



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.966

(02/99)

SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN,
SISTEMAS Y REDES DIGITALES

Sistemas de transmisión digital – Secciones digitales y
sistemas digitales de línea – Sección digital y sistemas de
transmisión digital para el acceso del cliente a la RDSI

Sección digital de acceso para RDSI-BA

Recomendación UIT-T G.966

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE G
SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
SISTEMAS INTERNACIONALES ANALÓGICOS DE PORTADORAS	
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATÉLITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
EQUIPOS DE PRUEBAS	
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DIGITAL	
EQUIPOS TERMINALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
Generalidades	G.900–G.909
Parámetros para sistemas en cables de fibra óptica	G.910–G.919
Secciones digitales a velocidades binarias jerárquicas basadas en una velocidad de 2048 kbit/s	G.920–G.929
Sistemas digitales de transmisión en línea por cable a velocidades binarias no jerárquicas	G.930–G.939
Sistemas de línea digital proporcionados por soportes de transmisión MDF	G.940–G.949
Sistemas de línea digital	G.950–G.959
Sección digital y sistemas de transmisión digital para el acceso del cliente a la RDSI	G.960–G.969
Sistemas en cables submarinos de fibra óptica	G.970–G.979
Sistemas de línea óptica para redes de acceso y redes locales	G.980–G.989
Redes de acceso	G.990–G.999

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

RECOMENDACIÓN UIT-T G.966

SECCIÓN DIGITAL DE ACCESO PARA RDSI-BA

Resumen

La presente Recomendación tiene por objeto definir las características de la sección digital de acceso a una RDSI-BA para el acceso de usuario a la RDSI-BA entre la interfaz usuario-red de banda ancha (en el punto de referencia T_B) y el primer equipo ATM en el lado red de la B-NT1 (en el punto de referencia V_{B1}).

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.966 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 13 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 26 de febrero de 1999.

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 *empresa de explotación reconocida (EER)* designa a toda persona, compañía, empresa u organización gubernamental que explote un servicio de correspondencia pública. Los términos *Administración*, *EER* y *correspondencia pública* están definidos en la *Constitución de la UIT (Ginebra, 1992)*.

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 1999

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

Página

1	Alcance.....	1
2	Referencias.....	1
3	Definiciones y abreviaturas.....	3
3.1	Definiciones.....	3
3.2	Abreviaturas.....	3
4	Configuración de referencia.....	5
4.1	Aplicación.....	6
5	Configuración funcional.....	6
5.1	Relación entre RGT y la sección digital de acceso a la RDSI-BA.....	7
6	Funciones principales.....	9
6.1	Funciones de sección digital de acceso a la RDSI-BA.....	9
6.1.1	Transferencia de tren de células ATM.....	9
6.1.2	Funciones de trayecto de transmisión.....	10
6.1.3	Funciones de sección digital.....	10
6.1.4	Temporización de bits.....	10
6.1.5	Funciones OAM.....	10
6.1.6	Transferencia de información de gestión.....	10
6.1.7	Alimentación en energía.....	11
6.2	Arquitectura funcional general de B-NT1.....	11
6.2.1	Funciones de transferencia.....	12
6.2.2	Funciones de gestión de capa.....	13
6.2.3	Funciones de gestión de plano.....	13
6.2.4	Funciones de temporización.....	13
6.3	Arquitectura funcional general de B-LT.....	13
6.3.1	Funciones de transferencia.....	14
6.3.2	Funciones de gestión de capa.....	14
6.3.3	Funciones de gestión de plano.....	14
6.3.4	Funciones de temporización.....	14
7	Calidad de funcionamiento de la red.....	15
8	Operación y mantenimiento.....	15
8.1	Funciones OAM.....	15
8.1.1	Funciones de supervisión.....	16
8.1.2	Funciones de control.....	17
8.2	Procedimientos OAM.....	17

	Página
Anexo A – Cuadro de transición de estados de capa física de B-ET.....	19
Anexo B – Cuadros de transición de estados de sección digital de acceso a la RDSI-BA.....	23

Recomendación G.966

SECCIÓN DIGITAL DE ACCESO PARA RDSI-BA

(Ginebra, 1999)

1 Alcance

Esta Recomendación define las características de la sección digital de acceso a una RDSI-BA para el acceso de usuario a la RDSI-BA entre la interfaz usuario-red de la RDSI-BA (en el punto de referencia T_B , definido en la Recomendación I.413 [9]) y el primer equipo ATM en el lado red de la B-NT1 (en el punto de referencia V_{B1}).

Son posibles secciones digitales de acceso homogéneas y no homogéneas, según la funcionalidad requerida. Esta Recomendación se aplica a la sección digital no homogénea de acceso a la RDSI-BA, en la que la velocidad binaria utilizada en la UNI es diferente de la velocidad binaria de otras partes de la sección. En este caso, las funciones de terminación de trayecto de transmisión y de subcapa TC son proporcionadas por la sección de acceso digital.

En el caso de una sección digital homogénea de acceso a la RDSI-BA, cuando las velocidades binarias son las mismas para la UNI y las demás partes de la sección, las funciones de terminación de trayecto de transmisión y de subcapa TC no son necesarias. Este caso cae fuera del alcance de esta Recomendación.

En la presente Recomendación, y a menos que se indique otra cosa, el término B-TE se utiliza para indicar aspectos de capa 1 de terminación de las agrupaciones funcionales B-TE, B-TA y B-NT2 (definidas en la Recomendación I.413 [9]). El término B-ET se utiliza para indicar aspectos de capa 1 de terminación del primer equipo ATM en el lado red de la B-NT1 (en el punto de referencia V_{B1}). Cuando el término B-TE indica aspectos de capa 1 de terminación del B-TE, los puntos de referencia S_B y T_B coinciden, de acuerdo con la Recomendación I.413 [9].

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.

- [1] Recomendación UIT-T G.704 (1998), *Estructuras de trama síncrona utilizadas en los niveles jerárquicos 1544, 6312, 2048, 8488 y 44 736 kbit/s.*
- [2] Recomendación UIT-T G.803 (1997), *Arquitecturas de redes de transporte basadas en la jerarquía digital síncrona.*
- [3] Recomendación UIT-T G.821 (1996), *Característica de error de una conexión digital internacional que funciona a una velocidad binaria inferior a la velocidad primaria y forma parte de una red digital de servicios integrados.*

- [4] Recomendación UIT-T G.826 (1999), *Parámetros y objetivos de características de error para trayectos digitales internacionales de velocidad binaria constante que funcionan a velocidad primaria o a velocidades superiores.*
- [5] Recomendación UIT-T G.827 (1996), *Parámetros y objetivos de disponibilidad para elementos de trayectos digitales internacionales de velocidad binaria constante que funcionan a la velocidad primaria o a velocidades superiores.*
- [6] Recomendación UIT-T G.902 (1995), *Recomendación marco sobre redes de acceso funcional – Arquitectura y funciones, tipos de accesos, gestión y aspectos del nodo de servicio.*
- [7] Recomendación UIT-T I.311 (1996), *Aspectos generales de red de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA).*
- [8] Recomendación CCITT I.321 (1991), *Modelo de referencia de protocolo RDSI-BA y su aplicación.*
- [9] Recomendación UIT-T I.413 (1993), *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [10] Recomendación UIT-T I.414 (1997), *Visión de conjunto de las Recomendaciones relativas a la capa 1 para accesos de cliente a la RDSI y a la RDSI-BA.*
- [11] Recomendaciones UIT-T de la serie I.432.x, *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) – Especificación de la capa física.*
NOTA – Esta referencia es aplicable a las Recomendaciones I.432.1, I.432.2, I.432.3, I.432.4 e I.432.5.
- [12] Recomendación UIT-T I.610 (1999), *Principios y funciones de operaciones y mantenimiento de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [13] Recomendación UIT-T I.732 (1996), *Características funcionales del equipo del modo de transferencia asíncrono.*
- [14] Recomendación UIT-T I.751 (1996), *Gestión en modo de transferencia asíncrono desde el punto de vista del elemento de red.*
- [15] Recomendación UIT-T M.3610 (1996), *Principios de aplicación del concepto de red de gestión de las telecomunicaciones a la gestión de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [16] Recomendación UIT-T G.783 (1997), *Características de los bloques funcionales del equipo de la jerarquía digital síncrona.*
- [17] Recomendación UIT-T G.784 (1994), *Gestión de la jerarquía digital síncrona.*
- [18] Recomendación CCITT G.774 (1992), *Modelo de información de gestión de la jerarquía digital síncrona desde el punto de vista de los elementos de red.*
- [19] Recomendación UIT-T G.805 (1995), *Arquitectura funcional genérica de las redes de transporte.*

3 Definiciones y abreviaturas

3.1 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1.1 sección digital de acceso de banda ancha: Definida en la Recomendación I.414 [10] como la sección entre la interfaz usuario-red en el punto de referencia T_B y el punto de referencia V_{B1} .

3.1.2 sección digital de acceso homogénea: Definida como una sección de acceso digital en la que la velocidad binaria utilizada en la UNI es la misma que la velocidad binaria en otras partes de la sección.

3.1.3 sección digital de acceso no homogénea: Definida como una sección de acceso digital en la que la velocidad binaria utilizada en la UNI es diferente de la velocidad binaria en otras partes de la sección.

Además, en esta Recomendación se utilizan términos definidos en otras Recomendaciones UIT-T:

Terminación de central de banda ancha (B-ET), Terminación de red 1 de banda ancha (B-NT1): Recomendación I.413 [9].

Acceso de usuario a la RDSI-BA: Recomendación I.414 [10].

Función de comunicación (CF): Recomendación M.3610 [15].

3.2 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

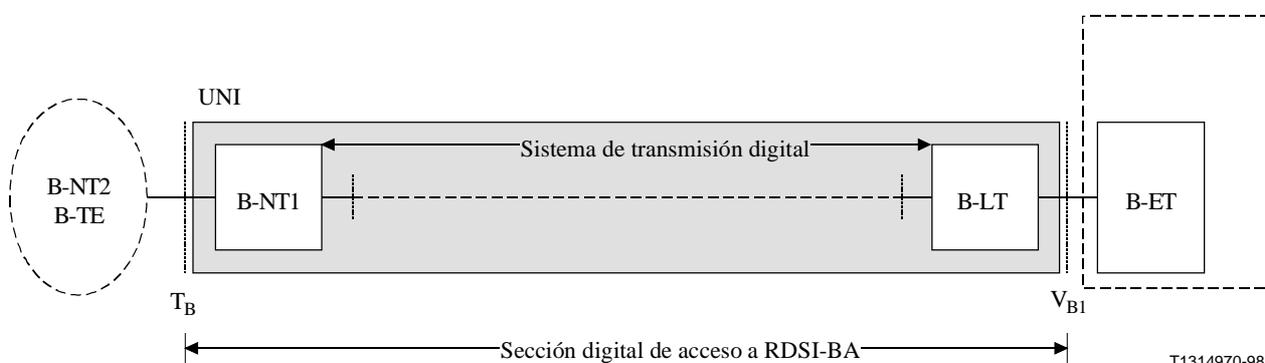
AIS	Señal de indicación de alarma (<i>alarm indication signal</i>)
AN	Red de acceso (<i>access network</i>)
ATM	Modo de transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
BER	Tasa de errores en los bits (<i>bit error ratio</i>)
B-ET	Terminación de central de banda ancha (<i>broadband exchange termination</i>)
BIP	Paridad de entrelazado de bits (<i>bit interleaved parity</i>)
B-LT	Terminación de línea de banda ancha (<i>broadband line termination</i>)
B-NT1	Terminación de red 1 de banda ancha (<i>broadband network termination 1</i>)
B-NT2	Terminación de red 2 de banda ancha (<i>broadband network termination 2</i>)
B-TA	Adaptador de terminal de banda ancha (<i>broadband terminal adapter</i>)
B-TE	Equipo terminal de banda ancha (<i>broadband terminal equipment</i>)
CF	Función de comunicación (<i>communication function</i>)
CLP	Prioridad de pérdida de célula (<i>cell loss priority</i>)
CRC	Verificación de redundancia cíclica (<i>cyclic redundancy check</i>)
DS	Sección digital (<i>digital section</i>)
EDC	Código de detección de errores (<i>error detection code</i>)
FC	Condición de fallo (<i>failure condition</i>)

GFC	Control de flujo genérico (<i>generic flow control</i>)
HEC	Control de errores de encabezamiento (<i>header error control</i>)
HOP	Trayecto de orden superior (<i>high order path</i>)
HOPA	Adaptación de trayecto de orden superior (<i>high order path adaptation</i>)
HOPT	Terminación de trayecto de orden superior (<i>high order path termination</i>)
LCD	Pérdida de delimitación de célula (<i>loss of cell delineation</i>)
LOC	Pérdida de continuidad (<i>loss of continuity</i>)
LOF	Pérdida de sincronización de trama (<i>loss of frame synchronization</i>)
LOM	Pérdida de multitrama (<i>loss of multiframe</i>)
LOP	Pérdida de puntero (<i>loss of pointer</i>)
LOS	Pérdida de la señal (<i>loss of signal</i>)
MPH	Primitiva (de capas) física (de entidad) de gestión [<i>management (entity) physical (layer) primitive</i>]
MPH-EI	Indicación de error de MPH (<i>MPH error indication</i>)
MS	Sección de multiplexación (<i>multiplex section</i>)
MSA	Adaptación de sección de multiplexación (<i>multiplex section adaptation</i>)
MST	Terminación de sección de multiplexación (<i>multiplex section termination</i>)
OAM	Operaciones y mantenimiento (<i>operations and maintenance</i>)
OCD	Fuera de delimitación de célula (<i>out of cell delineation</i>)
PDH	Jerarquía digital plesiócrona (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>)
PH	Capa física [<i>physical (layer)</i>]
P-LOP	Pérdida de puntero de trayecto (<i>path loss of pointer</i>)
P-PLM	Desadaptación de cabida útil de trayecto (<i>path payload mismatch</i>)
P-TIM	Desadaptación de identificador de traza del trayecto (<i>path trace identifier mismatch</i>)
P-UNEQ	Trayecto no equipado (<i>path unequipped</i>)
RAI	Indicación de alarma distante (<i>remote alarm indication</i>)
RDI	Indicación de defecto distante (<i>remote defect indication</i>)
RDSI-BA	Red digital de servicios integrados de banda ancha
Reg	Regenerador
RGT	Red de gestión de las telecomunicaciones
RS	Sección de regeneración (<i>regenerator section</i>)
RSA	Adaptación de sección de regeneración (<i>regenerator section adaptation</i>)
RST	Terminación de sección de regeneración (<i>regenerator section termination</i>)
SDH	Jerarquía digital síncrona (<i>synchronous digital hierarchy</i>)

SN	Nodo de servicio (<i>service node</i>)
SNI	Interfaz de nodo de servicio (<i>service node interface</i>)
STM	Múltiplex de transmisión síncrona (<i>synchronous transmission multiplex</i>)
TC	Convergencia de transmisión (<i>transmission convergence</i>)
TM	Medios de transmisión (<i>transmission media</i>)
TML _{LM}	Capa de transmisión para la gestión de capa (<i>transmission layer for layer management</i>)
TP _A	Adaptación de trayecto de transmisión (<i>transmission path adaptation</i>)
TP _{ALM}	Adaptación de trayecto de transmisión para la gestión de capa (<i>transmission path adaptation for layer management</i>)
TP _{AT}	Adaptación de trayecto de transmisión para la función de transferencia (<i>transmission path adaptation for transfer function</i>)
TP _T	Terminación de trayecto de transmisión (<i>transmission path termination</i>)
TP _{TLM}	Terminación de trayecto de transmisión para la gestión de capa (<i>transmission path termination for layer management</i>)
TP _{TT}	Terminación de trayecto de transmisión para la función de transferencia (<i>transmission path termination for transfer function</i>)
UNI	Interfaz usuario-red (<i>user-network interface</i>)
VCI	Identificador de canal virtual (<i>virtual channel identifier</i>)
VP	Trayecto virtual (<i>virtual path</i>)
VPI	Identificador de trayecto virtual (<i>virtual path identifier</i>)
VPT	Terminación de trayecto virtual (<i>virtual path termination</i>)

4 Configuración de referencia

La figura 1 muestra los límites de la sección digital de acceso a la RDSI-BA, que consta de las agrupaciones funcionales terminación de red 1 de banda ancha (B-NT1, *broadband network termination 1*) y terminación de línea de banda ancha (B-LT, *broadband line termination*) y del sistema de transmisión digital.



**Figura 1/G.966 – Sección digital de acceso a RDSI-BA
y sistema de transmisión digital de acceso**

El concepto de sección digital de acceso a la RDSI-BA se utiliza para facilitar una descripción funcional y una definición de los requisitos de esta parte de las redes públicas de banda ancha.

NOTA – Desde un punto de vista funcional, la información transferida vía los puntos de referencia T_B y V_{B1} es diferente y, por consiguiente, la sección digital de acceso a la RDSI-BA no es simétrica.

En los puntos de terminación de la sección digital de acceso a la RDSI-BA, son aplicables las Recomendaciones I.413 [9], I.432.x [11] (punto de referencia T_B) e I.414 [10] (punto de referencia V_{B1}).

El concepto de sistema de transmisión digital se utiliza para describir las características de una implementación, utilizando un medio específico, como soporte de la sección digital de acceso a la RDSI-BA. Las reglas de implementación del sistema de transmisión digital de acceso no deberán ser limitadas por la presente Recomendación.

4.1 Aplicación

La sección digital de acceso a la RDSI-BA se puede aplicar a cualquier sistema de transmisión digital que abarque desde la B-NT1 al primer equipo ATM en el lado red de la B-NT1. Ese primer equipo ATM (es decir, punto de conexión de VP) puede ser el nodo de servicio (B-ET) en un caso de implementación de elemento de conexión de acceso directo o cualquier tipo de equipo ATM situado dentro de una red de acceso para un caso de implementación de elemento de interconexión de acceso distante de acuerdo con la Recomendación G.902 [6].

NOTA – El caso de implementación de elemento de conexión de acceso directo puede considerarse como un caso especial del de implementación de elemento de conexión de acceso distante en el que no hay ningún equipo ATM, en el lado red de la B-NT1, situado en la red de acceso. Por ello, la sección digital de acceso a la RDSI-BA es el caso más sencillo de una red de acceso.

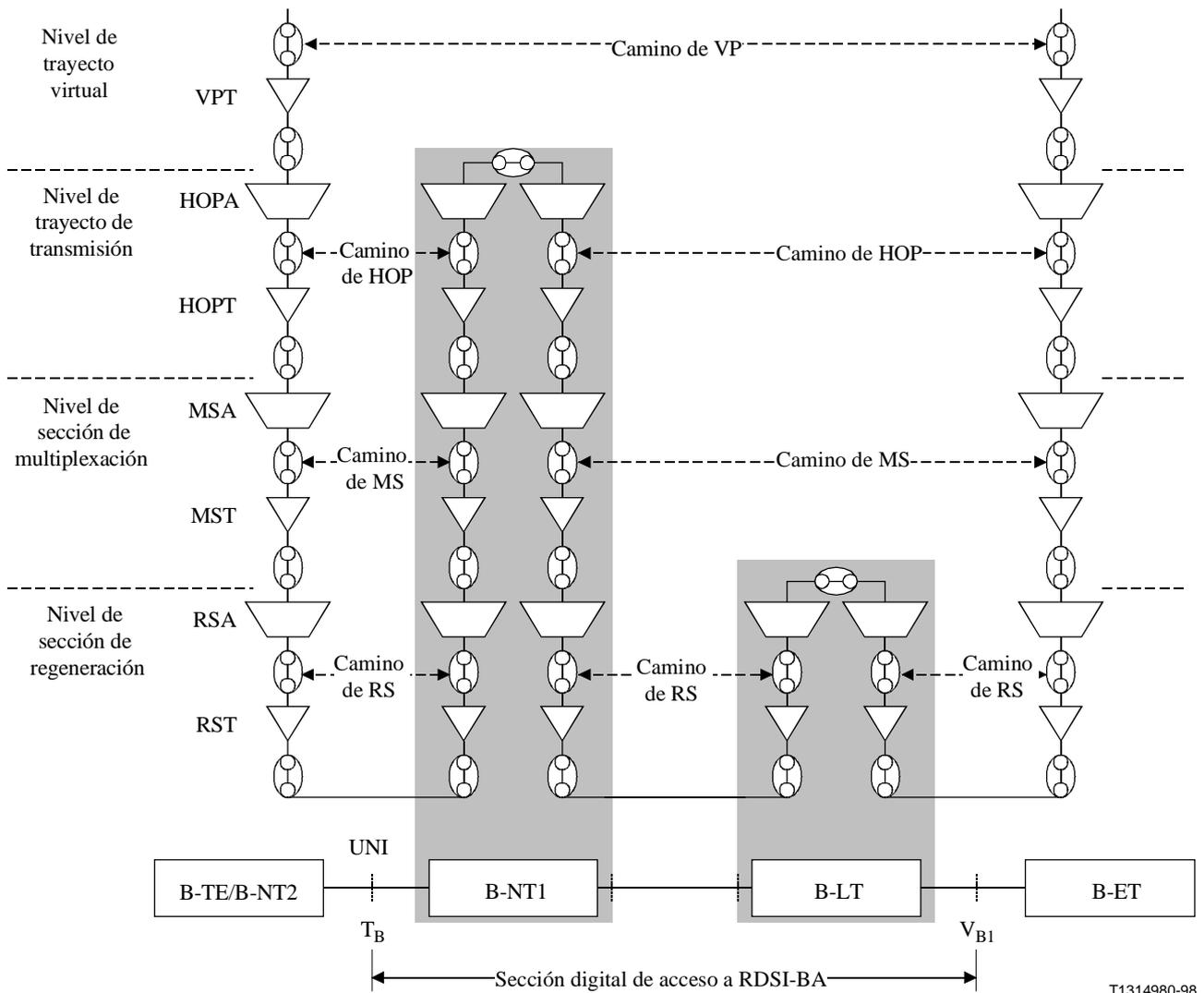
Las funciones de la sección digital de acceso a la RDSI-BA deben ser independientes de los diferentes casos de implementación de elemento de conexión de acceso.

En sus dos interfaces (en el punto de referencia T_B y en el sistema de transmisión digital), la agrupación funcional B-NT1 deberá poder soportar características diferentes dependientes de los medios físicos así como diferentes capacidades de transferencia (es decir, velocidades binarias disponibles para células ATM). Esta capacidad de la agrupación funcional B-NT1 permite la aplicación en el caso de interfaces usuario-red cuyo sistema de transmisión digital no esté definido (por ejemplo, 25 Mbit/s o bien 51 Mbit/s).

5 Configuración funcional

Para describir la configuración funcional de la sección digital de acceso a la RDSI-BA, se han de identificar los puntos de terminación de las secciones de regeneración, las secciones de multiplexación digital y los trayectos de transmisión. En la figura 2 se muestra, a título de ejemplo, una posible configuración funcional.

NOTA – En algunas aplicaciones, la B-LT puede proporcionar solamente funciones de subcapa de sección de regeneración.



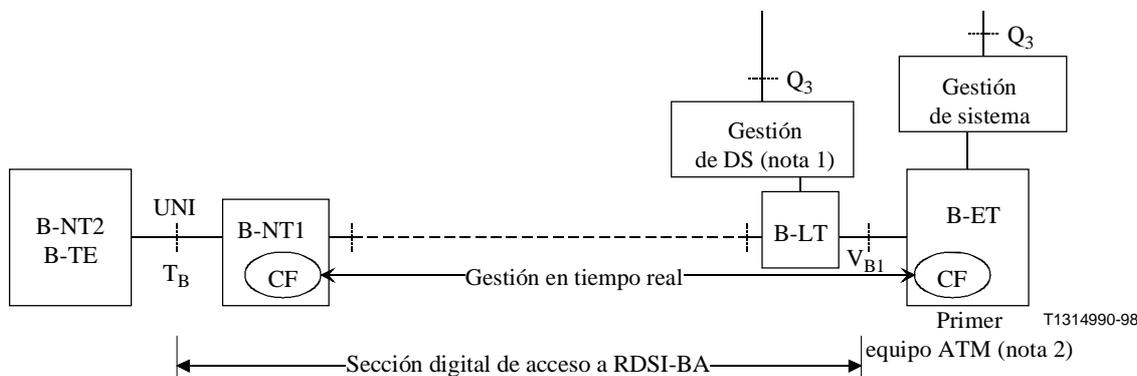
- | | |
|------|---|
| HOPA | Adaptación de trayecto de orden superior (<i>high order path adaptation</i>) |
| HOPT | Terminación de trayecto de orden superior (<i>high order path termination</i>) |
| RSA | Adaptación de sección de regeneración (<i>regenerator section adaptation</i>) |
| VPT | Terminación de trayecto virtual (<i>virtual path termination</i>) |
| MSA | Adaptación de sección de multiplexación (<i>multiplex section adaptation</i>) |
| MST | Terminación de sección de multiplexación (<i>multiplex section termination</i>) |
| RST | Terminación de sección de regeneración (<i>regenerator section termination</i>) |

Figura 2/G.966 – Ejemplo de configuración funcional de sección digital de acceso a RDSI-BA con niveles funcionales de acuerdo con la Recomendación UIT-T I.311 [7]

5.1 Relación entre RGT y la sección digital de acceso a la RDSI-BA

Los conceptos de gestión de RDSI-BA relativos al mantenimiento, la configuración y la gestión de averías y calidad de funcionamiento de los accesos del usuario a la RDSI-BA, y la relación de la RGT y sus interfaces funcionales con los accesos del usuario a la RDSI-BA, se definen en la Recomendación M.3610 [15].

La capacidad de intercambiar información de mantenimiento entre la B-NT1 y el B-ET se define en la Recomendación M.3610 [15] como una función de comunicación (CF, *communication function*) para gestionar la sección digital de acceso a la RDSI-BA. En la figura 3 se ilustra esa comunicación a través de interfaces que no forman parte de una RGT para pasar información en tiempo real entre el B-ET y la B-NT1, tanto con acceso directo como con acceso distante. En el caso de acceso distante, las funciones del B-ET se subdividen de acuerdo con la Recomendación G.902 [6].



NOTA 1 – La gestión de la DS y la gestión del sistema se muestran como entidades funcionales separadas pero se pueden combinar en una entidad física.

NOTA 2 – En caso de acceso directo, éste será el nodo de servicio (SN, *service node*).

Figura 3/G.966 – Capacidades de mantenimiento controladas por la función de comunicación (CF)

Hace falta una interfaz de gestión separada para la sección digital de acceso a la RDSI-BA porque las secciones digitales de acceso, las redes de acceso y las redes de transporte pueden pertenecer a, y ser explotadas por, diferentes organizaciones. Dicha interfaz soporta sobre todo funciones de gestión desde el punto de vista de la red, es decir, funciones de necesidad inmediata a efectos del mantenimiento, la configuración y el control de la sección digital de acceso a la RDSI-BA.

En el modelo general de sección digital de acceso a RDSI-BA, la interfaz de gestión deberá estar asociada con la B-LT ya que éste puede ser el punto en el que resulte más económica la implementación del acceso a la RGT dentro de la sección digital de acceso a la RDSI-BA. Además, podría ser ventajoso implementar una interfaz de RGT común para varias B-LT situadas cerca unas de otras.

Las funciones de gestión, no obstante, se deben implementar en todas las entidades de la sección digital de acceso a la RDSI-BA para garantizar las capacidades requeridas de mantenimiento y control. La información de gestión se transferirá mediante señales apropiadas entre la B-LT y la B-NT1. De esta manera, la interfaz de RGT situada cerca de la B-LT recibirá también toda la información relativa a la B-NT1 así como las operaciones de control de la B-NT1 a través de esa interfaz. La implementación de las señales requeridas dentro de un sistema de transmisión digital queda fuera del alcance de la presente Recomendación.

Se ha de transferir además información de gestión a las interfaces de gestión situadas en las entidades adyacentes en el lado usuario y en el lado red. Esta función de gestión en tiempo real deberá ser efectuada también por un conjunto de señales apropiadas asignadas a la interfaz usuario-red (UNI, *user-network interface*) o a la interfaz de nodo de servicios (SNI, *service node*

interface), respectivamente. La información se refiere sobre todo a la disponibilidad de la sección de acceso a la RDSI-BA para servicios de capas superiores (punto de vista de la gestión de los servicios).

6 Funciones principales

6.1 Funciones de sección digital de acceso a la RDSI-BA

La sección digital de acceso a la RDSI-BA deberá soportar las funciones principales que se indican en la figura 4. La sección digital de acceso a la RDSI-BA efectúa funciones relacionadas tanto con la subcapa dependiente de los medios físicos como con la subcapa de convergencia de transmisión de acuerdo con el modelo de referencia de RDSI-BA (véase la Recomendación I.321 [8]).

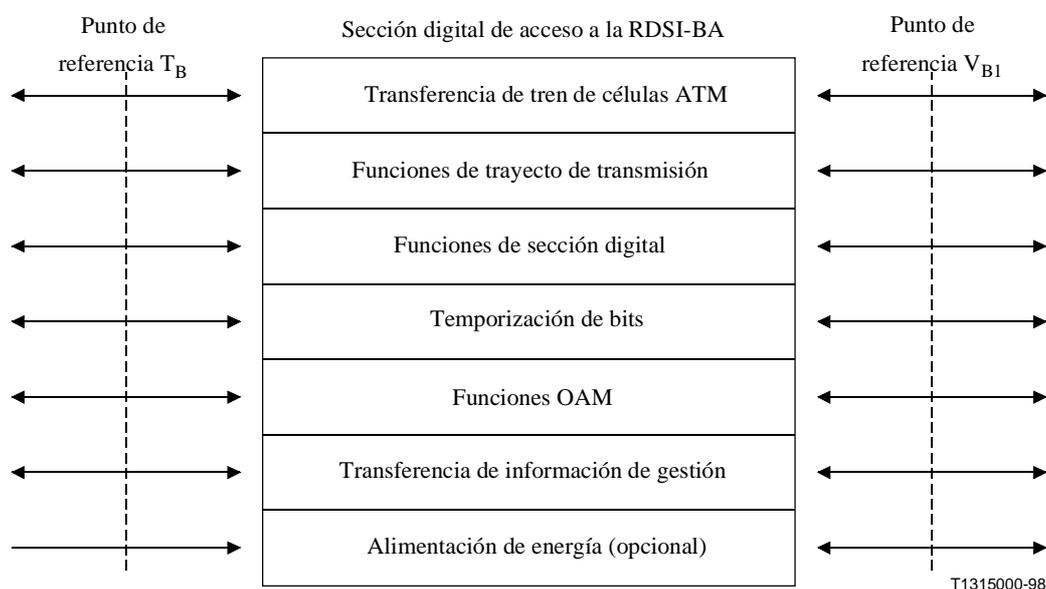


Figura 4/G.966 – Funciones soportadas en la sección digital de acceso a la RDSI-BA

Las especificaciones de la UNI (Recomendaciones I.432.x [11]) no soportan un procedimiento de activación/desactivación en la capa física. Por ello, no se necesita una función de activación/desactivación para la sección digital de acceso a la RDSI-BA en tanto en cuanto no haya ningún sistema de transmisión que pida esos procedimientos. La función de activación/desactivación queda en estudio.

Las especificaciones de la UNI (Recomendaciones I.432.2, I.432.3, I.432.4) se han redactado en la hipótesis de una sección digital de acceso homogénea, y por tanto no suponen que exista funcionalidad de terminación de subcapa TC dentro de la sección digital de acceso a la RDSI-BA.

6.1.1 Transferencia de tren de células ATM

Transmisión bidireccional de trenes de células ATM dentro de la cabida útil de un sistema de transmisión digital apropiado (transmisión conjunta de células de usuario y células que transfieren información de control u OAM).

6.1.2 Funciones de trayecto de transmisión

Comprenden todas las funciones de subcapa TC necesarias para adaptar los trenes de células ATM a las diferentes tipos de sistemas de transmisión digital:

- **Sincronización de células:** mecanismo para detectar los límites de las células (delimitación de células).
- **Control de error en el encabezamiento de la célula:** protección de la información del encabezamiento de la célula mediante los procedimientos HEC apropiados, en concreto, la detección de errores y la corrección de errores.
- **Adaptación a la trama de transmisión:** adaptación de los trenes de células a los diferentes tipos de trama de transmisión utilizados en los sistemas de transmisión digital dentro de la DS_B.
- **Adaptación de velocidad de células:** adaptación de las velocidades de las células a las diferentes capacidades de los sistemas de transmisión digital dentro de la DS_B, es decir, inserción y supresión de células en reposo (desacoplamiento de la velocidad de células).

Las funciones de terminación de subcapa TC se definen en la Recomendación I.732 [13] relativa al equipo ATM.

Las funciones de trayecto de transmisión se definen en la tecnología de transmisión apropiada, por ejemplo, la Recomendación G.783 [16] sobre los trayectos de transmisión de la SDH.

6.1.3 Funciones de sección digital

Funciones que se han de utilizar en los sistemas de transmisión digital a efectos de sincronización:

- **Sincronización de tramas:** mecanismo para detectar los límites de las tramas en la transmisión (opcional solamente para sistemas de transmisión basados en tramas).
- **Temporización de octetos:** provisión de información de temporización relativa al octeto o el byte que puede derivarse del reloj de trama (opcional dependiendo del sistema de transmisión digital utilizado).

Las funciones de sección digital se definen en las Recomendaciones apropiadas relativas al equipo de tecnología de transmisión, por ejemplo la Recomendación G.783 [16] relativa a las secciones digitales de la jerarquía digital síncrona.

6.1.4 Temporización de bits

Transmisión de información de temporización relativa al elemento de señal o bit en la subcapa dependiente de los medios físicos.

6.1.5 Funciones OAM

Soporte de las funciones OAM requeridas de la subcapa TC de acuerdo con las Recomendaciones I.610 [12] e I.732 [13] para el mantenimiento y el control de la sección digital de acceso a la RDSI-BA por el plano de gestión, y las Recomendaciones apropiadas relativas a la capa física. (Por ejemplo, las Recomendaciones G.783 [16] y G.784 [17] para SDH siendo la capa física.)

6.1.6 Transferencia de información de gestión

Las capacidades de transferencia de información de gestión a nivel de trayecto de transmisión, sección digital y sección de regeneración se pueden proporcionar atribuyendo bytes de tara de

tramas de transmisión apropiados (en el caso de sistemas de transmisión basados en tramas) o por medio de células OAM especiales (en el caso de sistemas de transmisión basados en células).

Deberá proporcionarse la información de gestión en tiempo real, a través de interfaces que no formen parte de una RGT para las capacidades de mantenimiento de la B-NT1 controladas por las funciones de comunicación (CF) de la B-NT1 y la B-ET de acuerdo con la Recomendación M.3610 [15]. Esta comunicación requiere que se apliquen las funciones de tara específicas del ATM descritas en la Recomendación I.732 [13] y los mecanismos principales de gestión de averías y calidad de funcionamiento especificados en la Recomendación I.751 [14] para la subcapa TC. Para la capa física (trayecto de transmisión y sección digital), deben aplicarse las Recomendaciones apropiadas relativas a la capa física (por ejemplo, las Recomendaciones G.784 [17] y G.774 [18]).

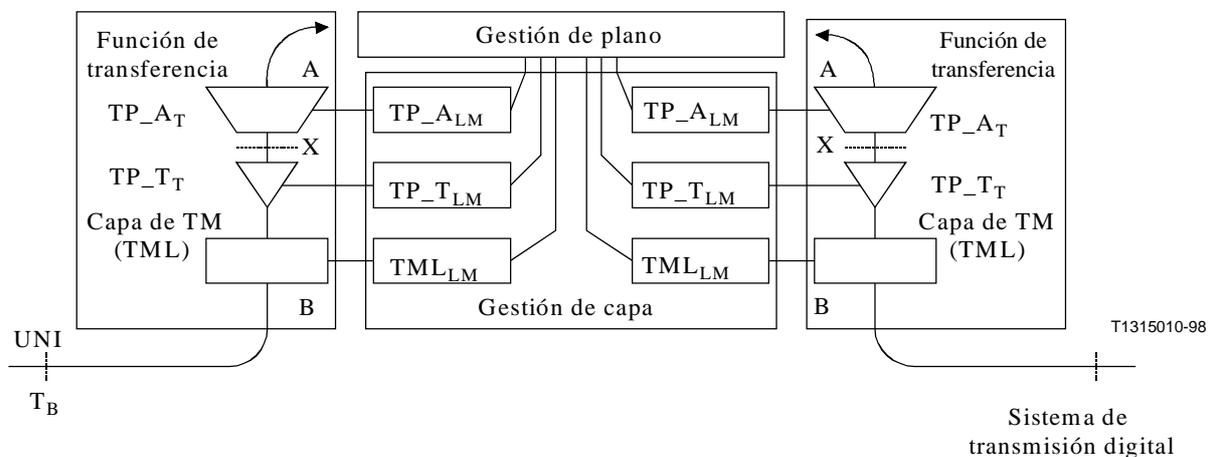
6.1.7 Alimentación en energía

Alimentación en energía de la B-NT1 por la UNI en el punto de referencia T_B (opcional) como se describe en las Recomendaciones I.432.x [11].

6.2 Arquitectura funcional general de B-NT1

La agrupación funcional B-NT1 actúa a modo de frontera entre el elemento de conexión de acceso y el equipo en las instalaciones del cliente.

En la figura 5 se ilustra la aplicación de la arquitectura funcional generalizada de un equipo ATM (definida en la Recomendación I.732 [13]) a la agrupación funcional B-NT1. Se basa en el modelo de referencia de protocolo RDSI-BA descrito en la Recomendación I.321 [8].



NOTA – Los puntos de referencia A y B se definen (en la Recomendación I.732 [13]) para indicar la direccionalidad del flujo de información.

El punto de referencia X se define (en la Recomendación I.732 [13]) para poner en relación esta arquitectura funcional generalizada con otras arquitecturas funcionales de elemento de red desarrolladas en Recomendaciones UIT-T.

Figura 5/G.966 – Arquitectura funcional general de B-NT1

La arquitectura funcional generalizada divide la B-NT1 en las siguientes áreas funcionales: funciones de transferencia, funciones de gestión de capa, funciones de gestión de plano y funciones de temporización.

6.2.1 Funciones de transferencia

Las funciones de transferencia de la agrupación funcional B-NT1 están relacionadas con la capa física del modelo de referencia de protocolo RDSI-BA.

6.2.1.1 Funciones de adaptación de sección/trayecto, terminación de sección y capa inferior

Las funciones de adaptación de sección/trayecto, terminación de sección y capa física inferior son independientes del tratamiento de las células ATM. Estas funciones están asociadas directamente con la capa física.

Las especificaciones de la capa física para la UNI (en el punto de referencia T_B) se indican en las Recomendaciones I.432.x [11].

Por lo que se refiere al sistema de transmisión digital, son aplicables aquí las especificaciones de las Recomendaciones UIT-T pertinentes (por ejemplo, SDH, PDH, etc.). No se impide el soporte de sistemas de transmisión digital adicionales como opciones nacionales o del proveedor de red.

6.2.1.2 Terminación de trayecto de transmisión

La función de terminación de trayecto de transmisión (TP_T) termina un trayecto de transmisión mediante la extracción e inserción de la tara apropiada. Estas funciones se definen en la Recomendación I.732 [13].

Las especificaciones relativas a la UNI (en el punto de referencia T_B) se indican en las Recomendaciones I.432.x [11].

Por lo que se refiere al sistema de transmisión digital, son aplicables aquí las especificaciones de las Recomendaciones UIT-T pertinentes (por ejemplo, SDH, PDH, etc.). No se impide el soporte de sistemas de transmisión digital adicionales como opciones nacionales o del proveedor de red.

6.2.1.3 Adaptación de trayecto de transmisión

La función de adaptación de trayecto de transmisión (TP_A) adapta la estructura de célula ATM a una estructura de señal de trayecto de transmisión. Estas funciones se definen en la Recomendación I.732 [13] como adaptación de trayecto de transmisión/trayecto virtual (TP/VP_A).

De acuerdo con las funciones requeridas para la sección digital de acceso a la RDSI-BA (véase 6.1), la agrupación funcional B-NT1 proporcionará las siguientes funciones de adaptación de trayecto de transmisión:

- a) Desacoplamiento de la velocidad de células (entre los sentidos B a A y A a B) mediante la extracción/inserción de células en reposo.
- b) Procesamiento de HEC: verificación de HEC (B a A) y generación/inserción de HEC (A a B).
- c) Aleatorización: desaleatorización del campo de información de la célula (B a A) y aleatorización del campo de información de la célula (A a B).
- d) Delimitación de célula (B a A).
- e) Correspondencia: extracción de tren de células (B a A) e inserción de tren de células (A a B).
- f) Notificación de capa superior de pérdida de capa física.

Para la especificación detallada de estas funciones de adaptación de trayecto de transmisión deberá hacerse referencia a la descripción proporcionada en la Recomendación I.732 [13].

La agrupación funcional B-NT1 no necesita las funciones adicionales a la de adaptación del trayecto de transmisión (es decir, las funciones de adaptación de trayecto virtual y de terminación de trayecto virtual).

6.2.2 Funciones de gestión de capa

La información de gestión asociada con una determinada función de capa de transferencia se pasa a (o se recibe de) las funciones de gestión de capa correspondientes, para el procesamiento de la configuración, la detección de averías y la supervisión de la calidad de funcionamiento. La información relativa a la configuración, las averías y la calidad de funcionamiento se puede pasar a la gestión de plano para ulterior procesamiento y/o comunicación a entidades de gestión de red externas y/o sistemas operativos. Existe una correspondencia biunívoca entre bloques funcionales de gestión de capa y bloques funcionales de transferencia.

Debido a esa relación biunívoca, no se incluye en esta Recomendación ninguna descripción de las funciones de gestión de capa. Para la especificación de las funciones de gestión de capa requeridas, relacionada con la función de transferencia correspondiente, véase la Recomendación I.732 [13]. Para las funciones de gestión de capa física, se hará referencia a las Recomendaciones UIT-T relativas a la tecnología particular de la capa física, por ejemplo, Recomendación G.783 [16] para la SDH.

6.2.3 Funciones de gestión de plano

La gestión de plano se ocupa del conjunto de funciones aplicables a la gestión de la agrupación funcional B-NT1 como un todo o las funciones que tienen que ver con las relaciones con sistemas de gestión externos a la sección digital de acceso a la RDSI-BA. Incluye la coordinación entre entidades de gestión de capa.

La función de comunicación (CF), responsable de la comunicación en tiempo real entre la B-NT1 y la B-ET a través del punto de referencia V_{B1} , está incluida en la gestión de plano.

6.2.4 Funciones de temporización

Estas funciones se ocupan de las acciones requeridas para sincronizar las interfaces con un generador de reloj. En funcionamiento normal, la temporización de la agrupación funcional B-NT1 está enganchada a la temporización recibida de la capa 1 de la B-ET en el primer equipo ATM del lado red de la B-NT1 y derivada del sistema de transmisión digital.

Las especificaciones relativas a la UNI (en el punto de referencia T_B) se indican en las Recomendaciones I.432.x [11].

Por lo que se refiere al sistema de transmisión digital, son aplicables aquí las especificaciones de las Recomendaciones UIT-T pertinentes (por ejemplo, SDH, PDH, etc.). No se impide el soporte de sistemas de transmisión digital adicionales como opciones nacionales o del proveedor de red.

6.3 Arquitectura funcional general de B-LT

La arquitectura funcional generalizada divide la B-LT en las siguientes áreas funcionales: funciones de transferencia, funciones de gestión de capa, funciones de gestión de plano y funciones de temporización.

En la figura 6 se ilustra la aplicación de la arquitectura funcional a la agrupación funcional B-LT. Se basa en el modelo de referencia de protocolo RDSI-BA descrito en la Recomendación I.321 [8].

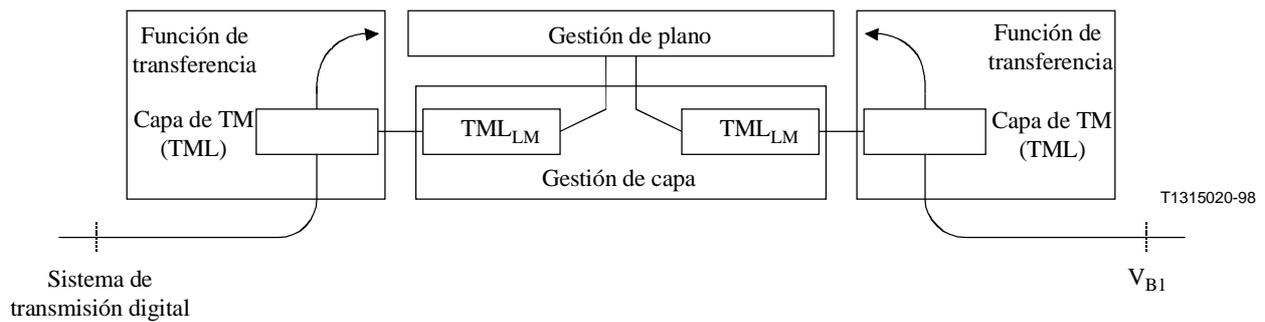


Figura 6/G.966 – Arquitectura funcional general de B-LT

6.3.1 Funciones de transferencia

Las funciones de transferencia de la agrupación funcional B-LT están relacionadas con la capa física del modelo de referencia de protocolo RDSI-BA.

6.3.1.1 Funciones de adaptación de sección/trayecto, terminación de sección y capa inferior

Las funciones de adaptación de sección/trayecto, terminación de sección y capa física inferior son independientes del tratamiento de las células ATM. Estas funciones están asociadas directamente con la capa física.

Por lo que se refiere al sistema de transmisión digital, son aplicables aquí las especificaciones de las Recomendaciones UIT-T pertinentes (por ejemplo, SDH, PDH, etc.). No se impide el soporte de sistemas de transmisión digital adicionales como opciones nacionales o del proveedor de red.

6.3.2 Funciones de gestión de capa

La información de gestión asociada con una determinada función de capa de transferencia se pasa a (o se recibe de) las funciones de gestión de capa correspondientes para el procesamiento de la configuración, la detección de averías y la supervisión de la calidad de funcionamiento. La información relativa a la configuración, las averías y la calidad de funcionamiento se puede pasar a la gestión de plano para ulterior procesamiento y/o comunicación a entidades de gestión de red externas y/o sistemas operativos. Existe una correspondencia biunívoca entre bloques funcionales de gestión y bloques funcionales de transferencia.

Debido a esa relación biunívoca, no se incluye en esta Recomendación ninguna descripción de las funciones de gestión de capa. Para la especificación de las funciones de gestión de capa requeridas, relacionada con la función de transferencia correspondiente, véase la Recomendación UIT-T apropiada relativa a la capa física, por ejemplo la Recomendación G.783 [16] en el caso de la SDH.

6.3.3 Funciones de gestión de plano

La gestión de plano se ocupa del conjunto de funciones aplicables a la gestión de la agrupación funcional B-LT como un todo o las funciones que tienen que ver con las relaciones con sistemas de gestión externos a la sección digital de acceso a la RDSI-BA.

6.3.4 Funciones de temporización

Estas funciones se ocupan de las acciones requeridas para regenerar el tren de bits. En funcionamiento normal, la temporización de la agrupación funcional B-LT está enganchada a la

temporización recibida de la capa 1 de la B-ET en el primer equipo ATM del lado red de la B-LT y derivada del sistema de transmisión digital.

7 Calidad de funcionamiento de la red

La calidad de funcionamiento de la red de la sección digital de acceso a la RDSI-BA se puede describir mediante diversos parámetros, entre ellos los siguientes:

- disponibilidad;
- retardo de transferencia de células;
- variación del retardo de transferencia de células;
- característica de error;
- fluctuación de fase de entrada y salida.

NOTA – La presente Recomendación no contiene ningún límite aplicable a estos parámetros. Hay que tener en cuenta que esos valores dependen de la tecnología del sistema de transmisión que se ha de aplicar y se describe en las Recomendaciones correspondientes.

Por lo general, la sección digital de acceso a la RDSI-BA ha de satisfacer los requisitos de calidad de funcionamiento especificados en la Recomendación G.826 [4] y los parámetros de disponibilidad especificados en la Recomendación G.827 [5].

8 Operación y mantenimiento

8.1 Funciones OAM

La aplicación de las funciones de gestión de acuerdo con la Recomendación I.610 [12] y las Recomendaciones apropiadas relativas a la capa física a la sección digital de acceso a la RDSI-BA tiene dos objetivos principales:

- Supervisión de la disponibilidad y detección de fallos:
 - supervisión de la sección digital de acceso a la RDSI-BA con independencia de las instalaciones del cliente en la UNI;
 - detección e indicación de fallo;
 - transferencia de información de fallo con un retardo mínimo a las entidades concernidas y a la RGT para asegurar la protección requerida del sistema.
- Soporte de las funciones del plano de gestión:
 - supervisión de la calidad de funcionamiento de la transmisión mediante los procedimientos adecuados de detección y corrección de errores hacia delante;
 - notificación del plano de gestión sobre los datos de calidad de funcionamiento;
 - funciones de localización de fallos en las unidades de función (por ejemplo, para la detección de interrupciones de línea o pérdidas de la energía);
 - funciones de control de los medios de mantenimiento o prueba.

Estas funciones OAM de sección digital de acceso a RDSI-BA deben estar asignadas a los niveles OAM F1 a F3 de la capa física de acuerdo con la Recomendación I.610 [12] y las Recomendaciones apropiadas relativas a la capa física equivalente. Los niveles OAM correspondientes a las diferentes capas de una red estratificada (véase la Recomendación G.805 [19]) caracterizan las entidades que procesan la información OAM asignada y definen puntos de terminación para la transferencia de la información correspondiente. La figura 7

muestra la aplicación de estos niveles OAM a la DS_B. En el ejemplo se presentan todos los niveles OAM posibles. Dichos niveles no necesariamente tienen que estar presentes en cada una de las implementaciones. Si en una implementación no existe un nivel OAM, las funciones OAM asignadas son efectuadas por el nivel OAM inmediatamente superior. Los niveles OAM F4 y F5 de la capa ATM no se tienen en cuenta en el ámbito de aplicación de la presente Recomendación porque no existe un punto extremo de conexión VP o un punto extremo de segmento VP dentro de la sección digital de acceso a la RDSI-BA.

Los tipos de mecanismos OAM requeridos y su asignación a niveles OAM dependen de la tecnología del sistema de transmisión digital. Por lo general, todas las funciones OAM específicas del sistema de transmisión, definidas en otras Recomendaciones, deberán ser aplicadas y mejoradas por las funciones específicas de la RDSI-BA y del ATM.

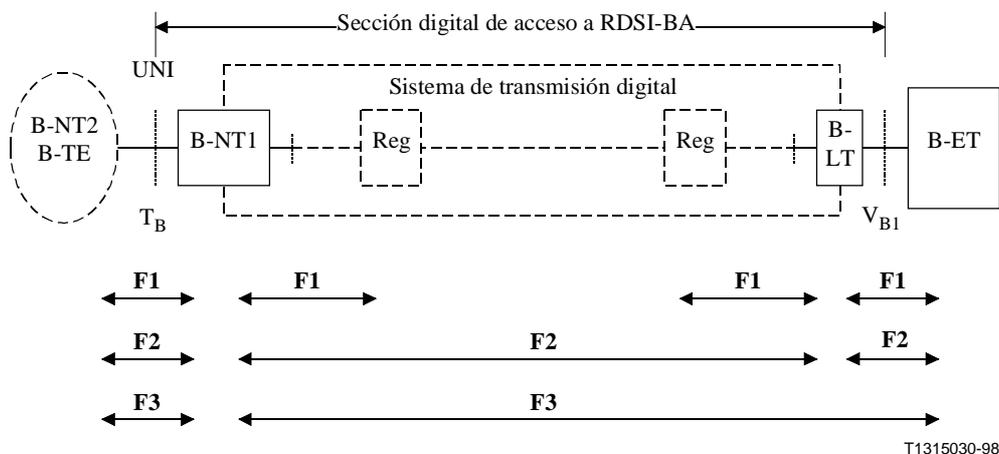


Figura 7/G.966 – Flujos de niveles OAM F1 a F3 dentro de la sección digital de acceso a la RDSI-BA (ejemplo)

NOTA – En algunas aplicaciones, la B-LT puede proporcionar solamente funciones de subcapa de sección de regeneración y los flujos OAM se alterarán consiguientemente.

8.1.1 Funciones de supervisión

Hay varias posibilidades de implementación de funciones de supervisión dentro de la sección digital de acceso a la RDSI-BA. Por ejemplo, la información de supervisión puede ser transferida periódicamente hacia las entidades de gestión y procesada en ellas, o puede ser transferida sólo si se producen errores. De otro modo, las entidades de la sección digital de acceso a la RDSI-BA pueden tener sus propios registradores y contadores para el tratamiento de datos y enviar informes de situación a petición hacia el plano de gestión.

8.1.1.1 Detección de fallos

Las funciones de detección de fallos de la sección digital de acceso a la RDSI-BA deberán basarse en las funciones definidas para el lado usuario y el lado red en las correspondientes Recomendaciones relativas a la UNI. La sección digital de acceso a la RDSI-BA debe soportar la indicación de estados de fallo entre el B-TE y la B-ET. En el punto de referencia T_B han de utilizarse las señales definidas en las Recomendaciones I.432.x [11]. Cuando sea posible, se indicarán los fallos tanto al B-TE como a la B-ET.

Son eventos de fallo dentro de la sección digital de acceso a la RDSI-BA los siguientes:

- pérdida de la señal (LOS);
- pérdida de sincronización de trama (LOF) para sistemas de transmisión basados en tramas;
- pérdida de delimitación de célula (LCD);
- puntero AU4 no válido (LOP) para sistemas de transmisión basados en la SDH;
- omisión de células F1 o F3 OAM para sistemas basados en la transmisión de células;
- rebasamiento del límite de BER;
- pérdida de la energía en la B-NT1;
- detección de señales de indicación de alarma en el sentido de la transmisión (AIS);
- detección de señales de indicación de defecto distante en el sentido opuesto de la transmisión (RDI).

Los algoritmos de detección de fallos se pueden dividir en algoritmos específicos del sistema de transmisión (por ejemplo, detección de LOS o LOF) y algoritmos especiales relacionados con la transferencia de células ATM. Para los del primer grupo se han de aplicar las Recomendaciones específicas de la tecnología del sistema de transmisión apropiado. Para los del segundo grupo, las Recomendaciones relativas a la UNI contienen la información requerida.

8.1.1.2 Supervisión de la calidad de funcionamiento

La sección digital de acceso a la RDSI-BA ha de entregar la información requerida al plano de gestión para evaluar la calidad de funcionamiento de la transmisión de acuerdo con las Recomendaciones G.821 [3] y G.826 [4]. La información se puede transferir directamente, o bien se pueden utilizar contadores y registradores de los elementos de la sección digital de acceso a la RDSI-BA para el tratamiento de datos y el envío de informes de situación al plano de gestión.

Los errores de transmisión deberán ser registrados tanto a nivel de bits mediante el código de detección de errores (EDC, *error detection code*), por ejemplo, la paridad de entrelazado de bits (BIP, *bit interleaved parity*) o los procedimientos de CRC en los sistemas de transmisión convencionales, como a nivel de células mediante el algoritmo de HEC de acuerdo con las Recomendaciones I.432.x [11].

Los parámetros de calidad de funcionamiento que se indican a continuación deberán ser registrados dentro de la sección digital de acceso a la RDSI-BA y transferidos periódicamente, o a petición, al plano de gestión:

- errores y tasas de errores de transmisión detectados;
- estado de la alimentación en energía de la B-NT1 (opcional);
- información sobre la duración de los fallos.

8.1.2 Funciones de control

Queda en estudio.

8.2 Procedimientos OAM

Las Recomendación I.432.x [11] definen el lado red de la UNI en el punto de referencia T_B como un bloque funcional que soporta los procedimientos OAM en ese punto de referencia y los procedimientos de primitivas entre capa física y capa ATM respectivamente entre la capa física y el

plano de gestión en la B-ET. Este bloque contiene por tanto las agrupaciones funcionales B-NT1, B-LT y B-ET (capa física).

Es posible describir este concepto mediante una máquina de estados, llamada máquina de estados G en las Recomendaciones I.432.x [11]. Las máquinas de estado se pueden considerar como unidades de función virtuales que describen el comportamiento funcional de las entidades en sus puntos de terminación. La descripción del comportamiento se hace con la ayuda de cuadros de transición de estados, que especifican las acciones que se han de efectuar al producirse diferentes eventos, dependiendo del estado en que se encuentra la entidad en ese momento.

Para describir el comportamiento funcional de una sección de acceso digital a una RDSI-BA en los puntos de terminación T_B y V_{B1} dentro del acceso de usuario, es necesario definir dos máquinas de estado diferentes en el lado red de la UNI. Una de ellas caracteriza el comportamiento de la sección digital de acceso a la RDSI-BA (máquina de estados de DS) y la otra, la capa física de la B-ET (máquina de estados de B-ET). Este procedimiento, ilustrado en la figura 8, permite dividir las funciones OAM entre esas dos máquinas de estados.

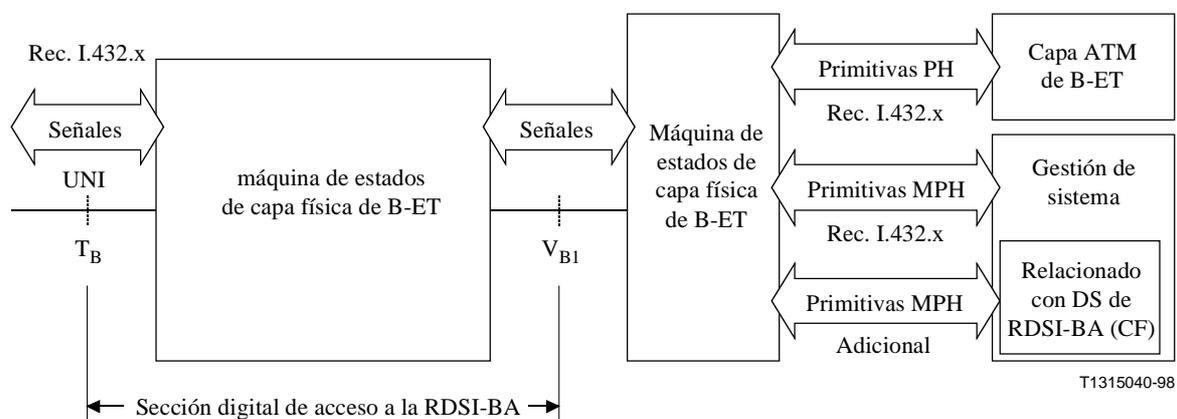


Figura 8/G.966 – Máquina de estados de sección digital de acceso a la RDSI-BA y máquina de estados de B-ET

La máquina de estados de B-ET contiene los procedimientos necesarios para interactuar con la capa ATM y el plano de gestión de modo que se cumplan los requisitos especificados en las Recomendaciones I.432.x [11].

Para la descripción del acceso de usuario, la máquina de estados de la sección digital de acceso a la RDSI-BA se ha de dividir aún en máquinas de estados separadas para la B-NT1 (máquina de estados de B-NT1) y la B-LT (máquina de estados de B-LT) (véase la figura 9).

La máquina de estados de B-NT1 soporta los procedimientos UNI requeridos de acuerdo con las Recomendaciones I.432.x [11] y se comunica con la máquina de estados de B-LT mediante un conjunto apropiado de señales.

La máquina de estados de B-LT conecta con la máquina de estados de B-NT1 y la máquina de estados de B-ET por medio de señales. En la ubicación de la B-LT debe ser accesible toda la información requerida por el plano de gestión desde el punto de vista de la red, por ejemplo, para la localización de fallos o la evaluación de la calidad de funcionamiento de la transmisión.

La máquina de estados de B-ET reconoce el estado de la sección digital de acceso a la RDSI-BA desde el punto de vista de las capas superiores y, por tanto, desde el punto de vista del servicio. La información de gestión fundamental en este contexto es la disponibilidad del servicio de capa física para la capa ATM.

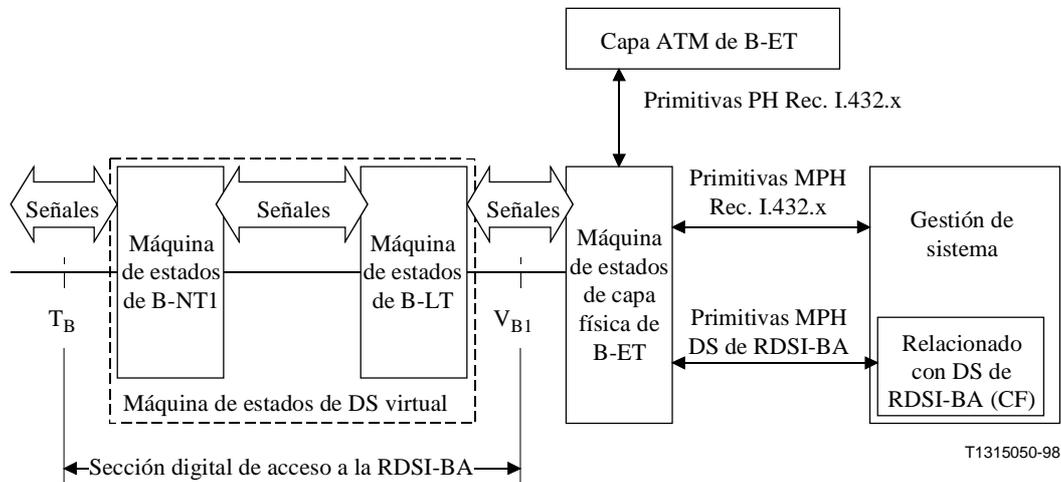


Figura 9/G.966 – Máquina de estados de B-NT1 y máquina de estados de B-LT

Las siguientes señales relacionadas con el mantenimiento, especificadas en las Recomendaciones I.610 [12] e I.432.x [11], se utilizan como se indica a continuación:

- Indicación de LOS, LOF, LOP y LCD, señales generadas dentro las agrupaciones funcionales.
- AIS de sección de multiplexación, AIS de trayecto, RDI de sección de multiplexación, RDI de trayecto, señales transmitidas/recibidas a través de las interfaces.

ANEXO A

Cuadro de transición de estados de capa física de B-ET

Las primitivas que siguen deberán ser utilizadas entre la capa física y la capa ATM (primitivas PH) o entre la capa física y la entidad de gestión (primitivas MPH).

PH-AI Indicación PH-Activación.

PH-DI Indicación PH-Desactivación.

MPH-AI Indicación MPH-Activación (se utiliza como información de recuperación tras error e inicialización).

MPH-EI n Indicación MPH-Error con parámetro "n". El parámetro "n" indica la condición de fallo como se muestra en el cuadro que sigue:

Primitiva MPH-EI	Significado
MPH-EI 1	Condición de fallo FC1
MPH-EI 2	Condición de fallo FC2
MPH-EI 3	Condición de fallo FC3
MPH-EI 4	Condición de fallo FC4
MPH-EI P	Pérdida de la energía en la B-ET
MPH-EI L	FC1V en la B-ET
MPH-EI ET	Fallo interno de la B-ET
MPH-EI 0	Pérdida de la energía en la B-NT1

Se han numerado los estados de la B-ET para constituir clases relativas a problemas, como se indica a continuación (los estados ET3.x no se utilizan):

ET0.x Problemas de la B-ET.

ET1 Operacional.

ET2.x Problemas en la sección digital de acceso a la RDSI, incluidos los problemas en el V_{B1} y posiblemente en el lado usuario concurrente (en el punto de referencia T_B).

ET4.x Problemas en el lado usuario (en el punto de referencia T_B).

En los cuadros de transición de estados de la B-ET se utilizan los siguientes símbolos:

"-" Ningún cambio de estado.

"/" Situación imposible o evento no detectable.

En la figura A.1 se ilustra la aplicabilidad de las condiciones de fallo a las ubicaciones.

Adviértase que los cuadros no incluyen el comportamiento cuando están activas las condiciones de avería, pérdida de puntero de trayecto (P-LOP, *path loss of pointer*), trayecto no equipado (P-UNEQ, *paht unequipped*), desadaptación de identificador de traza de trayecto (P-TIM, *path trace identifier mismatch*), desadaptación de cabida útil de trayecto (P-PLM, *path payload mismatch*) y LCD, aunque no exista al mismo tiempo ninguna condición de avería LOS/LOF.

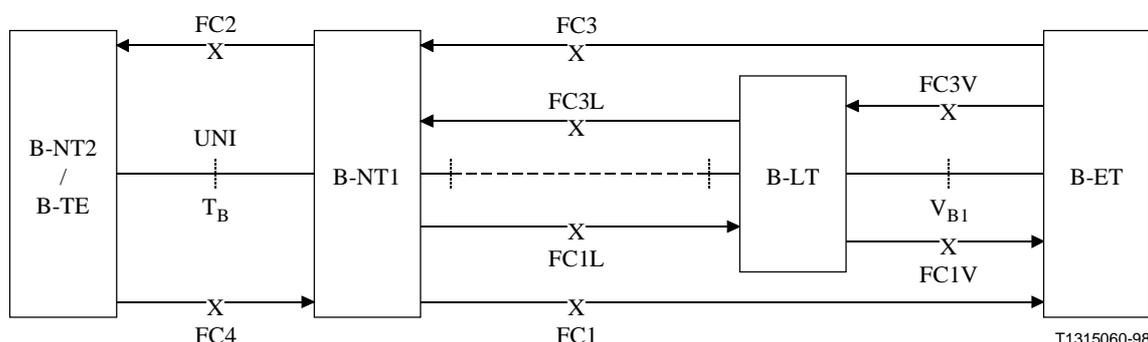


Figura A.1/G.966 – Aplicabilidad de las condiciones de fallo a las ubicaciones

Cuadro A.1/G.966 – Cuadro de estados de la B-ET – Cuadro de transición de estados de la capa física

Estado	ET0.1	ET0.2	ET0.3	ET1	ET2.1	ET2.2	ET2.3	ET2.4	ET4.1	ET4.2
Condición operacional o condición de fallo vista desde la B-ET	Energía no aplicada en la B-ET	Energía aplicada en la B-ET o FC1V	Fallo interno de la B-ET	Operacional	FC1	FC3	FC3 y FC4	Energía no aplicada en la B-NT1	FC2	FC4
Señales transmitidas hacia el punto de referencia VB1	Ninguna señal	Señal con P-RDI (Nota 3) (Nota 4)	Señal con AIS	Señal operacional normal	Señal con P-RDI (Nota 3) (Nota 4)	Señal operacional normal	Señal operacional normal (Nota 4)	Señal con MS-RDI y P-RDI (Nota 3) (Nota 4)	Señal operacional normal	Señal operacional normal (Nota 4)
Evento										
Pérdida de la energía en la B-ET	/	MPH-EI P ET0.1	MPH-EI P ET0.1	PH-DI MPH-EI P ET0.1	MPH-EI P ET0.1	MPH-EI P ET0.1	MPH-EI P ET0.1	MPH-EI P ET0.1	MPH-EI P ET0.1	MPH-EI P ET0.1
Retorno de la energía a la B-ET	ET0.2	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Señal operacional normal	/	PH-AI MPH-AI ET1	/	— ET1	PH-AI MPH-AI ET1	PH-AI MPH-AI ET1	(Nota 1)	PH-AI MPH-AI ET1	PH-AI MPH-AI ET1	PH-AI MPH-AI ET1
FC1	/	MPH-AI MPH-EI 1 ET2.1	MPH-EI 1 (Nota 2)	PH-DI MPH-EI 1 ET2.1	— ET2.1	MPH-EI 1 ET2.1	MPH-EI 1 ET2.1	— ET2.4	MPH-EI 1 ET2.1	MPH-EI 1 ET2.1
FC2	/	MPH-AI MPH-EI 2 ET4.1	/	PH-DI MPH-EI 2 ET4.1	MPH-AI MPH-EI 2 ET4.1	MPH-AI MPH-EI 2 ET4.1	(Nota 1)	MPH-AI MPH-EI 2 ET4.1	— ET4.1	MPH-AI MPH-EI 2 ET4.1
FC3	/	MPH-AI MPH-EI 3 ET2.2	MPH-EI 3 (Nota 2)	PH-DI MPH-EI 3 ET2.2	MPH-AI MPH-EI 3 ET2.2	— ET2.2	MPH-AI MPH-EI 3 ET2.2	MPH-AI MPH-EI 3 ET2.2	MPH-EI 3 ET2.2	(Nota 1)
FC4	/	MPH-AI MPH-EI 4 ET4.2	/	PH-DI MPH-EI 4 ET4.2	MPH-AI MPH-EI 4 ET4.2	(Nota 1)	MPH-AI MPH-EI 4 ET4.2	MPH-AI MPH-EI 4 ET4.2	MPH-EI 4 ET4.2	— ET4.2

Cuadro A.1/G.966 – Cuadro de estados de la B-ET – Cuadro de transición de estados de la capa física (fin)

Estado	ET0.1	ET0.2	ET0.3	ET1	ET2.1	ET2.2	ET2.3	ET2.4	ET4.1	ET4.2
Pérdida de la energía en la B-NT1	/	MPH-AI MPH-EI 0 ET2.4	MPH-EI 0 (Nota 2)	MPH-EI 0 ET2.4	MPH-AI MPH-EI 0 ET2.4	(Nota 1)	MPH-EI 0 ET2.4	/	(Nota 1)	MPH-EI 0 ET2.4
FC3 y FC4	/	MPH-AI MPH-EI 3 MPH-EI 4 ET2.3	MPH-EI 4 (Nota 2)	(Nota 1)	MPH-AI MPH-EI 3 MPH-EI 4 ET2.3	MPH-EI 4 ET2.3	— ET2.3	MPH-AI MPH-EI 3 MPH-EI 4 ET2.3	(Nota 1)	MPH-EI 3 ET2.3
FC1V en la B-ET	/	— ET0.2	MPH-EI L (Nota 2)	PH-DI MPH-EI L ET0.2	MPH-EI L ET0.2	MPH-EI L ET0.2	MPH-EI L ET0.2	MPH-EI L ET0.2	MPH-EI L ET0.2	MPH-EI L ET0.2
Fallo interno de la B-ET	/	MPH-AI MPH-EI ET ET0.3	— ET0.3	PH-DI MPH-EI ET ET0.3	MPH-EI ET ET0.3	MPH-EI ET ET0.3	MPH-EI ET ET0.3	MPH-EI ET ET0.3	MPH-EI ET ET0.3	MPH-EI ET ET0.3
Recuperación tras el fallo en la B-ET	/	/	ET0.2	/	/	/	/	/	/	/

NOTA 1 – Este evento no ocurre durante este estado. Se supone que las condiciones de fallo (FC) se detectan una a una en un orden aleatorio, es decir, se supone que no se produce la ocurrencia o desaparición de dos o más condiciones de fallo de manera simultánea.

NOTA 2 – La ET emite la primitiva MPH-EI adecuada a la condición de fallo pero permanece en el mismo estado en que se hallaba antes de que ocurriera el evento. La ET prevé lo necesario para que esta primitiva MPH-EI no se emita de manera repetitiva.

NOTA 3 – Para los sistemas de transmisión digital conformes a la Recomendación G.704 [1], se implementa la función RDI utilizando la señal RAI.

NOTA 4 – La "pérdida de capa física" se notifica a la capa superior.

ANEXO B

Cuadros de transición de estados de sección digital de acceso a la RDSI-BA

En este anexo se especifica la atribución de señales a los cuadros de transición de estados de la DS_B para la sección digital de acceso a la RDSI-BA.

El cuadro de transición de estados de sección digital de acceso a la RDSI-BA (cuadro de estados de la DS_B) se describe en el cuadro B.1. Se han numerado los estados de la DS_B para constituir clases relativas a problemas, como se indica a continuación:

DS0.x Problemas de alimentación en energía.

DS1 Sección digital de acceso a la RDSI-BA operacional.

DS2.x Fallo interno de la sección digital de acceso a la RDSI-BA (por ejemplo, FC1).

DS3.x Problema de interfaz de la sección digital de acceso a la RDSI-BA (por ejemplo, FC4).

DS4.x Fallo interno de la sección digital de acceso a la RDSI-BA Y problemas de interfaz.

En los cuadros de transición de estados de la DS_B se utilizan los siguientes símbolos:

"-" Ningún cambio de estado.

"/" Situación imposible o evento no detectable.

Adviértase que los cuadros no incluyen el comportamiento cuando están activas las condiciones de avería, P-LOP, P-UNEQ, P-TIM, P-PLM y LCD, aunque no exista al mismo tiempo ninguna condición de avería LOS/LOF.

Cuadro B.1/G.966 – Cuadro de transición de estados de la sección digital de acceso a la RDSI-BA

Número de estado	DS0.0	DS0.1	DS0.2	DS0.3	DS0.4	DS1	DS2.1	DS2.2	DS2.3
Condición operacional o condición de fallo	Energía no aplicada en la B-NT1 ni en la B-LT	Energía no aplicada en la B-NT1 y no FC3V	Energía no aplicada en la B-NT1 y ni en la FC3V	Energía no aplicada en la B-LT y ni en la FC4	Energía no aplicada en la B-LT y FC4	Operacional	FC1L y no FC3L y no FC3V y no FC4	FC3L y no FC1L y no FC3V y no FC4	FC1L y FC3L y no FC3V y no FC4
Señales transmitidas hacia el punto de referencia T _B	Ninguna señal	Ninguna señal	Ninguna señal	Señal operacional normal (Nota)	Señal operacional normal con MS-RDI y P-RDI (Nota)	Señal operacional normal	Señal operacional normal (Nota)	Señal operacional normal (Nota)	Señal operacional normal (Nota)
Señales transmitidas hacia el punto de referencia V _{B1}	Ninguna señal	Señal con P-AIS	Señal con P-AIS y MS-RDI	Ninguna señal	Ninguna señal	Señal operacional normal	Señal con P-AIS	Señal con P-RDI (Nota)	Señal con P-AIS
Pérdida de la energía en la B-NT1	/	/	/	DS0.0	DS0.0	DS0.1	DS0.1	DS0.1	DS0.1
Retorno de la energía a la B-NT1	DS0.3	DS1	DS3.5	/	/	/	/	/	/
Pérdida de la energía en la B-LT	/	DS0.0	DS0.0	—	—	DS0.3	DS0.3	DS0.3	DS0.3
Retorno de la energía en la B-LT	DS0.1	/	/	DS1	DS3.4	/	/	/	/
LOS/LOF o MS-AIS en la B-NT1 (lado red) (FC3L)	/	/	/	—	—	DS2.2	DS2.3	—	—
Señal sin MS-AIS en la B-NT1 (lado red) (no FC3L)	/	/	/	/	/	—	—	DS1	DS2.1
LOS/LOF o MS-AIS en la B-LT (lado usuario) (FC1L)	/	—	—	/	/	DS2.1	—	DS2.3	—
Señal sin MS-AIS en la B-LT (lado usuario) (no FC1L)	/	/	/	/	/	—	DS1	—	DS2.2
LOS/LOF en la B-NT1 (lado usuario) (FC4)	/	/	/	DS0.4	—	DS3.4	DS3.4	DS4.1	DS4.1
MS-RDI en la B-NT1 (lado usuario) (FC2 y no FC4)	/	/	/	—	DS0.3	DS3.2	—	—	—
Señal sin MS-RDI en la B-NT1 (lado usuario) (no FC2 o FC4)	/	/	/	—	DS0.3	—	—	—	—
LOS/LOF en la B-LT (lado red) (FC3V)	/	DS0.2	—	/	/	DS3.5	DS4.2	DS3.5	DS4.2
MS-RDI en la B-LT (lado red) (FC1V y no FC3V)	/	—	DS0.1	/	/	DS3.1	—	—	—
Señal sin MS-RDI en la B-LT (lado red) (no FC1V o FC3V)	/	—	DS0.1	/	/	—	—	—	—

Cuadro B.1/G.966 – Cuadro de transición de estados de la sección digital de acceso a la RDSI-BA (fin)

Número de estado	DS3.1	DS3.2	DS3.3	DS3.4	DS3.5	DS3.6	DS4.1	DS4.2
Condición operacional o condición de fallo	solamente FC1V	solamente FC2	solamente FC1V y FC2	FC4 y no FC3L y no FC3V	FC3V y no FC1L y no FC4	FC3V y FC4	FC4 y FC3L y no FC3V	FC1L y FC3V y no FC4
Señales transmitidas hacia el punto de referencia T _B	Señal operacional normal (Nota)	Señal operacional normal	Señal operacional normal (Nota)	Señal con P-RDI y MS-RDI (Nota)	Señal operacional normal (Nota)	Señal con MS-RDI y P-RDI (Nota)	Señal con MS-RDI y P-RDI (Nota)	Señal operacional normal (Nota)
Señales transmitidas hacia el punto de referencia V _{B1}	Señal operacional normal	Señal operacional normal (Nota)	Señal operacional normal (Nota)	Señal operacional normal (Nota)	Señal con P-RDI y MS-RDI	Señal con MS-RDI y P-RDI (Nota)	Señal con P-RDI (Nota)	Señal con P-AIS y MS-RDI
Pérdida de la energía en la B-NT1	DS0.1	DS0.1	DS0.1	DS0.1	DS0.2	DS0.2	DS0.1	DS0.2
Retorno de la energía a la B-NT1	/	/	/	/	/	/	/	/
Pérdida de la energía en la B-LT	DS0.3	DS0.3	DS0.3	DS0.4	DS0.3	DS0.4	DS0.4	DS0.3
Retorno de la energía en la B-LT	/	/	/	/	/	/	/	/
LOS/LOF o MS-AIS en la B-NT1 (lado red) (FC3L)	DS2.2	DS2.2	DS2.2	DS4.1	—	—	—	—
Señal sin MS-AIS en la B-NT1 (lado red) (no FC3L)	—	—	—	—	—	—	DS3.4	—
LOS/LOF o MS-AIS en la B-LT (lado usuario) (FC1L)	DS2.1	DS2.1	DS2.1	—	DS4.2	—	—	—
Señal sin MS-AIS en la B-LT (lado usuario) (no FC1L)	—	—	—	—	—	—	—	DS3.5
LOS/LOF en la B-NT1 (lado usuario) (FC4)	DS3.4	DS3.4	DS3.4	—	DS3.6	—	—	DS3.6
MS-RDI en la B-NT1 (lado usuario) (FC2 y no FC4)	DS3.3	—	—	DS3.2	—	DS3.5	DS2.2	—
Señal sin MS-RDI en la B-NT1 (lado usuario) (no FC2 o FC4)	—	DS1	DS3.1	DS1	—	DS3.5	DS2.2	—
LOS/LOF en la B-LT (lado red) (FC3V)	DS3.5	DS3.5	DS3.5	DS3.6	—	—	DS3.6	—
MS-RDI en la B-LT (lado red) (FC1V y no FC3V)	—	DS3.3	—	—	DS3.1	DS3.4	—	DS2.1
Señal sin MS-RDI en la B-LT (lado red) (no FC1V o FC3V)	DS1	—	DS3.2	—	DS1	DS3.4	—	DS2.1
NOTA – La "pérdida de capa física" se notifica a la capa superior.								

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 y aspectos protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación