), o en
- el valor de los octetos de sincronización recibidos para la interfaz SSI: 47H indica formato de 204 octetos con 16 octetos no significativos y B8H indica formato de 204 octetos con codificación RS (subcláusula A.3.2 de EN 50083-9).

En el caso de la interfaz ASI se toma la siguiente decisión: si el tamaño de paquete es 204 octetos, se trata de un paquete MPEG-2-TS con codificación RS.

La función MPI descarta los octetos no significativos en el caso del formato de 204 octetos con 16 octetos no significativos.

La función cumplirá las características eléctricas/ópticas y los requisitos de pérdida de retorno y fluctuación de fase especificados en EN 50083-9.

Se señala una pérdida de señal (LOS) a la EMF si la función está en estado MON y se detecta cualquiera de los defectos siguientes: ausencia de señales de entrada válidas, ausencia de reloj, o una señal DVALID en el caso de la interfaz paralelo síncrona.

7.1.2.2 Procesamiento de señales en el transmisor

La función determina el formato de transmisión que habrá de utilizarse en la interfaz de salida de acuerdo con el cuadro 4.

Cuadro 4/J.132 – Formato de transmisión de la interfaz de salida

| Tipo de paquetes recibidos por el bloque MPI | Formato de transmisión en la interfaz física | |
|--|--|--|
| Paquetes MPEG-2-TS (188 octetos) | SPI, SSI: | Paquetes de 188 octetos o paquetes de 204 octetos con 16 octetos no significativos, de acuerdo con el parámetro FORMAT proporcionado por la función EMF. |
| | ASI: | Paquetes de 188 octetos. |
| Paquetes MPEG-2-TS con codificación RS (204 octetos) | SPI, SSI, ASI: | |

La función genera las señales adecuadas en la interfaz de salida, de acuerdo con el tipo de interfaz física y el formato de transmisión seleccionado:

- En el caso de la interfaz paralela síncrona (SPI), la función genera la señal de datos (0-7), la señal DVALID, la señal PSYNC y la señal de reloj, especificadas en la subcláusula 4.1 de EN-50083-9.
- En el caso de la interfaz serie síncrona (SSI), el procesamiento incluye la conversión paralelo a serie, codificación bifásica, amplificador/tampón, y emisor óptico (para enlace de fibra óptica) o acoplamiento/adaptación de impedancia (para cable coaxial), como se especifica en el anexo A de EN 50083-9.
- En el caso de la interfaz serie asíncrona (ASI), el procesamiento incluye codificación 8B/10B, inserción de símbolos de coma FC, conversión paralelo a serie, amplificador/tampón, y emisor óptico (para enlace de fibra óptica) o acoplamiento/adaptación de impedancia (para cable coaxial), como se especifica en el anexo B de EN 50083-9.

La función cumplirá las características eléctricas/ópticas y los requisitos de pérdida de retorno y fluctuación de fase especificados en EN 50083-9.

7.2 Adaptación MPEG ATM (MAA)

La adaptación MPEG ATM (MAA, *MPEG ATM adaptation*) utiliza la AAL de tipo 1. La AAL de tipo 1 se especifica en la Recomendación I.363.1, que describe sus funciones para todas las aplicaciones correspondientes. Específicamente, la utilización de la AAL1 para el transporte de señales de televisión MPEG-2 de velocidad constante se describe en la cláusula 7/J.82. Por consiguiente, la descripción de la adaptación MPEG ATM se basa en la cláusula 7/J.82. La estructura de la AAL de tipo 1 se muestra en la figura 3. La cabida útil de 47 octetos de la SAR-PDU (unidad de datos de protocolo de segmentación y reensamblado) va precedida por un encabezamiento de SAR-PDU de 8 bits. En transmisión, los datos de la cabida útil están protegidos por un esquema de corrección de errores hacia adelante (FEC).

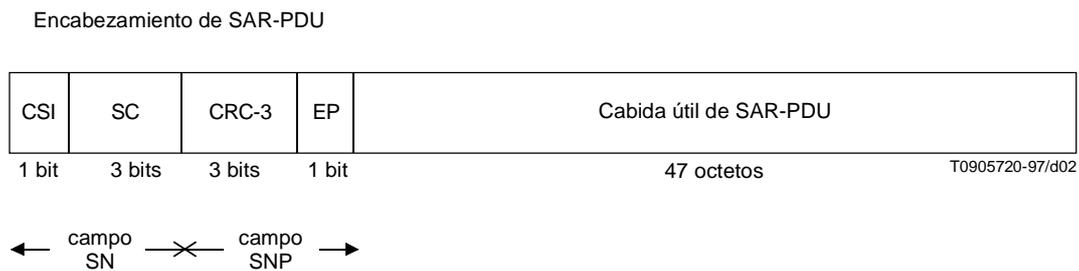


Figura 3/J.132 – Estructura de la AAL de tipo 1

Para evitar la generación de alarmas y los informes de averías durante los procedimientos de establecimiento o si el puerto de entrada no está utilizándose (en el caso de un equipo multipuerto), la función MAA podrá habilitar o inhabilitar la declaración de caso de avería. La MAA estará en el estado supervisada (MON) o no supervisada (NMON). El estado MON o NMON lo proporciona el gestor de equipo a la MAA mediante la función EMF.

7.2.1 Procesamiento de señales en el transmisor (flujo de señales de b a c en la figura 1)

La MAA acepta señales de la MPI y las transporta a la VPE utilizando una AAL1 transmisora. Desde el punto de vista de la pila de protocolos las señales son transportadas desde el AAL-SAP (punto de acceso al servicio AAL) al ATM-SAP (punto de acceso al servicio ATM).

Las funciones que habrán de realizarse son las de la subcapa de convergencia de la AAL de tipo 1 (AAL1-CS) y las de segmentación y reensamblado (SAR) de la AAL1. Los resultados de esta función se utilizan para dar valores a los campos apropiados del encabezamiento de SAR-PDU. La subcapa SAR acepta un bloque de datos de 47 octetos de la subcapa CS y le inserta al principio un encabezamiento de SAR-PDU de un octeto.

a) *Tratamiento de información de usuario (función CS)*

De acuerdo con 7.1/J.82, la longitud de la unidad de datos de servicio de AAL (AAL-SDU, *service data unit*) es de un octeto.

b) *Tratamiento de células perdidas y mal insertadas (campo SC) (función CS)*

En la CS transmisora esta función está relacionada con el procesamiento de cuenta de secuencia (SC, *sequence count*). Tras el procesamiento, el valor de cuenta de secuencia de 3 bits se pasa a la SAR transmisora para su inserción en el campo SC del encabezamiento de SAR-PDU (véase 7.3/J.82).

c) *Tratamiento de la relación de temporización (función CS)*

Como se indica en 7.4/J.82, debe utilizarse el método de reloj adaptativo. En este método no se efectúa ninguna función en la CS transmisora.

d) *Corrección de errores hacia adelante para cabida útil de SAR-PDU (función CS)*

Esta función se realiza por el método descrito detalladamente en 2.5.2.4.2/I.363.1. Como se indica en 7.5/J.82, se debe utilizar este método.

Fundamentalmente, este método combina entrelazado de octetos (el tamaño de la matriz de entrelazado es 128×47 octetos) y corrección de errores hacia adelante con el empleo de códigos RS (124, 128).

En la CS transmisora se añaden cuatro octetos de código Reed-Solomon después de 124 octetos sucesivos de datos entrantes, procedentes del AAL-SAP. Los bloques resultantes, con una longitud de 128 octetos, se reenvían entonces al entrelazador de octetos. Para el formato de la matriz de entrelazado, véase la figura 4.

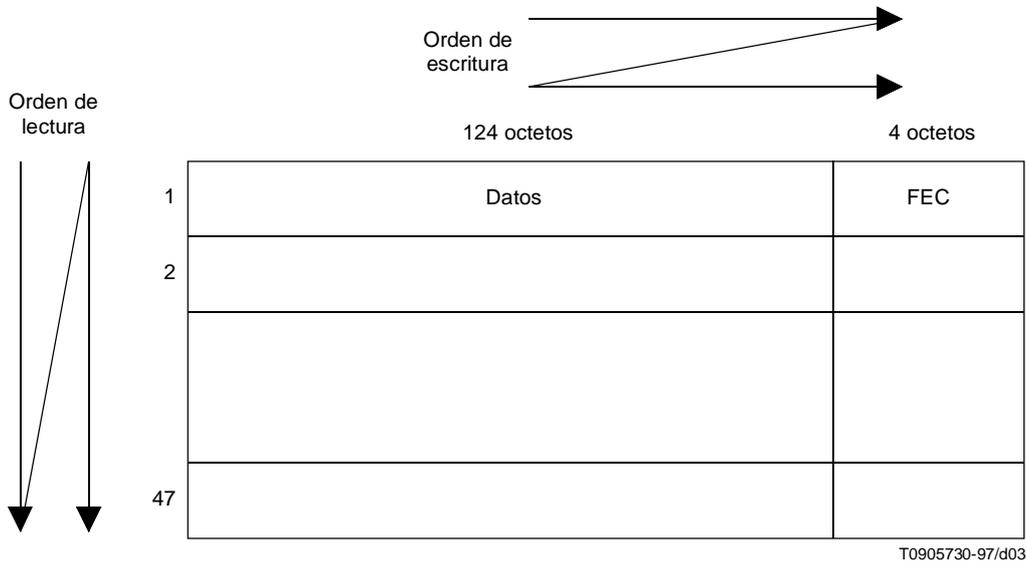


Figura 4/J.132 – Estructura y formato de matriz de entrelazado

El entrelazador de octetos está organizado como una matriz de 128 columnas y 47 filas. En la CS transmisora, el entrelazador funciona como sigue: en la entrada, los bloques entrantes con una longitud de 128 octetos son almacenados fila por fila (cada bloque corresponde a una fila); en la salida, los octetos se leen columna por columna. La matriz tiene $128 \times 47 = 6016$ octetos, que corresponden a 128 cabidas útiles de SAR-PUD. Estas 128 cabidas útiles de SAR-PUD constituyen una unidad de datos de protocolo de la capa de convergencia (CS-PDU).

Cuando la MPI transmite paquetes MPEG-2-TS de 188 octetos, el entrelazador contiene exactamente 31 paquetes MPEG-2-TS; cuando se transmiten paquetes MPEG-2-TS con codificación RS de 204 octetos, el número de paquetes MPEG-2-TS con codificación RS contenidos en el entrelazador no es un número entero. Esta circunstancia no influye en el procesamiento.

Columnas del entrelazador se pasan a la subcapa SAR, en la que se inserta un encabezamiento de SAR-PDU al principio de cada columna.

e) *Sincronización de la CS-PDU (función CS)*

El bit CSI se utiliza para sincronizar la matriz de entrelazado, es decir, la CS-PDU. Según 7.5/J.82, el bit CSI se fija a "1" para la cabida útil de la primera SAR-PDU de la CS-PDU.

f) *Protección del campo número secuencial (función SAR)*

Los primeros cuatro bits de cada encabezamiento de SAR-PDU forman el campo número secuencial (SN, *sequence number*). Este campo SN está protegido por un código CRC de 3 bits calculado como se describe en 2.4.2.2/I.361.1. El resultado de este cálculo, el residuo de la división (módulo 2) por el polinomio generador $x^3 + x + 1$ del producto de la multiplicación de x^3 por el contenido del campo SN, se inserta en el campo CRC.

g) *Protección del encabezamiento de SAR-PDU (función SAR)*

Los primeros siete bits de cada encabezamiento de SAR-PDU están protegidos por un bit de control de paridad que se inserta en el bit EP del encabezamiento real de SAR-PDU.

La AAL1 transfiere bloques de 48 octetos a la VPE.

7.2.2 Protocolo de señales en el receptor (flujo de señales de c a b en la figura 1)

La MAA recibe señales del bloque VPE y las transporta al bloque MPI por medio de una AAL1 receptora. Desde el punto de vista de la pila de protocolos, las señales son transportadas desde el ATM-SAP punto de acceso al servicio ATM (ATM-SAP, *ATM-service access point*) al punto de acceso al servicio AAL (AAL-SAP).

Las funciones que habrán de realizarse son las de segmentación y reensamblado (SAR, *segmentation and reassembly*) y las de la subcapa de convergencia de la AAL de tipo 1. El contenido del encabezamiento de SAR-PDU se evalúa para especificar funciones pertinentes del AAL1-SAR, respectivamente de la AAL1-CS.

La MAA recibe de la VPE bloques con una longitud de 48 octetos que corresponden a cabidas útiles de células. La SAR separa el encabezamiento de SAR-PDU (un octeto) y transfiere el bloque de datos de 47 octetos a la CS receptora.

a) *Evaluación del campo SNP (campo CRC-3 y bit EP) (función SAR)*

El protocolo SAR se describe en 2.4.2/I.363.1. Tras el procesamiento del campo protección de número secuencial (SNP, *sequence number protection*), el campo cuenta de secuencia y el bit CSI se transfieren a la CS receptora junto con el indicador de estado de verificación de SN (válido o no válido). La utilización del estado de verificación de SN así como el procesamiento considerado se describen detalladamente en 2.4.2.2/I.363.1 y en el cuadro 1/I.363.1.

Si el indicador de estado de verificación de SN está fijado a no válido, se reenvía a la EMF una indicación de número secuencial no válido (SNI, *sequence number invalid*).

b) *Tratamiento de información de usuario (función CS)*

De acuerdo con 7.1/J.8.2, la longitud de la unidad de datos de servicio de AAL (AAL-SDU) es de un octeto y se utiliza el parámetro estado. Como se ha indicado en la Recomendación I.361.1, el parámetro estado puede tomar dos valores: "válido" o "no válido". Se fija a "no válido" cuando se han detectado errores y no se han corregido [para la utilización de este parámetro véase la descripción en e)].

c) *Tratamiento de células perdidas y mal insertadas (función CS)*

La detección de eventos de células perdidas y mal insertadas se efectúa utilizando el valor de cuenta de secuencia (SC) transmitido por la SAR receptora. El procesamiento de CS para la operación SC se describe detalladamente en 2.5.2.1.2/I.363.1.

En la AAL1-CS receptora, el procesamiento es como sigue: se procesa la SC para detectar eventos de pérdida de células. Si se detecta una pérdida de célula, se insertan 47 octetos no significativos en el flujo de señales para mantener la integridad de la cuenta de bits. Las células mal insertadas detectadas se descartan, simplemente.

Los eventos de células perdidas y mal insertadas (LMC, *lost and misinserted cells*) se transmiten a la EMF.

d) *Tratamiento de la relación de temporización (función CS)*

La función de sincronización de extremo a extremo se realiza por el método de reloj adaptativo descrito en 2.5.2.2.2/I.363.1. En el apéndice I se da una breve descripción de este método. Se señala que para la aplicación del método de reloj adaptativo no se necesita ningún reloj externo.

e) *Corrección de errores de bit y células perdidas (función CS)*

En la AAL1-CS receptora, el mecanismo del entrelazador es el inverso del mecanismo del entrelazador transmisor, es decir, se escribe verticalmente y se lee horizontalmente. Las informaciones se almacenan en el entrelazador receptor columna por columna. En el caso de inserción de octetos no significativos, se proporciona una indicación para habilitar la utilización del modo borrado de los códigos RS. Una vez almacenada la totalidad de la matriz de entrelazado, se pasa, leyéndola bloque por bloque, al decodificador RS, donde se corrigen los errores y borrados.

Las capacidades de corrección permiten subsanar la pérdida de hasta 4 células en un grupo de 128 y hasta 2 octetos con errores en un bloque de 128 octetos. Aseguran que, en condiciones normales de transmisión, el flujo de MPEG-2-TS recibidos esté casi exento de errores.

Si el decodificador RS no es capaz de corregir los errores, deberá utilizarse el indicador "estado" del AAL-SAP (véase 7.1/J.82) para señalar este error. El indicador se pasa al bloque MPI y a la EMF.

7.3 Entidad de trayecto virtual (VPE)

Entre todas las funciones a que se hace referencia en la Recomendación I.732 con relación a este bloque funcional, la única que se asegura es la fijación de los valores del VP. Esta función sólo concierne al flujo de señales del punto c al punto d de la figura 1. El encabezamiento de célula ATM que contiene el identificador de trayecto VPI está organizado como muestra la figura 5.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|-----|---|---------------|
| 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | bit octeto |
| Control de flujo genérico (GFC) | | | | Identificador de trayecto virtual (VPI) | | | | 1 |
| Identificador de trayecto virtual (VPI) | | | | Identificador de canal virtual (VCI) | | | | 2 |
| Identificador de canal virtual (VCI) | | | | | | | | 3 |
| Identificador de canal virtual (VCI) | | | | Campo de tipo de cabida útil (PT) | | CLP | | 4 |
| Control de error de encabezamiento HEC | | | | | | | | 5 |

Figura 5/J.132 – Estructura de un encabezamiento de célula ATM

7.3.1 Procesamiento de llamadas en el transmisor (flujo de señales de c a d en la figura 1)

Fijación de VP:

El valor de VPI se procesa de acuerdo con los valores asignados. Mientras en el adaptador de red no se haya implementado ningún bloque relacionado con el canal virtual (VC, *virtual channel*), en este bloque se establecerá también el valor de VC, al que se le dará el valor fijo de 0020h. El valor de VPI 00h está prohibido. Puede utilizarse cualquier otro valor. No obstante, se sugiere que se utilicen los valores de VPI indicados en el cuadro 5.

Cuadro 5/J.132 – Valores por defecto para el VPI

| Número de MPEG-2-TS que habrán de transportarse simultáneamente | Número de MPEG-2-TS | Valor de VPI |
|---|--|--------------------------|
| 1 | MPEG-2-TS N.º 1 | 11h |
| 2 | MPEG-2-TS N.º 1 MPEG-2-TS N.º 2 | 11h 12h |
| 3 | MPEG-2-TS N.º 1 MPEG-2-TS N.º 2 MPEG-2-TS N.º 3 | 11h 12h 13h |
| 4 | MPEG-2-TS N.º 1 MPEG-2-TS N.º 2 MPEG-2-TS N.º 3 MPEG-2-TS N.º 4 | 11h 12h 13h 14h |
| 5 | MPEG-2-TS N.º 1 ... MPEG-2-TS N.º 4 MPEG-2-TS N.º 5 | 11h ... 14h 15h |
| 6 | MPEG-2-TS N.º 1 ... MPEG-2-TS N.º 5 MPEG-2-TS N.º 6 | 11h ... 15h 16h |
| 7 | MPEG-2-TS N.º 1 ... MPEG-2-TS N.º 6 MPEG-2-TS N.º 7 | 11h ... 16h 17h |
| 8 | MPEG-2-TS N.º 1 ... MPEG-2-TS N.º 7 MPEG-2-TS N.º 8 | 11h ... 17h 18h |

Los valores de VPI que habrán de utilizarse pueden ser fijados por la EMF. Los valores por defecto utilizados se ajustan a los indicados en el cuadro 5.

7.3.2 Procesamiento de señales en el receptor (flujo de señales de d a c en la figura 1)

En este sentido de transmisión no está implementada ninguna función de la VPE.

7.4 Entidad de multiplexación de trayecto virtual (VPME)

Incumbe a este bloque funcional la adaptación entre una estructura de célula ATM y una estructura de trayecto de transmisión SDH (VC-4, VC-3, VC-2, VC-12, VC-11). Además, este bloque procesa la información dependiente de la cabida útil en la tara de trayecto (POH, *path overhead*) de los distintos contenedores virtuales: octetos H4 y C2 de caso correspondencia de células ATM con VC-4 o VC-3, y bits 5, 6 y 7 del octeto V5 en caso de correspondencia de células ATM con VC-2, VC-12 o VC-11.

La partición de la VPME en bloques funcionales como se describe a continuación es conforme con la Recomendación I.732. La organización del encabezamiento de célula ATM, cuyo contenido se fija en parte en este bloque funcional, se muestra en la figura 5.

Para evitar la generación de alarmas y los informes de averías durante la puesta en servicio de trayecto, la función VPME podrá habilitar o inhabilitar la declaración de causa de avería. La entidad de multiplexación de trayecto virtual estará en el estado supervisada (MON) o no supervisada (NMON). El estado MON o NMON lo proporciona el gestor de equipo a la VPME mediante la función EMF. El estado de la VPME y el de la TTF asociada serán idénticos.

7.4.1 Procesamiento de señales en el transmisor (flujo de señales de d a e en la figura 1)

a) Multiplexación de VP

Esta función permite combinar lógicamente distintos flujos de células para formar un solo flujo de acuerdo con los valores de VPI.

b) Control de la congestión

Esta función no se utiliza en este equipo. El bit de prioridad de pérdida de célula (CLP, *cell loss priority*) se fijará a "0" (que corresponde a alta prioridad de célula en la terminología del ATM).

GFC: Esta función no se utiliza en este equipo. El campo GFC se fijará a "0000" (que corresponde a equipo no controlado en la terminología del ATM).

c) Campo PT

Esta función no se utiliza en este equipo. Los tres bits del campo PT se fijarán a "000".

d) Desacoplamiento de velocidad de célula

Se insertan células en reposo, en el tren de células, para adaptar la velocidad de la cabida útil del trayecto de transmisión SDH (es decir, la velocidad útil del VC) de acuerdo con la Recomendación I.432. El formato de la célula en reposo será conforme con la Recomendación I.432. Se describe en la figura 6.

| | | |
|----------------|------------------|---------------------------------|
| Octeto 1 | 00h | Encabezamiento de célula ATM |
| Octeto 2 | 00h | |
| Octeto 3 | 00h | |
| Octeto 4 | 01h | |
| Octeto 5 | 52h (HEC válido) | |
| Octetos 6 a 53 | | Campo información de célula ATM |

Figura 6/J.132 – Formato de célula en reposo

e) Procesamiento de HEC

Se calcula el valor HEC para cada célula y se inserta en el campo HEC. El método de cálculo del valor HEC debe ser conforme con la Recomendación I.432. Fundamentalmente, el valor del campo HEC es el residuo de la división (módulo 2) por el polinomio generador $x^8 + x^2 + x + 1$ del producto obtenido de la multiplicación de x^8 por el contenido del encabezamiento, excluyendo el campo HEC, a lo cual se añade el valor 55h.

f) *Seudoaleatorización*

El campo información de cada célula es seudoaleatorizado por un seudoaleatorizador autosincronizante $x^{43} + 1$. El funcionamiento del seudoaleatorizador debe ser conforme con la Recomendación I.432.

g) *Correspondencia de tren de células*

El tren de células se insertará en VC como se especifica en 10.2.2/G.707 en caso de VC-4/VC-3, 10.2.4/G.707 en caso de VC-2 y 10.2.5/G.707 en caso de VC-12/VC-11. Los límites de octetos de tren de células están alineados con los límites de octetos de contenedor.

h) *Octeto H4 (aplicable solamente en caso de correspondencia de células ATM a VC-4 o VC-3)*

Este octeto no está definido.

i) *Octeto C2 (aplicable solamente en caso de correspondencia de células ATM a VC-4 o VC-3)*

Este octeto se fijará a "13H", que corresponde a una cabida útil ATM como se especifica en el cuadro 7/G.707.

j) *Bits 5, 6 y 7 del octeto V5 (aplicables solamente en caso de correspondencia de células ATM a VC-2, VC-12 o VC-11)*

Estos bits se fijarán a "001", como se especifica en la Recomendación G.707.

7.4.2 Procesamiento de señales en el receptor (flujo de señales de e a d en la figura 1)

Los datos en el punto e) están constituidos por un contenedor con los octetos H4 y C2 definidos en caso de C-4 y C-3, o con los bits 5, 6 y 7 del octetos V5 definidos en caso de C-2, C-12, C-11, o C-2-mc.

a) *Octetos H4 y C2 (aplicables solamente en caso de correspondencia de células ATM a VC-4 o VC-3)*

El octeto H4 se ignora. El octeto C2 se utiliza para detectar el defecto PLM. El criterio de detección de defecto PLM se define en la Recomendación G.783.

b) *Bits 5, 6 y 7 del octeto V5 (aplicables solamente en caso de correspondencia de células ATM a VC-2, VC-12 o VC-11)*

Estos bits se utilizan para detectar el defecto PLM. El criterio de detección de defecto PLM se define en la Recomendación G.783.

c) *Extracción de tren de células*

El tren de células se extraerá de los contenedores virtuales VC-4, VC-3, VC-2, VC-12 o VC-11 como se especifica en la Recomendación G.707. Los límites de octetos de tren de células están alineados con los límites de octetos de contenedor.

d) *Delineación de célula*

Se efectuará delineación de célula sobre el tren continuo de células extraído de las tramas del trayecto de transmisión. El algoritmo de delineación de célula será conforme con la Recomendación I.432. Fundamentalmente, se basa en la correlación entre los bits de encabezamiento que habrán de ser protegidos (32 bits) y los correspondientes bits de control (8 bits) introducidos en el encabezamiento por el HEC. La delineación de célula se considera perdida (defecto LCD) cuando aparecen 7 HEC incorrectos consecutivos. La delineación de célula se considera recuperada cuando aparecen 6 HEC correctos consecutivos. Si la función está en el estado MON, se señala el defecto LCD a la EMF.

e) *Desaleatorización*

El campo información de cada célula es desaleatorizado mediante un polinomio seudoaleatorizador autosincronizante $x^{43} + 1$. El funcionamiento del desaleatorizador estará de acuerdo con la Recomendación I.432.

f) *Procesamiento HEC*

La verificación y corrección HEC se basan en los métodos descritos en la Recomendación I.432. El modo corrección HEC puede ser activado/desactivado por la EMF. En el caso de células respecto a las cuales se haya determinado que tienen un patrón HEC no válido e incorregible, se puede optar por una de dos soluciones. Las células no válidas pueden ser o bien descartadas (de acuerdo con la Recomendación I.432), o no descartadas (a diferencia de lo prescrito en dicha Recomendación I.432). La EMF seleccionará la solución deseada. Para más información, véase el apéndice II.

g) *Desacoplamiento de la velocidad de célula*

Las células en reposo se extraen del tren de células. Se identifican por el patrón normalizado para el encabezamiento de célula.

h) *Identificación del tipo de cabida útil (PT)*

Esta función no está implementada. Los bits correspondientes no se tienen en cuenta.

i) *Verificación de encabezamiento de célula*

El adaptador de red receptor verificará que los primeros cuatro octetos del encabezamiento de célula ATM pueden reconocerse como un patrón de encabezamiento válido. En la figura 7 se muestra un patrón de encabezamiento no válido (p = cualquier valor).

| | | | | |
|-------------|------------------|----------------------------|-----------|----------|
| GFC pppp | VPI 0000 0000 | VCI 0000 0000 0000 0000 | PT ppp | CLP 1 |
|-------------|------------------|----------------------------|-----------|----------|

Figura 7/J.132 – Patrón de encabezamiento no válido

Las células en reposo se descartan.

j) *Verificación de GFC*

Esta función no está implementada. Los bits correspondientes del campo GFC no se tienen en cuenta.

k) *Verificación de VPI*

El adaptador de red receptor verificará que el VPI de la célula recibida es válido. Si se determina que el VPI es no válido (esto es, está fuera de gama o no está asignado – véase 7.3.1, apartado "Fijación de VP"), se descartará la célula.

l) *Control de la congestión*

Esta función no está implementada. Los bits correspondientes del campo CPL no se tienen en cuenta.

m) *Demultiplexación de VP*

Esta función permite el flujo de células que han sido lógicamente separadas para formar flujos de datos individuales de acuerdo con sus valores VP.

7.5 Terminación de camino Sm (Sm_TT)

En la Recomendación G.707 se definen cuatro tipos de Sm_TT para los siguientes VC de orden inferior:

- Terminación de camino VC-3 (S3_TT).
- Terminación de camino VC-2 (S2_TT).
- Terminación de camino VC-12 (S12_TT).
- Terminación de camino VC-11 (S11_TT).

Las estructuras de trama y POH de los VC de orden inferior se describen en la Recomendación G.707. En 6.2 se ofrece información adicional sobre la POH de VC.

La función Sm_TT se describe en la Recomendación G.783.

7.6 Adaptación de VC-n a VC-m (Sn/Sm_A)

Las estructuras de trama y POH de los VC de orden inferior se describen en la Recomendación G.707. En 6.2 se ofrece información adicional sobre la POH de VC.

Esta función se describe en la Recomendación G.783.

NOTA – La utilización de más de un contenedor de orden inferior es facultativa.

7.7 Terminación de camino VC-n (Sn_TT)

En la Recomendación G.707 se definen cuatro tipos de Sn_TT para los siguientes VC de orden superior:

- Terminación de camino VC-4 (S4_TT).
- Terminación de camino VC-3 (S3_TT).

Las estructuras de trama y POH de los VC de orden superior se describen en la Recomendación G.707. En 6.2 se ofrece información adicional sobre la POH de VC.

Esta función se especifica en la Recomendación G.783.

7.8 Adaptación de sección múltiplex STM-1 a capa VC-n (MS1/Sn_A)

Esta función se especifica en la Recomendación G.783.

7.9 Terminación de camino sección múltiplex STM-1 (MS1_TT)

Esta estructura de trama STM-1 y MSOH se describen en la Recomendación G.707. En 6.2 se ofrece información adicional sobre la SOH.

Esta función se especifica en la Recomendación G.783.

7.10 Adaptación de sección de regenerador a sección múltiplex STM-1 (RS1/MS1_A)

Esta función se especifica en la Recomendación G.783.

7.11 Terminación de camino sección de regenerador STM-1 (RS1_TT)

Esta estructura de trama STM-1 y RSOH se describen en la Recomendación G.707. En 6.2 se ofrece información adicional sobre la SOH.

Esta función se especifica en la Recomendación G.783.

7.12 Adaptación de sección óptica a sección de regenerador STM-1 (OS1/RS1_A)

Esta función se especifica en la Recomendación G.783.

7.13 Adaptación de sección eléctrica a sección de regenerador STM-1 (ES1/RS1_A)

Esta función se especifica en la Recomendación G.783.

7.14 Terminación de camino sección óptica STM-1 (OS1_TT)

Esta función se especifica en la Recomendación G.783.

7.15 Terminación de camino sección eléctrica STM-1 (ES1_TT)

Esta función se especifica en la Recomendación G.783.

7.16 Fuente de temporización de equipo síncrono (SETS)

Esta función proporciona referencia de temporización a las siguientes funciones: VPME, Sn/Sm_A, MS1/Sn_A, RS1/MS1_A.

Se especifica en la Recomendación G.783.

7.17 Interfaz física de temporización de equipo síncrono (SETPI)

El bloque de función interfaz física de temporización de equipo síncrono proporciona la interfaz entre la señal de sincronización externa de 2048 kHz y la fuente SETS.

Esta función se especifica en la Recomendación G.783.

Es facultativa para el adaptador de red SDH.

Para evitar la generación de alarmas y los informes de averías durante la puesta en servicio, la interfaz soportará la funcionalidad modo puerto descrita en la Recomendación G.783.

7.18 Función de gestión de equipo (EMF)

La función de gestión de equipo (EMF, *equipment management function*) proporciona el medio por el cual un gestor externo puede gestionar un elemento de red (NE, *network element*). La EMF interactúa con las demás funciones básicas intercambiando información a través de los puntos de referencia MP (puntos de gestión). La EMF contiene un número de filtros que proporcionan un mecanismo de reducción de datos sobre la información recibida a través de los puntos de referencia MP.

La interfaz entre los procesos de supervisión en las funciones básicas y los procesos de supervisión en la función de gestión de equipo se indica por la línea de puntos en la figura 8 y representa los puntos de referencia MP. Para la supervisión de la calidad de funcionamiento, las señales transmitidas a través de esta interfaz son las de cuenta de bloques con errores en el extremo cercano (lejano) en un segundo (N_EBC, F_EBC) y las de segundos con defectos en el extremo cercano (lejano) en un segundo (N_DS, F_DS). Para la gestión de averías, la señal transmitida a través de esta interfaz es la señal de causa de avería.

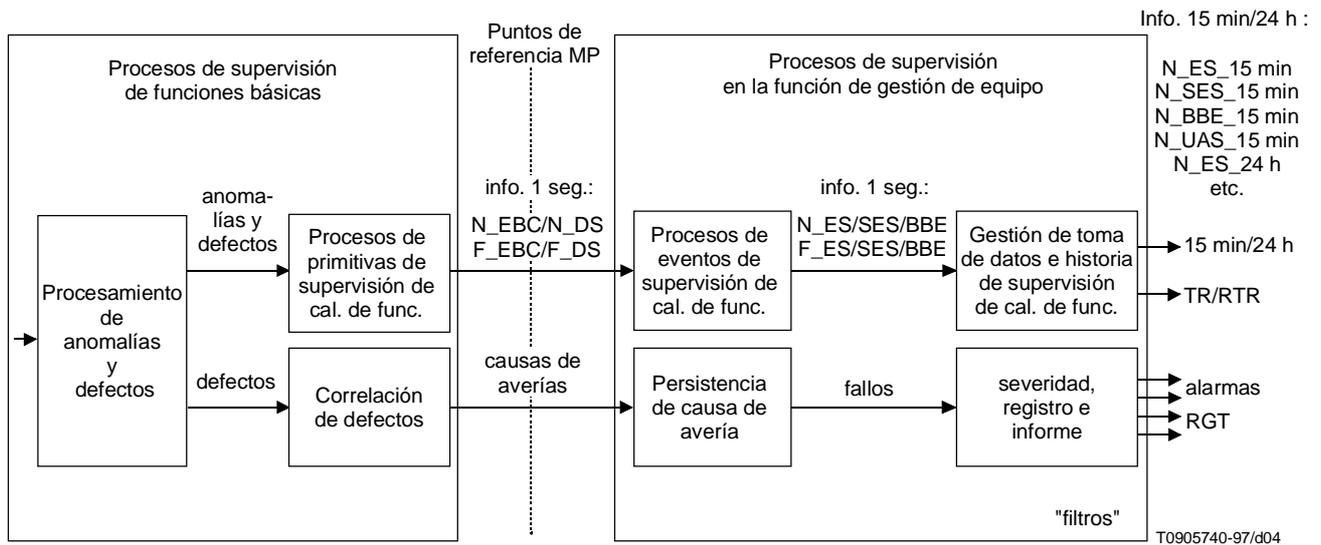


Figura 8/J.132 – Proceso de supervisión en la función de gestión de equipo

Las funciones de filtrado proporcionan un mecanismo de reducción de datos con respecto a la información de primitivas de supervisión de los defectos y la calidad de funcionamiento presentada en los puntos de referencia MP. Pueden distinguirse dos tipos de técnicas:

- El filtro de persistencia de causa de avería proporcionará una verificación de persistencia sobre las causas de averías señaladas a través de los puntos de referencia MP. Además de los fallos de transmisión indicados en el cuadro 6, los fallos del equipo físico que provocan la interrupción de la transferencia de señales se señalan también a la entrada del filtro de causas de averías, para ulterior procesamiento.
- El bloque procesamiento de eventos de supervisión de la calidad de funcionamiento trata la información proporcionada por la ventana de un segundo y señalada a través de los puntos de referencia MP para determinar segundos con errores y segundos con muchos errores, y errores de bloque de base (véase la Recomendación G.826).

NOTA – Los filtros con un periodo de integración de un segundo de las funciones básicas realizan una integración simple de las anomalías señaladas, contando en un intervalo de un segundo. Además, los defectos son tratados por el filtro con periodo de integración de un segundo. Al final de cada periodo de un segundo, la función EMF puede obtener el contenido de los contadores.

Los flujos de información se han descrito en esta subcláusula como flujos de información funcionales. Su existencia efectiva en el equipo dependerá de la funcionalidad que éste proporcione.

Cuadro 6/J.132 – Lista de los fallos asociados a las funciones básicas

| Funciones básicas | Fallos |
|---|--------------------------|
| RR-SPI | LOS |
| RR-RST | LOF, TIM |
| RR-MST | AIS, RDI |
| RR-MSA | AIS, LOP |
| SETPI | LOS |
| SETS | LTI |
| ES1_TT | LOS |
| ES1/RS1_A | LOF |
| OS1_TT | TD, TF, LOS |
| OS1/RS1_A | LOF |
| RS1_TT | TIM |
| RS1/MS1_A | |
| MS1_TT | AIS, RDI, SSF, DEG |
| MS1/Sn_A (n = 3, 4) | AIS, LOP |
| Sn_TT (n = 3, 4) | TIM, UNEQ, DEG, RDI, SSF |
| Sm_TT (m = 11, 12, 2, 3) | TIM, UNEQ, DEG, RDI, SSF |
| Sn/Sm_A (n = 3, 4; m = 11, 12, 2, 3) | LOM, PLM, LOP, AIS |
| VPME | LCD, PLM |
| VPE | |
| MAA | STATUS, SNI, LMC |
| MPI | LOS, TSLE_I, TSLE_O |
| NOTA – El flujo de información a través de puntos de referencia MP como consecuencia de anomalías y defectos detectados en las funciones básicas SDH se describe detalladamente para cada función básica en la Recomendación G.783. | |

Indicación de tiempo (fecha/hora)

Los eventos, informes de calidad de funcionamiento y registros que contienen cuentas de eventos que requieran indicación de tiempo (fecha/hora) deberán ser provistos de una indicación de tiempo con una resolución de un segundo. La fecha/hora será la indicada por el reloj en tiempo real del elemento de red. La exactitud requerida y los detalles precisos de la indicación de tiempo de eventos/informes con relación al Tiempo Universal Coordinado (UTC, *universal co-ordinated time*), quedan en estudio (se está considerando un valor máximo comprendido entre 1 y 10 segundos). El comienzo de las cuentas de 15 minutos y 24 horas deberá indicarse con una exactitud de ± 10 segundos con respecto al reloj del elemento de red.

7.18.1 Configuración

El flujo de información a través de los puntos de referencia como consecuencia de los datos de configuración y puesta en servicio se indica en el cuadro 7. La información indicada en la columna titulada FIJAR (*SET*) se refiere a datos de configuración y puesta en servicio transmitidos por la EMF a otras funciones básicas. La información indicada en la columna titulada OBTENER (*GET*) se refiere a informes de estado generados en respuesta a una petición, por la EMF, de tal información.

Cuadro 7/J.132 – Flujo de información de instrucción, configuración a través de puntos MP

| | OBTENER (GET) | FIJAR (SET) |
|---|--|---|
| RR-SPI | Véase ES1_TT y ES1/RS1_A | Véase ES1_TT y ES1/RS1_A |
| RR-RST | Véase RS1_TT y RS1/MS1_A | Véase RS1_TT y RS1/MS1_A |
| RR-MST | Véase MS1_TT | Véase MS1_TT |
| RR-MSA | Véase MS1/Sn_A | Véase MS1/Sn_A |
| ES1_TT, ES1/RS1_A, OS1_TT, OS1/RS1_A, RS1_TT, RS1/MS1_A, MS1_TT, MS1/Sn_A, Sn_TT, Sn/Sm_A, Sm_TT, SETPI, SETS | (nota 3) | (nota 3) |
| VPME | <ul style="list-style-type: none"> – Célula descartada: Active o Not_Active – Modo corrección HEC: Active o Not_Active – Valor de VPI | <ul style="list-style-type: none"> – Estado de supervisión: MON o NMON – Célula descartada: Active o Not_Active – Modo corrección HEC: Active o Not_Active – Etiqueta de señal aceptada |
| VPE | | <ul style="list-style-type: none"> – Estado de supervisión: MON o NMON (nota 1) – Valor de VPI |
| MAA | | <ul style="list-style-type: none"> – Estado de supervisión: MON o NMON (nota 1) |
| MPI | <ul style="list-style-type: none"> – Estado de supervisión: MON o NMON – Número de paquetes por segundo – Opción para sistema A (sistema europeo): FORMATO: paquetes de 188 ó 204 octetos con 16 octetos no significativos (nota 2) | <ul style="list-style-type: none"> – Estado de supervisión: MON o NMON (nota 1) – Opción para sistema A (sistema europeo): FORMATO: paquetes de 188 ó 204 octetos con 16 octetos no significativos (nota 2) |
| <p>NOTA 1 – Para una determinada interfaz MPEG, la MPI y la MAA y VPE asociadas están en el mismo estado.</p> <p>NOTA 2 – Este estado sólo es apropiado para la selección del formato de transmisión (paquetes de 188 octetos o de 204 con 16 octetos no significativos) que habrá de utilizarse en una interfaz SSI o SPI de salida para la entrega de paquetes MPEG-2-TS.</p> <p>NOTA 3 – El flujo de información a través de los puntos de referencia MP como consecuencia de los datos de configuración y puesta en servicio se describe detalladamente para cada función básica SDH en la Recomendación G.783.</p> <p>NOTA 4 – Estas instrucciones son aplicables para selectores A y B.</p> | | |

7.18.2 Gestión de averías (mantenimiento)

Filtro de persistencia de causa de avería

La función de gestión de equipo en el elemento de red efectúa una verificación de persistencia sobre las causas de averías antes de declarar una avería como causa de fallo. Se deberá declarar un fallo de transmisión si la causa de avería persiste continuamente durante $2,5 \pm 0,5$ segundos. Se considerará el fallo como eliminado si la causa de avería está ausente continuamente durante $10,5 \pm 0,5$ segundos. Los fallos de transmisión relacionados con las funciones básicas se indican en el cuadro 6.

Gestión de la historia de alarmas

La gestión de la historia de alarmas se ocupa del registro de alarmas. Los datos históricos deberán almacenarse en registros del elemento de red. Cada registro contiene todos los parámetros de un mensaje de alarma. Los registros podrán ser leídos a petición, o periódicamente. El operador puede definir el modo de funcionamiento de los registros de manera que recomienzen o paren cuando estén llenos. El operador puede también, en cualquier momento, vaciar los registros, o detenerlos.

NOTA – El recomienzo consiste en la supresión de la anotación más antigua, para que pueda efectuarse una nueva anotación cuando un registro está lleno. El vaciado consiste en suprimir todas las anotaciones.

7.18.3 Gestión de la calidad de funcionamiento

La gestión de la calidad de funcionamiento consta de procesos de eventos de supervisión de la calidad de funcionamiento, y de procesos de toma e historia de datos, así como de funciones de establecimiento de umbrales y de señalación. La supervisión de la calidad de funcionamiento consiste en los tres primeros elementos.

En la supervisión de la calidad de funcionamiento se utilizan los conceptos "extremo cercano" y "extremo lejano" para hacer referencia a la información de supervisión de calidad de funcionamiento asociada con los dos sentidos de transporte en el caso de un trayecto de transmisión bidireccional. Para un camino de A a Z:

- en el nodo A, la información de extremo cercano representa la calidad de funcionamiento del camino unidireccional de Z a A, mientras que la información de extremo lejano representa la calidad de funcionamiento del camino unidireccional de A a Z;
- en el nodo Z, la información de extremo cercano representa la calidad de funcionamiento del camino unidireccional de A a Z, mientras que la información de extremo lejano representa la calidad de funcionamiento del camino unidireccional de Z a A.

Tanto en uno como en el otro extremo del camino (A o Z), la combinación de las informaciones de extremo cercano y de extremo lejano representa la calidad de funcionamiento de los dos sentidos del camino.

Procesamiento de evento de supervisión de la calidad de funcionamiento

El bloque procesamiento de evento de supervisión de la calidad de funcionamiento trata la información disponible proporcionada por el procesamiento de primitivas de supervisión de la calidad de funcionamiento (funciones básicas), y da las primitivas de calidad de funcionamiento (EBC y DS) para derivar los eventos de calidad de funcionamiento (segundos con errores, segundos con muchos errores y errores de bloque de base).

Función evento de supervisión de calidad de funcionamiento en el extremo cercano (NPME, near-end performance monitoring event)

La figura 9 representa los procesos y sus interconexiones dentro de la función evento de supervisión de la calidad de funcionamiento en el extremo cercano (NPME).

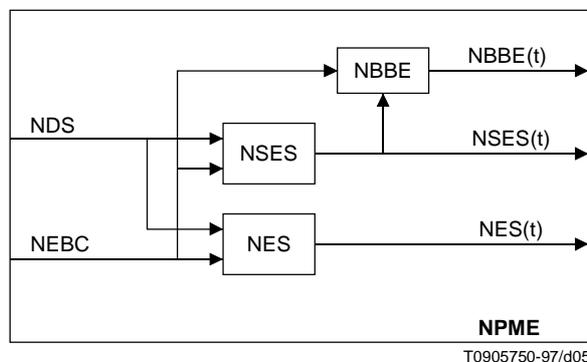


Figura 9/J.132 – Función evento de supervisión de la calidad de funcionamiento en el extremo cercano (NPME)

Se generará un segundo con errores en el extremo cercano (NES, *near-end errored second*) si el segundo con defecto en el extremo cercano (NDS, *near-end defect second*) está fijado o si la cuenta de bloques con errores en el extremo cercano (NEBC, *near-end errored block count*) es superior o igual a 1: $NES(t) \leftarrow (NDS = \text{true}) \vee (NEBC \geq 1)$.

Se generará un segundo con muchos errores en el extremo cercano (NSES, *near-end severely errored second*) si el segundo con defectos en el extremo cercano (NDS) está fijado o si la cuenta de bloques con errores en el extremo cercano (NEBC) es superior o igual al "30% de los bloques en un periodo de un segundo".

El número de los errores de bloque de base en el extremo cercano (NBBE, *near-end background block errors*) en un periodo de un segundo será igual a la cuenta de bloques con errores en el extremo cercano (NEBC) si el segundo no es un segundo con muchos errores en el extremo cercano (NSES). De lo contrario (NSES está fijado), NBBE será cero. $NBBE(t) \leftarrow NEBC \wedge (NSES = \text{false}) \vee 0 \wedge (NSES = \text{true})$.

Función evento de supervisión de calidad de funcionamiento en el extremo lejano (FPME, far-end performance monitoring event)

La figura 10 representa los procesos y sus interconexiones dentro de la función evento de supervisión de la calidad de funcionamiento en el extremo lejano (FPME).

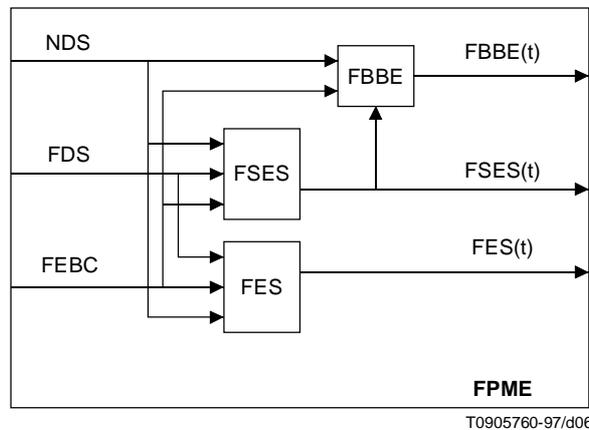


Figura 10/J.132 – Función evento de supervisión de la calidad de funcionamiento en el extremo lejano (FPME)

Se generará un segundo con errores en el extremo lejano (FES, far-end errored second) si el segundo con defecto en el extremo lejano (FDS, far-end defect second) está fijado o si la cuenta de bloques con errores en el extremo lejano (FEBC, far-end errored block count) es superior o igual a 1, y si el segundo no es un segundo con defecto en el extremo cercano (NDS): $FES(t) \leftarrow (NDS = \text{false}) \text{ y } [(FDS = \text{true}) \text{ o } (FEBC \geq 1)]$.

Se generará un segundo con muchos errores en el extremo lejano (FSES, far-end severely errored second) si el segundo con defecto en el extremo lejano (FDS, far-end defect second) está fijado o si la cuenta de bloques con errores en el extremo lejano (FEBC) es superior o igual al 30% de los bloques en un periodo de un segundo, y el segundo no es un segundo con defecto en el extremo cercano (NDS): $FSES(t) \leftarrow (NDS = \text{false}) \text{ and } [(FDS = \text{true}) \text{ o } (FEBC \geq \text{"30\% de los bloque es un periodo de un segundo"})]$.

El número de los errores de bloque de base en el extremo lejano (FBBE, far-end background block errors) en un periodo de un segundo será igual a la cuenta de bloques con errores en el extremo lejano (FEBC) si el segundo no es un segundo con muchos errores en el extremo lejano (FSES), y si ese segundo no es un segundo con defecto en el extremo cercano (NDS). De lo contrario, FBBE será cero. $FBBE(t) \leftarrow FEBC (FSES = \text{false} \text{ y } NDS = \text{false}) \text{ o } 0 (FSES = \text{true} \text{ o } NDS = \text{true})$.

Toma de datos de calidad de funcionamiento

La toma de datos de calidad de funcionamiento se refiere a la cuenta de eventos asociada con cada uno de los eventos de calidad de funcionamiento BBE, ES, SES, definidos en la Recomendación G.826 y todo otro parámetro adicional de calidad de funcionamiento definido en este documento en esta Recomendación. La toma de datos, tal como está especificada en la Recomendación M.2120, se basa en información para cada sentido de transporte, independientemente. Se conoce también por toma de datos de calidad de funcionamiento para fines de mantenimiento. Este tipo de toma de datos cuenta los eventos en periodos de tiempo de 15 minutos y 24 horas. La cuenta se detiene durante los periodos indisponibles. Estos contadores funcionan de la manera siguiente:

Contador de 15 minutos

Los eventos de calidad de funcionamiento (por ejemplo, SES) se cuentan en un contador por evento. Estos contadores de denominan registros corrientes. A la terminación del periodo de 15 minutos, el contenido de los registros corrientes se transfiere al primero de los registros recientes, con una indicación de tiempo para identificar el periodo de 15 minutos (incluido el día), después de lo cual el registro corriente se repone a cero. Se puede optar por no transferir el contenido de un registro corriente a un registro reciente si el contenido es cero¹. Deberá ser posible reponer a cero un determinado registro corriente por medio de una instrucción externa.

¹ Se debe prever una capacidad para asegurar que, en ausencia de informes, el proceso de señalación funciona correctamente.

Todo registro cuyo contenido sea sospechoso será señalado con la "bandera de intervalo sospechoso" especificada en la Recomendación Q.822. Esta bandera se elevará independientemente para cuentas en el extremo lejano y en el extremo cercano. En la Recomendación G.822 se presentan ejemplos de condiciones para elevar esta bandera.

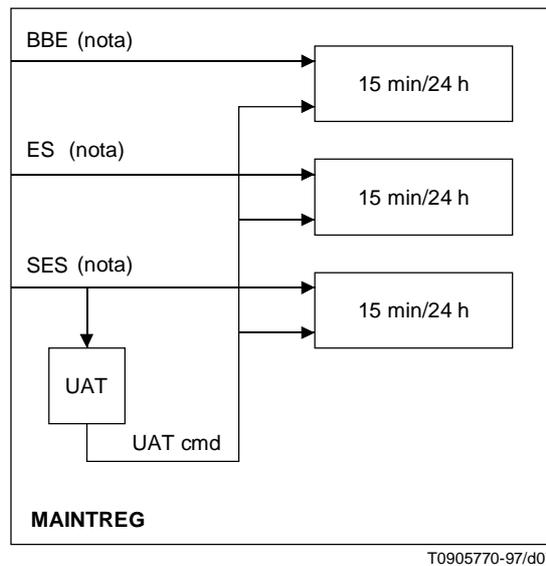
Contador de 24 horas

Los eventos de calidad de funcionamiento (por ejemplo, SES) se cuentan en un contador por evento, independiente de los contadores de 15 minutos. Estos contadores se denominan registros corrientes. Se ha convenido que la actualización de las cuentas de registros se efectúe en el contexto de la implementación del elemento de red. No es necesario que se efectúe segundo por segundo. A la terminación del periodo de 24 horas, el contenido de los registros corrientes se transfiere a registros recientes, con una indicación de tiempo para identificar el periodo de 24 horas, después de lo cual el registro corriente se repone a cero. Deberá ser posible reponer a cero un determinado registro corriente por medio de una instrucción externa.

Todo registro cuyo contenido sea sospechoso será señalado con la "bandera de intervalo sospechoso" especificada en la Recomendación Q.822. Esta bandera se elevará independientemente para cuentas en el extremo lejano y en el extremo cercano. En la Recomendación G.822 se presentan ejemplos de condiciones para elevar esta bandera.

Toma de datos de calidad de funcionamiento durante tiempo indisponible

El comienzo y la terminación del tiempo indisponible se define en el anexo A/G.826 y en la Recomendación M.2120. Un periodo de tiempo indisponible comienza en el instante en que comienza una serie de diez SES consecutivos. Estos diez segundos forman parte del tiempo indisponible. Un periodo de tiempo disponible comienza en el instante en que comienza una serie de segundos diez no-SES consecutivos. Estos diez segundos forman parte del tiempo disponible. La cuenta de eventos de supervisión de la calidad de funcionamiento para ES, SES, y BBE se inhibirá durante el tiempo indisponible. La indisponibilidad de un sentido de transmisión inhibirá la cuenta para ese sentido de transmisión solamente.



NOTA – La determinación de tiempo (in)disponible introduce (funcionalmente) un retardo de 10 segundos. Este retardo debe considerarse cuando se cuente BBE, ES, SES.

Figura 11/J.132 – Toma de datos e historia de la supervisión de la calidad de funcionamiento para fines de mantenimiento

Toma de datos de disponibilidad

Cuando se produce un periodo de indisponibilidad, los instantes de comienzo y de terminación de este periodo deben almacenarse en un registro cronológico [o cuaderno (*log*)] del elemento de red, acompañados de la correspondiente indicación de tiempo. El elemento de red deberá poder almacenar estos datos durante al menos 6 periodos de indisponibilidad.

Historia de la supervisión de la calidad de funcionamiento

Los datos históricos de la calidad de funcionamiento son necesarios para evaluar la calidad de funcionamiento reciente de los sistemas de transmisión. Esta información puede utilizarse para separar las averías por secciones y localizar la fuente de errores intermitentes. Los datos históricos, en forma de cuentas de eventos de supervisión de la calidad de funcionamiento, pueden almacenarse en registros del elemento de red o en dispositivos de mediación asociados con el elemento de red. En el caso de aplicaciones específicas, por ejemplo cuando sólo se utilizan alarmas de calidad de servicio, no es posible almacenar datos históricos. Todos los registros de datos históricos (brevemente, registros de historia) tienen que llevar indicaciones de tiempo. Los registros de historia funcionan de la siguiente manera (véase también la figura 11):

- *Registros de 15 minutos*

La historia de la supervisión de 15 minutos se conserva en una pila de 16 registros por cada evento supervisado. Estos registros se denominan registros recientes. Cada 15 minutos, el contenido de los registros corrientes se pasa al primero de los registros recientes. Cuando se han utilizado todos los registros de 15 minutos, la información más antigua se descarta.

- *Registros de 24 horas*

La historia de la supervisión de 24 horas está contenida en un solo registro por cada evento supervisado. Este registro se denomina el registro reciente. Cada 24 horas, el contenido de los registros corrientes se pasa al registro reciente².

Señalización de datos de calidad de funcionamiento

Los datos de calidad de funcionamiento almacenados en el elemento de red pueden ser leídos por el operador, con fines de análisis, sin que esta operación influya en el contenido del registro.

Anexo A

Transporte dentro de sub-STM-1 a 51 Mbit/s

En este anexo se describe un método para la transmisión de paquetes MPEG-2-TS, respectivamente paquetes MPEG-2-TS con codificación RS, utilizando una velocidad de datos de 51 Mbit/s. Los datos se transportan en un contenedor VC-3 que a su vez puede contener otros contenedores virtuales de orden inferior, y el procesamiento de señales puede describirse por medio de bloques funcionales adicionales. La descripción se basa en bloques funcionales mencionados en la Recomendación UIT-R F.750-3, en la que se define una velocidad de transmisión Sub-STM-1 de 51 840 kbit/s para conectar equipo de relevador radio (RR, *radio-relay*), aunque esta velocidad binaria no representa una velocidad binaria de la SDH ni de la interfaz de nodo de red.

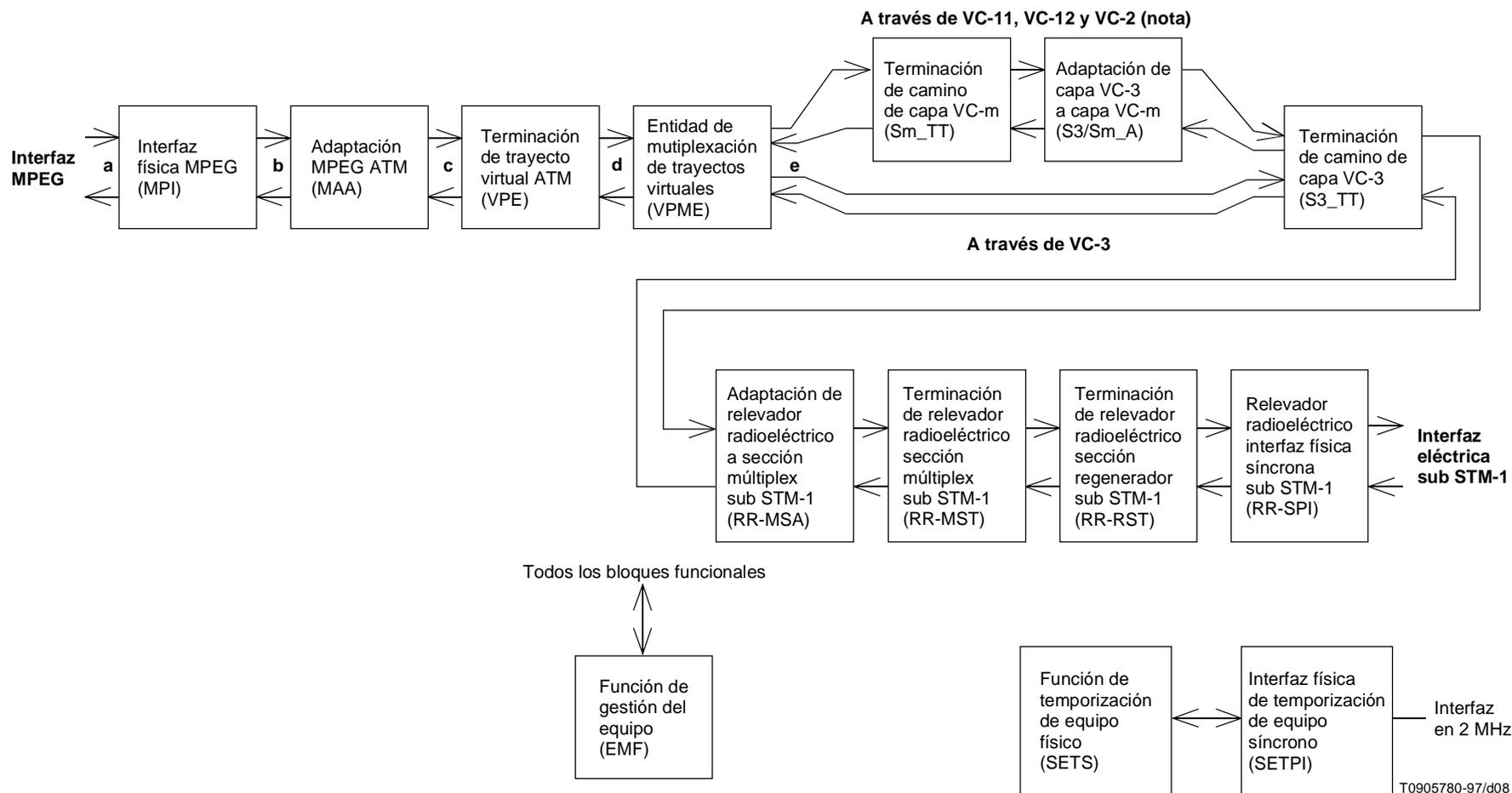
A.1 Descripción funcional

La estructura de trama para una sección digital que funciona a 51 840 kbit/s se especifica en el anexo A/G.707. Esta estructura emplea un contenedor virtual 3 (VC-3) que es interrumpido por dos columnas adicionales y una derivada de la SOH a STM-1 que se denomina RR-SOH de acuerdo con la Recomendación UIT-R F.750-3, en la que tal estructura de trama se utiliza para sistemas de relevador radio (RR) dentro de redes basadas en la SDH. El contenido de la RR-SOH se describe en la Recomendación UIT-R F.750-3. La RR-SOH se divide en dos partes: la tara de sección de regenerador (RR-RSOH, *regenerator section overhead*) y la tara de sección múltiplex (RR-MSOH, *multiplex section overhead*) (véase la Recomendación UIT-R F.750-3). La estructura de multiplexación de los LOVC para formar un VC-3 se indica en la Recomendación G.707. Se puede utilizar un VC-3 para transportar VC-11s, VC-12s, VC-2s.

NOTA – La utilización de más de un LOVC es facultativa.

Los bloques funcionales del adaptador de red SDH con interfaz sub STM-1 se muestran en la figura A.1.

² Esto implica que cada 24 horas se descartan datos correspondientes a 24 horas.



NOTA – La utilización de VC-2-mc queda en estudio.

Figura A.1/J.132 – Bloques funcionales para el transporte a 51 Mbit/s

Los bloques funcionales necesarios para el procesamiento de los datos desde MPI hasta S3_TT son idénticos a los ya introducidos en la figura A.1. Por tanto, en este anexo sólo se describen los bloques funcionales adicionales relativos a la interfaz sub STM-1 (desde RR-MSA hasta RR-SPI).

NOTA – RR-MSA, RR-MST, RR-RST y RR-SPI se describen en la Recomendación UIT-R F.750-3 con referencia a la "versión antigua" de la Recomendación UIT-T G.783. Ésta es la razón por la cual en las subcláusulas siguientes no se hace referencia a la Recomendación UIT-R F.750-3. Cuando la Recomendación UIT-R F.750-3 se alinee con la nueva versión aprobada de Recomendación G.783 podrían insertarse referencias apropiadas.

A.2 Adaptación de relevador radio a sección múltiplex sub STM-1 (RR-MSA)

La descripción de este bloque es idéntica a la descripción de la función MS1/S3_A en la Recomendación G.783, excepto los datos de entrada y salida, que se transmiten a una velocidad binaria de sub STM-1. Además, la funcionalidad de agrupación AU-3 no se efectúa.

A.3 Terminación de relevador radio sección múltiplex sub STM-1 (RR-MST)

La estructura de trama sub STM-1 se describe en la Recomendación G.707; RR-MSOH se describe en la Recomendación UIT-R F.750-3. La información adicional sobre la MSOH que se ofrece en 6.2 es también aplicable a la RR-MSOH para la interfaz sub STM-1 en este anexo.

La descripción de este bloque es idéntica a la descripción de la función MS1_TT en la Recomendación G.783, excepto los datos de entrada y salida, que se transmiten a una velocidad binaria de sub STM-1.

A.4 Terminación de relevador radio sección regenerador sub STM-1 (RR-RST)

La estructura de trama sub STM-1 se describe en la Recomendación G.707; RR-RSOH se describe en la Recomendación UIT-R F.750-3. La información adicional sobre la RSOH que se ofrece en 6.2 es también aplicable a la RR-RSOH para la interfaz sub ATM-1 en este anexo.

La descripción de este bloque es idéntica a las descripciones de las funciones RS1_TT y RS1/MS1_TT en la Recomendación G.783, excepto los datos de entrada y salida, que se transmiten a una velocidad binaria de sub STM-1.

A.5 Relevador radio interfaz física síncrona sub STM-1 (RR-SPI)

La RR-SPI proporciona la interfaz entre el medio físico eléctrico y la función RR-RST. Esta interfaz se especifica para una velocidad de datos de 51 840 kbit/s.

La descripción de este bloque es idéntica a las descripciones de las funciones ES1_TT y ES1/RS1_TT en la Recomendación G.783, excepto lo siguiente:

- los datos de entrada y salida, que se transmiten a una velocidad binaria de sub STM-1;
- las características físicas de la interfaz a 51 840 kbit/s se definen en el apéndice 1 de la Recomendación UIT-R F.750-3 (para esta interfaz, el código de línea es B3ZS);
- los criterios para la detección y eliminación de defecto dLOS han quedado en estudio en cuanto a la interfaz eléctrica sub STM-1;
- los límites de la fluctuación de fase para esta interfaz han quedado en estudio.

Apéndice I

Mecanismo del método de reloj adaptativo

El método de reloj adaptativo es un método general para la recuperación de la frecuencia de reloj fuente. La red no transporta una información explícita de la temporización del reloj fuente; el método se basa en el hecho de que la cantidad de datos transmitidos es una indicación de la frecuencia del reloj fuente, y el receptor puede utilizar esta información para recuperar dicha frecuencia.

El método de reloj adaptativo se aplica en la capa AAL receptora. La implementación del método no está normalizada. Una posible manera de medir la cantidad de datos consiste en utilizar el nivel de ocupación de la capacidad de la memoria tampón de datos de usuario de la capa AAL. A continuación se presenta una descripción general del método; no se excluyen otros métodos de reloj adaptativo.

El receptor registra (escribe) los datos recibidos en una memoria tampón, tras lo cual los extrae (lee) utilizando un reloj generado localmente. En consecuencia, el nivel de ocupación de la capacidad de la memoria tampón depende de la frecuencia de la fuente y se utiliza para controlar la frecuencia del reloj local. Las operaciones son las siguientes: el nivel de ocupación de la capacidad de la memoria tampón se mide continuamente y el valor así obtenido se utiliza para excitar el bucle de enganche de fase con el que se genera el reloj local. Este método mantiene el nivel de ocupación de la capacidad de la memoria tampón aproximadamente en su posición media. Para evitar tanto el desbordamiento de la memoria tampón como su funcionamiento incorrecto por escasez de datos, el nivel de ocupación de la capacidad de la memoria tampón se mantiene entre dos límites. Si el nivel baja hasta el límite inferior, la frecuencia del reloj local es demasiado alta en comparación con la de la fuente, y hay que disminuirla. Si el nivel sube hasta el límite superior, la frecuencia del reloj local es demasiado baja en comparación con la de la fuente, y hay que aumentarla.

Se señala que la compensación de la variación del retardo de célula se realiza también por el método de reloj adaptativo. Si embargo, no es de esperar que se produzca una variación del retardo de célula si no hay que atravesar ninguna red ATM.

Apéndice II

Habilitación/inhabilitación de las funciones de control de error de encabezamiento

Las funciones de control de error de encabezamiento (HEC, *header error control*) de las células ATM, descritas en la Recomendación I.432, pueden corregir todos los errores individuales y detectar la mayor parte de los errores múltiples en el encabezamiento. En una red ATM, cuando el control de errores de encabezamiento detecta errores que no puede corregir, se descarta la totalidad de la célula y su cabida útil se pierde para una conexión de extremo a extremo.

En un enlace en que se aplica la corrección de errores hacia adelante (FEC, *forward error correction*), cuando este método no logra cumplir su cometido de corregir los errores, puede generar grupos de errores, conocidos por "ráfagas de errores". En presencia de ráfagas de errores, el código de corrección de un solo bit de la función HEC es incapaz de corregir la mayor parte de los errores encontrados. En un entorno en que suelen producirse ráfagas de errores, la probabilidad de que se descarten células es proporcional a la BER, y no al cuadrado de la BER como en el caso de un entorno en que los errores suelen producirse aisladamente (es decir, tengan una distribución aleatoria). Aunque las ráfagas de errores debidas a fallos de la corrección de errores tienen longitudes y tasas de incidencia diferentes, según los diferentes esquemas de corrección de errores hacia adelante, este comportamiento se aplicaría a todos los sistemas de transmisión que emplean corrección de errores hacia adelante.

Por tanto, para una probabilidad de error dada, la probabilidad de descarte de célula en presencia de ráfagas de errores es diferente de la probabilidad de descarte de célula en presencia de errores distribuidos en forma aleatoria.

Por esta razón, se recomienda inhabilitar las funciones de control de errores de encabezamiento cuando se utilice el formato de célula ATM para el transporte de un MPEG-2-TS a través de una red SDH basada en sistemas de transmisión que emplean la corrección de errores hacia adelante (por ejemplo, sistemas de radioenlaces, satélites). Esta medida de precaución evita la degradación innecesaria y no deseada de la calidad de extremo a extremo.

Apéndice III

Capacidad de transmisión del adaptador de red

Capacidad de transmisión del adaptador de red para MPEG-2-TS, respectivamente MPEG-2-TS, con codificación RS mediante el empleo de contenedores virtuales diferentes para la transmisión dentro de una red SDH.

| Tipo de contenedor | Capacidad de contenedor | Ejemplo de capacidad de transmisión para MPEG-2-TS, respectivamente MPEG-2-TS con codificación RS |
|---------------------------|--------------------------------|--|
| C-4 | 149 760 kbit/s | 128 655 kbit/s |
| C-3 | 48 384 kbit/s | 41 565 kbit/s |
| C-2 | 6 784 kbit/s | 5 828 kbit/s |
| C-12 | 2 176 kbit/s | 1 869 kbit/s |
| C-11 | 1 600 kbit/s | 1 374 kbit/s |

NOTA – Dependiendo de la aplicación, estas cifras pueden reducirse ligeramente.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

| | |
|----------------|---|
| Serie A | Organización del trabajo del UIT-T |
| Serie B | Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación |
| Serie C | Estadísticas generales de telecomunicaciones |
| Serie D | Principios generales de tarificación |
| Serie E | Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos |
| Serie F | Servicios de telecomunicación no telefónicos |
| Serie G | Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales |
| Serie H | Sistemas audiovisuales y multimedios |
| Serie I | Red digital de servicios integrados |
| Serie J | Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios |
| Serie K | Protección contra las interferencias |
| Serie L | Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior |
| Serie M | RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales |
| Serie N | Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión |
| Serie O | Especificaciones de los aparatos de medida |
| Serie P | Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales |
| Serie Q | Conmutación y señalización |
| Serie R | Transmisión telegráfica |
| Serie S | Equipos terminales para servicios de telegrafía |
| Serie T | Terminales para servicios de telemática |
| Serie U | Conmutación telegráfica |
| Serie V | Comunicación de datos por la red telefónica |
| Serie X | Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos |
| Serie Y | Infraestructura mundial de la información |
| Serie Z | Lenguajes de programación |