



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.967.1

(06/98)

**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

**Interfaces V en el nodo de servicio:
Especificación del punto de referencia VB5.1**

Recomendación UIT-T G.967.1

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES DE LA SERIE G DEL UIT-T
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	
Generalidades	G.600–G.609
Cables de pares simétricos	G.610–G.619
Cables terrestres de pares coaxiales	G.620–G.629
Cables submarinos	G.630–G.649
Cables de fibra óptica	G.650–G.659
Características de los componentes y los subsistemas ópticos	G.660–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.967.1

INTERFACES V EN EL NODO DE SERVICIO: ESPECIFICACIÓN DEL PUNTO DE REFERENCIA VB5.1

Resumen

Esta Recomendación especifica los requisitos físicos, de procedimiento y de protocolo de las interfaces del punto de referencia VB5.1 entre una red de acceso (AN, *access network*) y un nodo de servicio (SN, *service node*) con asignación flexible (aprovisionada) de enlace de trayecto virtual (VPL, *virtual path link*) y asignación flexible (aprovisionada) de enlace de canal virtual (VCL, *virtual channel link*) (controlada por las interfaces Q3) en el punto de referencia VB5.1.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.967.1 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 1 de junio de 1998.

Palabras clave

Nodo de servicio, puntos de referencia VB5, red de acceso.

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

Página

1	Campo de aplicación	1
2	Referencias	2
3	Definiciones, símbolos y abreviaturas.....	4
3.1	Definiciones.....	4
3.2	Abreviaturas	5
4	Campo de aplicación	9
4.1	Aplicaciones de la interfaz VB5.1.....	9
4.1.1	La red de transporte.....	11
4.2	Integración de tipos de acceso de clientes de banda estrecha.....	12
4.3	Soporte de otros tipos de accesos no RDSI-BA	13
4.4	Soporte de varios tipos de nodos de servicio	14
5	Introducción al concepto de punto de referencia VB5.1	16
5.1	Principios de diseño generales del VB5.1	16
5.2	Modelo general de referencia para el punto de referencia VB5.1	17
5.3	Características generales de los grupos funcionales individuales	19
5.3.1	Características de la función del puerto de usuario.....	19
5.3.2	Características de la función de conexión ATM.....	20
5.3.3	Características de la función de puerto de servicio.....	20
5.4	Modelado funcional.....	20
5.4.1	Modelado de la función de puerto de usuario	20
5.4.2	Modelado de la función de puerto de servicio	21
5.4.3	Modelado de la función de conexión ATM	21
5.5	Vista de la AN y vista del SN de los puertos lógicos y físicos.....	22
5.5.1	Vista desde la red de acceso.....	23
5.5.2	Vista desde el nodo de servicio.....	24
6	Requisitos de procedimiento de la interfaz	24
6.1	Introducción.....	24
6.2	Requisitos de la capa física	25
6.2.1	General	25
6.2.2	Características básicas de la interfaz VB5.1	25
6.2.3	Opciones de la interfaz VB5.1	27
6.2.4	Requisitos de la interfaz.....	27
6.3	Requisitos de la capa ATM	28

6.3.1	Formato y codificación de la cabecera de célula y cabeceras de célula preasignadas utilizadas por la capa ATM	28
6.3.2	Prioridad de pérdida de célula (CLP, <i>cell loss priority</i>).....	28
6.3.3	VPC que transporta la VCC del protocolo RTMC	28
6.3.4	OAM	29
6.4	Requisitos de la interfaz de capa superior	29
6.4.1	Plano de usuario	29
6.4.2	Plano de control	29
6.4.3	Plano de gestión	29
6.4.4	Establecimiento de conexiones y enlaces de VP y de VC	29
6.4.5	Capa de adaptación ATM para la función RTMC	30
6.5	Metaseñalización	31
6.6	Aplicación de la gestión de la interfaz	31
7	Tipos de conexión de la red de acceso de banda ancha.....	31
7.1	Introducción a los elementos de la conexión o conexiones.....	31
7.2	Requisitos multipunto	32
7.3	Identificadores del elemento de conexión de la red de acceso de banda ancha	32
7.3.1	Identificadores del elemento de conexión en mensajes de señalización usuario-red.....	32
7.3.2	Identificadores del elemento de conexión en mensajes RTMC.....	33
7.4	Matriz de tipos de conexión de la red de acceso de banda ancha.....	33
7.5	Conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo RDSI-BA	36
7.5.1	Conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo A.....	36
7.5.2	Conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo B	40
7.6	Conexiones de red de acceso de banda ancha no RDSI-BA (tipo D).....	40
7.6.1	Conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo D-VP.....	41
7.6.2	Conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo D-VC	41
7.6.3	Ejemplo de la utilización de conexiones de red de acceso de banda ancha del tipo no RDSI-BA para el soporte de tipos de acceso de banda estrecha.	41
8	Accesos no RDSI-BA.....	42
8.1	Consideraciones generales.....	42
8.2	Accesos ATM.....	42
8.2.1	Enfoque general	42
8.2.2	Plano de usuario	43
8.2.3	Plano de control	43
8.2.4	Plano de gestión	44
8.3	Accesos no ATM.....	44

	Página
8.3.1	Enfoque general 44
8.3.2	Accesos de banda estrecha analógicos y a 64 kbit/s soportados por interfaces V5 46
8.3.3	Otros accesos no ATM y no RDSI-BA..... 47
9	Funciones de transferencia y de gestión de capa..... 47
9.1	Arquitectura funcional general..... 48
9.2	Arquitectura funcional de las funciones de transferencia y de gestión de capa..... 49
9.3	Funciones de transferencia requeridas para los tipos de conexión de la AN de banda ancha..... 51
9.4	Funciones asociadas con el puerto de usuario físico 51
9.5	Funciones asociadas con el puerto de usuario lógico..... 53
9.5.1	Funciones de subcapa de trayecto virtual ATM en el LUP..... 53
9.5.2	Funciones de subcapa de canal virtual ATM por encima del LUP..... 53
9.6	Funciones asociadas con la adaptación de tipos de acceso no RDSI-BA..... 54
9.6.1	Funciones para soportar accesos de banda estrecha que soportan las interfaces V5 54
9.6.2	Funciones para soportar otros tipos de accesos no RDSI-BA..... 54
9.7	Funciones de conexión 55
9.8	Funciones asociadas con el puerto de servicio físico 55
9.9	Funciones asociadas con el puerto de servicio lógico..... 56
9.9.1	Funciones de subcapa de trayecto virtual ATM en el LSP 56
9.9.2	Funciones de subcapa de canal virtual ATM por encima del LSP..... 56
10	Principios y requisitos del aprovisionamiento..... 59
10.1	General 59
10.2	Principios..... 59
11	Requisitos de la coordinación en tiempo real entre la AN y el SN..... 60
11.1	Principios y requisitos de la coordinación de la gestión en tiempo real (RTMC)..... 60
11.1.1	Principios generales de la RTMC 60
11.1.2	Requisitos de la RTMC relacionados con las acciones administrativas 61
11.1.3	Requisitos de la RTMC relacionados con la ocurrencia de condiciones de fallo 64
11.1.4	Verificación del identificador del LSP..... 65
11.1.5	Procedimiento de reinicio de la interfaz..... 65
11.1.6	Verificación de la consistencia del VPCI..... 65
11.1.7	Activación y desactivación de accesos RDSI-BA bajo control del SN..... 66
11.1.8	Requisitos de procedimiento de la función RTMC..... 66
11.1.9	Resumen de las funciones RTMC..... 66

	Página
12	Objetivos de diseño de la calidad de funcionamiento 68
12.1	Objetivos de diseño de la calidad de funcionamiento para las funciones de transferencia 68
12.2	Objetivos de diseño de la calidad de funcionamiento para las funciones RTMC..... 68
13	Arquitectura, estructura y procedimientos del sistema VB5.1 68
13.1	Introducción..... 68
13.2	Arquitectura del sistema VB5.1 69
	13.2.1 Diagramas del sistema..... 69
	13.2.2 Diagramas de bloques 85
13.3	Procedimientos de RTMC 98
	13.3.1 Principios generales de los procedimientos de RTMC 98
	13.3.2 Coordinación de los procedimientos de cambio de estado de los recursos... 103
	13.3.3 Procedimiento de verificación de consistencia de la VPCI..... 117
	13.3.4 Procedimientos internos de RTMC 120
14	Código y formato de los mensajes..... 126
14.1	Principios de codificación de los elementos de información y los mensajes..... 127
	14.1.1 Principios de codificación de los mensajes 127
	14.1.2 Principios de codificación de los elementos de información 129
	14.1.3 Orden de la transmisión 131
	14.1.4 Codificación del bit indicador de extensión..... 131
	14.1.5 Codificación de enteros 132
	14.1.6 Codificación de los bits de reserva..... 132
	14.1.7 Indicadores de instrucción de compatibilidad..... 132
14.2	Mensajes y elementos de información del protocolo RTMC..... 133
	14.2.1 Mensajes del protocolo RTMC del VB5..... 134
	14.2.2 Elementos de información específicos de la función RTMC..... 141
	Anexo A – Diagramas de procesos SDL 147
	Anexo B – Ubicación de la función de NPC y UPC 147
B.1	Introducción..... 147
B.2	Ubicación de la función de control de parámetros de utilización (UPC)..... 148
	B.2.1 Ubicación de la función UPC(VP)..... 148
	B.2.2 Ubicación de la función UPC(VC) 149
B.3	Ubicación de la función de control de parámetros de red (NPC)..... 149
	B.3.1 Ubicación de la función NPC(VP)..... 149
	B.3.2 Ubicación de la función NPC(VC) 149

Anexo C – Interfaz de primitivas entre las máquinas de estados finitos del protocolo de VB5.1 y el entorno	150
C.1 Introducción.....	150
C.2 Definición general de la interfaz de primitivas	150
C.3 Interfaz de primitivas para la función RTMC	151
C.3.1 Descripción general de las primitivas	152
C.3.2 Descripción de los atributos de una primitiva.....	154
C.3.3 Correspondencia entre primitivas y mensajes.....	157
C.3.4 Creación/supresión de entidades relacionadas con las VPC a través de la interfaz de primitivas	158
C.3.5 Procedimientos excepcionales en la interfaz de primitivas.....	163
Apéndice I – Características de valor añadido de las interfaces VB5 aplicables a otras interfaces VBx.....	172
Apéndice II – Aplicación de la facilidad de protección de la SDH en la interfaz VB5.1.....	174
Apéndice III – Ejemplos de opciones de la interfaz física para la interfaz VB5.1.....	176
Apéndice IV – Accesos no ATM no RDSI-BA.....	177
IV.1 General	177
IV.2 Ejemplos de accesos no ATM no RDSI-BA.....	177
IV.2.1 Accesos de redes de área local.....	177
IV.2.2 Accesos para servicios de distribución de televisión	178
IV.2.3 Acceso para servicios asimétricos/multimedios (por ejemplo, vídeo bajo demanda).....	178
Apéndice V – Mensajes RTMC y elementos de información en notación ASN.1.....	178
Apéndice VI – Primitivas MEE para la función RTMC en notación ASN.1	184
Apéndice VII – Bibliografía.....	189

Introducción

El concepto de punto de referencia VB5 basado en las Recomendaciones G.902 [3] e I.414 [18], ha sido dividido en dos variantes. La primera, basada en la transconexión de ATM con conectividad aprovisionada, denominado punto de referencia VB5.1, se describe en esta Recomendación. El segundo, que permite conectividad bajo demanda en la red de acceso, se denomina punto de referencia VB5.2 y será especificada en una futura Recomendación UIT-T.

Relación entre los conceptos de punto de referencia VB5.1 y VB5.2

El punto de referencia VB5.2 amplía las capacidades de los puntos de referencia VB5.1 para incluir la conectividad bajo demanda en la red de acceso bajo el control del nodo de servicio.

Además de la diferencia fundamental arriba señalada, las principales similitudes entre los puntos de referencia VB5.1 y VB5.2 son las siguientes:

- los dos puntos de referencia VB5 soportan la RDSI-BA y la RDSI-BE así como otros tipos de acceso de clientes distintos a la RDSI-BA;
- los dos puntos de referencia VB5 soportan la multiplexación/transconexión ATM en la AN al nivel de trayecto virtual (VP, *virtual path*) y/o circuito virtual (VC, *virtual circuit*).

Está previsto que el protocolo de coordinación de gestión en tiempo real (RTMC, *real-time management coordination*) del punto de referencia VB5.1 constituya un subconjunto del protocolo RTMC para el punto de referencia VB5.2.

Recomendación G.967.1

INTERFACES V EN EL NODO DE SERVICIO: ESPECIFICACIÓN DEL PUNTO DE REFERENCIA VB5.1

(Ginebra, 1998)

1 Campo de aplicación

Esta Recomendación especifica los requisitos físicos, de procedimiento y de protocolo de las interfaces del punto de referencia VB5.1 entre una red de acceso (AN, *access network*) y un nodo de servicio (SN, *service node*) con asignación flexible (aprovisionada) de enlace de trayecto virtual (VPL, *virtual path link*) y asignación flexible (aprovisionada) de enlace de canal virtual (VCL, *virtual channel link*) (controlada por las interfaces Q3) en el punto de referencia VB5.1.

Se soportan los tipos de accesos de cliente RDSI-BA siguientes, con las características de la interfaz usuario red (UNI, *user-network interface*) generales que se definen en la Recomendación I.432.1 [19]:

- a) accesos RDSI-BA con UNI a 155 520 kbit/s y a 622 080 kbit/s conformes con la Recomendación I.432.2 [20], es decir:
 - 1) basados en la SDH;
 - 2) basados en células.
- b) accesos RDSI-BA con UNI PDH a 1544 kbit/s y 2048 kbit/s conformes con la Recomendación I.432.3 [21].
- c) accesos RDSI-BA con UNI a 51 840 kbit/s conforme a la Recomendación I.432.4 [22] y a 25 600 kbit/s conforme a la Recomendación I.432.5 [23].

Los accesos RDSI-BA con UNI conforme a futuras Recomendaciones UIT-T pueden requerir funcionalidades adicionales en el punto de referencia VB5.1.

A fin de permitir la migración desde disposiciones de nodos de servicio y redes de acceso de banda estrecha a otros de banda ancha, se soportan tipos de acceso de banda estrecha especificados para:

- la interfaz V5.1 conforme con la Recomendación G.964 [4]; y/o
- la interfaz V5.2 conforme con la Recomendación UIT-T G.965 [5],

en función del escenario de integración de III.2.2/G.902 [3], utilizando una función de emulación de circuitos para la transferencia del modo circuito al modo de transferencia asíncrona.

Además de estos tipos de acceso de cliente de banda estrecha y de RDSI-BA, también se soportan otros tipos de acceso no RDSI-BA.

Constituyen ejemplos de dichos tipos de acceso no RDSI-BA:

- a) los tipos de acceso que soportan servicios asimétricos/multimedios, por ejemplo, vídeo bajo demanda (si no forman parte de los tipos de acceso RDSI-BA);
- b) los tipos de acceso que soportan servicios de difusión (si no forman parte de los tipos de acceso RDSI-BA);
- c) los tipos de acceso que soportan la funcionalidad de interconexión de LAN (si no forman parte de los tipos de acceso RDSI-BA);
- d) tipos de acceso que pueden ser soportados mediante una transconexión de VP ATM.

El concepto de puerto de usuario virtual (VUP, *virtual user port*), tal como se describe en la cláusula 8 puede aplicarse para permitir cualquier implementación particular.

De conformidad con los principios de la RDSI-BA (especificados en la Recomendación I.121 [6]), las disposiciones de los accesos remotos en las interfaces de los puntos de referencia VB5.1 deben soportar conexiones conmutadas y (semi)permanentes punto a punto y punto a multipunto. Deben proporcionar servicios bajo demanda, reservados y permanentes de tipo mono y/o multimedios y de naturaleza orientada a la conexión o no orientada a la conexión, en configuración bidireccional o unidireccional, tal como se soporta para disposiciones de acceso directo a los nodos de servicio.

Las funciones destinadas a soportar la gestión de la seguridad (véase la Recomendación X.800 [35]) relacionadas con el acceso del cliente quedan fuera del campo de aplicación de esta Recomendación. Dichas funciones de seguridad no tienen influencia en el punto de referencia VB5.1.

Esta Recomendación no especifica cómo deben implementarse los requisitos en la AN ni constriñe ninguna implementación alternativa mientras las interfaces en el punto de referencia VB5.1 cumplan la funcionalidad especificada en esta Recomendación. Además, esta Recomendación no requiere que la AN soporte todos los tipos de acceso de cliente enumerados anteriormente.

Esta Recomendación no tiene por objeto definir sistemas o equipos que se encuentren en un SN o que estén conectados al mismo mediante interfaces en el punto de referencia VB5.1. Por lo tanto, sólo se describen las características de las interfaces en el punto de referencia VB5.1.

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 E.736 (1997), *Métodos para el control de tráfico a nivel de célula en la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [2] Recomendación UIT-T G.704 (1995), *Estructuras de trama síncrona utilizadas en los niveles jerárquicos 1544, 6312, 2048, 8448 y 44 736 kbit/s.*
- [3] Recomendación UIT-T G.902 (1995), *Recomendación marco sobre redes de acceso funcional – Arquitectura y funciones, tipos de acceso, gestión y aspectos del nodo de servicios.*
- [4] Recomendación UIT-T G.964 (1994), *Interfaces V en la central local digital – Interfaz V5.1 (basada en 2048 kbit/s) para soportar la red de acceso.*
- [5] Recomendación UIT-T G.965 (1995), *Interfaces V en la central local digital – Interfaz V5.2 (basada en 2048 kbit/s) para soportar la red de acceso.*
- [6] Recomendación I.121 del CCITT (1991), *Aspectos de banda ancha de la RDSI.*
- [7] Recomendación UIT-T I.150 (1995), *Características funcionales del modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA).*
- [8] Recomendación UIT-T I.311 (1996), *Aspectos generales de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA).*

- [9] Recomendación I.321 del CCITT (1991), *Modelo de referencia del protocolo RDSI-BA y su aplicación.*
- [10] Recomendación I.324 del CCITT (1991), *Arquitectura de la red digital de servicios integrados.*
- [11] Recomendación UIT-T I.327 (1993), *Arquitectura funcional de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [12] Recomendación UIT-T I.356 (1996), *Calidad de funcionamiento en la transferencia de células en la capa de modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [13] Recomendación UIT-T I.361 (1995), *Especificación de la capa de modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [14] Recomendación UIT-T I.363.1 (1996), *Especificación de la capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha: Capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono tipo 1.*
- [15] Recomendación UIT-T I.363.2 (1997), *Especificación de la capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha: Capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono tipo 2.*
- [16] Recomendación UIT-T I.363.5 (1996), *Especificación de la capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha: Capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono tipo 5.*
- [17] Recomendación UIT-T I.371 (1996), *Control de tráfico y control de congestión en la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA).*
- [18] Recomendación UIT-T I.414 (1997), *Visión de conjunto de las Recomendaciones relativas a la capa 1 para accesos de usuario de la RDSI y a la RDSI de banda ancha.*
- [19] Recomendación UIT-T I.432.1 (1996), *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) – Especificación de la capa física: Características generales.*
- [20] Recomendación UIT-T I.432.2 (1996), *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) – Especificación de la capa física: Explotación a 155 520 kbit/s y 622 080 kbit/s.*
- [21] Recomendación UIT-T I.432.3 (1996), *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) – Especificación de la capa física: Explotación a 1544 kbit/s y 2048 kbit/s.*
- [22] Recomendación UIT-T I.432.4 (1996), *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) – Especificación de la capa física: Explotación a 51 840 kbit/s.*
- [23] Recomendación UIT-T I.432.5 (1997), *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) – Especificación de la capa física: Explotación a 25 600 kbit/s.*
- [24] Recomendación UIT-T I.610 (1995), *Principios y funciones de operación y mantenimiento de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [25] Recomendación UIT-T I.731 (1996), *Tipos y características generales del equipo del modo de transferencia asíncrono.*

- [26] Recomendación UIT-T I.732 (1996), *Características funcionales del equipo del modo de transferencia asíncrono.*
- [27] Recomendación UIT-T I.751 (1996), *Gestión en modo de transferencia asíncrono desde el punto de vista del elemento de red.*
- [28] 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.*
- [29] Recomendación UIT-T Q.2110 (1994), *Protocolo con conexión específico de servicio para la capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [30] Recomendación UIT-T Q.2120 (1995), *Protocolo de metaseñalización de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [31] Recomendación UIT-T Q.2130 (1994), *Capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono para señalización de la red digital de servicios integrados de banda ancha – Función de coordinación específica de servicio para soporte de señalización en la interfaz usuario a red.*
- [32] Recomendación UIT-T Q.2931 (1995), *Sistema de señalización digital de abonado N.º 2 – Especificación de la capa 3 de a interfaz usuario-red para el control de llamada/conexión básica.* (Modificada por la Recomendación Q.2971.)
- [33] Recomendación UIT-T Q.832.1 (1998), *Gestión del VB5.1.*
- [34] Recomendación X.731 del CCITT (1992) | ISO/CEI 10164-2:1992, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función de gestión de estados.*
- [35] Recomendación X.800 del CCITT (1991), *Arquitectura de seguridad para la interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT.*
- [36] Recomendación UIT-T Z.100 (1993), *Lenguaje de especificación y descripción del CCITT.*
- [37] Recomendación UIT-T Z.105 (1995), *Lenguaje de especificación y descripción combinado con la notación de sintaxis abstracta uno.*
- [38] Recomendación UIT-T Z.120 (1993), *Gráficos de secuencias de mensajes.*

3 Definiciones, símbolos y abreviaturas

3.1 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1.1 puerto de servicio lógico: Conjunto de los VP en un punto de referencia VB5.1 (es decir, asociados con un único nodo de servicio) que se transporta sobre una o varias funciones de convergencia de transmisión.

3.1.2 puerto de usuario lógico: Conjunto de los VP en la UNI o en un puerto de usuario virtual (VUP) asociados con un único punto de referencia VB5.1.

3.1.3 puerto de servicio físico: Funciones de la capa física relacionadas con una única función de convergencia de transmisión en la interfaz VB5.1.

3.1.4 puerto de usuario físico: Funciones de la capa física relacionadas con una única función de convergencia de transmisión en la UNI.

3.1.5 función de coordinación de gestión en tiempo real: Conjunto de funciones del plano de gestión que proporcionan la coordinación de información de gestión crítica en el tiempo (por ejemplo, la información de estado que influye directamente en la capacidad de provisión de servicios) entre la AN y el SN a través del punto de referencia VB5.1.

3.1.6 protocolo de coordinación de gestión en tiempo real: Protocolo de capa 3 entre la AN y el SN para proporcionar la función RTMC.

3.1.7 puerto de usuario virtual: Un puerto de usuario virtual es un punto de referencia interno de la AN que tiene paralelismos con el puerto de usuario físico aunque no estén especificadas todas sus funciones debido a la amplia gama de potenciales tipos de acceso no RDSI-BA que pueden soportarse utilizando este concepto.

Un puerto de usuario virtual se define para que se puedan soportar tipos de acceso no RDSI-BA en el punto de referencia VB5.1 de forma consistente con los tipos de acceso RDSI-BA.

3.1.8 interfaz VB5.1: interfaz (incluyendo la capa física) en el punto de referencia VB5.1.

3.2 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

AAF	Funciones de adaptación de acceso (<i>access adaptation functions</i>)
AAL	Capa de adaptación ATM (<i>ATM adaptation layer</i>)
AAL-SAP	Capa de adaptación ATM – Punto de acceso al servicio (<i>ATM adaptation layer – service access point</i>)
AALx	Capa de adaptación ATM de tipo x (<i>ATM adaptation layer type x</i>)
AB-RDSI	Acceso básico de la red digital de servicios integrados
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>)
ATM-SAP	Modo de transferencia asíncrono – Punto de acceso al servicio (<i>asynchronous transfer mode – service access point</i>)
AXC	Transconexión ATM (<i>ATM cross connect</i>)
BA	Acceso básico [<i>basic (rate) access</i>]
B-ET	Terminación de central de banda ancha (<i>broadband exchange termination</i>)
B-LEX	Central local de banda ancha (<i>broadband local exchange</i>)
B-UNI	Interfaz usuario-red de banda ancha (<i>broadband user network interface</i>)
CAC	Control de admisión de la conexión (<i>connection admission control</i>)
CBR	Velocidad binaria constante (<i>constant bit rate</i>)
CCITT	Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (que ha sido sustituido por la UIT-T)
CE	Elemento de conexión (<i>connection element</i>)
CE2	Emulación de circuito de señal a 2048 kbit/s (<i>circuit emulation of 2048 kbit/s signal</i>)
CLP	Prioridad de pérdida de células (<i>cell loss priority</i>)

CLR	Tasa de pérdida de células (<i>cell loss ratio</i>)
CLS	Servidor de servicios sin conexión (<i>connectionless server</i>)
CPCS	Subcapa de convergencia de la parte común (<i>common part convergence sub-layer</i>)
CPE	Equipo en las dependencias del cliente (<i>customer premises equipment</i>)
CPN	Red en las dependencias del cliente (<i>customer premises network</i>)
CRF	Funciones relacionadas con la conexión (<i>connection related functions</i>)
DSS 2	Sistema de señalización digital de abonado N.º 2 (<i>digital subscriber signalling system No. 2</i>)
DXI	Interfaz de intercambio de datos (ATM) [(ATM) data exchange interface]
EFCI	Indicación de congestión explícita hacia adelante (<i>explicit forward congestion indication</i>)
ET	Terminación de central (<i>exchange termination</i>)
FSM	Máquina de estados finitos (<i>finite state machine</i>)
GFC	Control genérico de flujo (<i>generic flow control</i>)
HEC	Control de errores de encabezamiento (<i>header error control</i>)
HED	Cabecera para servicios de distribución (<i>head-end for distribution services</i>)
ID	Identificador (<i>identifier</i>)
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IT	Tecnología de la información (<i>information technology</i>)
LAN	Red de área local (<i>local area network</i>)
LE	Central local (<i>local exchange</i>)
LME	Entidad de gestión de capa (<i>layer management entity</i>)
LSP	Puerto de servicio lógico (<i>logical service port</i>)
LT	Terminación de línea (<i>line termination</i>)
LUP	Puerto de usuario lógico (<i>logical user port</i>)
MIB	Base de información de gestión (<i>management information base</i>)
MSC	Gráficos de secuencias de mensajes (<i>message sequence chart</i>)
NB	Banda estrecha (<i>narrow-band</i>)
NNI	Interfaz red-red (<i>network-to-network interface</i>)
NPC	Control de parámetros de red (<i>network parameter control</i>)
NT1	Tipo de terminación de red 1 (<i>network termination type 1</i>)
OAM	Administración, operaciones y mantenimiento (<i>operations, administration and maintenance</i>)
OH	Tara (<i>overhead</i>)
PDH	Jerarquía digital plesiócrona (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>)
POH	Tara de trayecto (<i>path overhead</i>)
PRA	Acceso primario (<i>primary rate access</i>)

PRM	Modelo de referencia del protocolo (<i>protocol reference model</i>)
PSP	Puerto de servicio físico (<i>physical service port</i>)
PTI	Identificador de tipo de carga útil (<i>payload type identifier</i>)
ptm	Punto-a-multipunto (<i>point-to-multipoint</i>)
ptp	Punto-a-punto (<i>point-to-point</i>)
PUP	Puerto de usuario físico (<i>physical user port</i>)
PU-RDSI-BA	Parte usuario señalización de RDSI de banda ancha
Q3	Punto de referencia de la interfaz de gestión "Q" (véase la Recomendación M.3010) (<i>"Q" management interface reference point</i>)
QoS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
RDI	Indicación de fallo remoto (<i>remote defect indication</i>)
RDSI-BE	Red digital de servicios integrados de banda estrecha
RET	Terminal de entrada remota (<i>remote entry terminal</i>)
RGT	Red de gestión de las telecomunicaciones
RTMC	Coordinación de gestión en tiempo real (<i>real time management coordination</i>)
RTPC	Red telefónica pública conmutada
SAAL	Capa de adaptación ATM de señalización (<i>signalling ATM adaptation layer</i>)
SAF	Funciones de acceso específicas (<i>specific access functions</i>)
SAP	Punto de acceso al servicio (<i>service access point</i>)
SAR	Segmentación y reensamblado (<i>segmentation and reassembly</i>)
SDH	Jerarquía digital síncrona (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SDU	Unidades del servicio de datos (<i>service data units</i>)
SN	Nodo de servicio (<i>service node</i>)
SNI	Interfaz del nodo de servicio (<i>service node interface</i>)
SOH	Tara de sección (<i>section overhead</i>)
SP	Puerto de servicio (<i>service port</i>)
SPF	Función del puerto de servicio (<i>service port function</i>)
SSCF	Función de coordinación específica del servicio (<i>service specific coordination function</i>)
SSCOP	Protocolo orientado a la conexión específico del servicio (<i>service specific connection oriented protocol</i>)
SSF	Fallo de la señal del servidor (<i>server signal fail</i>)
STM	Modulo de transporte síncrono (<i>synchronous transport module</i>)
TC	Convergencia de la transmisión (<i>transmission convergence</i>)
TE	Equipo terminal (<i>terminal equipment</i>)
TM	Medio de transmisión (<i>transmission media</i>)
TP	Trayecto de transmisión (<i>transmission path</i>)

TP-T	Terminación del trayecto de transmisión (<i>transmission path termination</i>)
TV	Televisión
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UIT-T	Unión Internacional de Telecomunicaciones – Sector de Normalización de las Telecomunicaciones
UNI	Interfaz usuario red (<i>user-network interface</i>)
UPC	Control de parámetros de utilización (<i>usage parameter control</i>)
UPF	Función del puerto de usuario (<i>user port function</i>)
VB	Punto de referencia "V" de banda ancha (<i>broadband "V" reference point</i>)
VC	Canal virtual (ATM) [<i>virtual channel (ATM)</i>]
VC	Contenedor virtual (SDH) [<i>virtual container (SDH)</i>]
VC4	Contenedor virtual de tipo 4 (<i>virtual container type 4</i>)
VC4c	Contenedor virtual de tipo 4c (<i>virtual container type 4c</i>)
VC-AIS	Señal de indicación de alarma de canal virtual (<i>virtual channel alarm indication signal</i>)
VCC	Conexión de canal virtual (<i>virtual channel connection</i>)
VCCT	Terminación de conexión de canal virtual (<i>virtual channel connection termination</i>)
VCE	Entidad de canal virtual (<i>virtual channel entity</i>)
VCI	Identificador de canal virtual (<i>virtual channel identifier</i>)
VCL	Enlace de canal virtual (<i>virtual channel link</i>)
VCME	Entidad de multiplexación de canal virtual (<i>virtual channel multiplex entity</i>)
VC-RDI	Indicación de fallo remoto del canal virtual (<i>virtual channel remote defect indication</i>)
vcTTP	Punto de terminación del camino del canal virtual (<i>virtual channel trail termination point</i>)
VoD	Vídeo bajo demanda (<i>video-on-demand</i>)
VP	Trayecto virtual (<i>virtual path</i>)
VP-AIS	Señal de indicación de alarma de trayecto virtual (<i>virtual path alarm indication signal</i>)
VPC	Conexión de trayecto virtual (<i>virtual path connection</i>)
VPCI	Identificador de conexión de trayecto virtual (<i>virtual path connection identifier</i>)
VPCI-CC	Identificador de conexión de trayecto virtual – Verificación de consistencia (<i>virtual path connection identifier – consistency check</i>)
VPCT	Terminación de conexión de trayecto virtual (<i>virtual path connection termination</i>)
VPE	Entidad de trayecto virtual (<i>virtual path entity</i>)
VPI	Identificador de trayecto virtual (<i>virtual path identifier</i>)
VPL	Enlace de trayecto virtual (<i>virtual path link</i>)
VPME	Entidad de multiplexación de trayecto virtual (<i>virtual path multiplex entity</i>)

VP-RDI	Indicación de fallo remoto de trayecto virtual (<i>virtual path remote defect indication</i>)
vpTTP	Punto de terminación del camino del trayecto virtual (<i>virtual path trail termination point</i>)
VUP	Puerto de usuario virtual (<i>virtual user port</i>)

4 Campo de aplicación

En el marco general de la evolución hacia la RDSI-BA y de su aplicación, esta Recomendación tiene por objetivo ser aplicada a disposiciones de acceso remoto en redes de acceso tales como las especificadas en la Recomendación I.414 [18] (acceso de cliente de la RDSI-BA; aplicación del acceso remoto de multiplexación/transconexión ATM en redes de acceso/punto de referencia VB5.1), que proporcionan el acceso del cliente a varios tipos de nodos de servicio, tal como se enumera en 4.4.

El hecho de que en esta Recomendación se haga referencia a tipos de acceso, funciones, interfaces, etc., no implica que cada uno de ellos tenga que ser proporcionado en cada tipo de red de acceso o de configuración. En general, la selección de características, funciones e interfaces que debe proporcionar una AN en una aplicación de red en particular deberá ser determinado por la red de acceso y por los proveedores de servicio implicados.

4.1 Aplicaciones de la interfaz VB5.1

La figura 1 muestra dos aplicaciones de la interfaz VB5.1. Es responsabilidad del operador de red seleccionar la aplicación requerida.

El medio físico de la interfaz se representa mediante el símbolo I. Se añade un subíndice para indicar la posición física en el medio. I_a representa a la interfaz VB5.1 físicamente adyacente al equipo de la AN (por ejemplo, donde el conector, si lo hubiera). I_b representa la interfaz VB5.1 físicamente adyacente al equipo del SN. Junto al equipo de la red de transporte se añaden puntos de interfaz adicionales (I_{aa} e I_{bb}).

La especificación física de los puntos de interfaz indicados (I_a , I_b , etc.) debe ser conforme con las normas de la correspondiente capa física.

La red de transporte incluye equipos adicionales ubicados entre la AN y el SN y se define ulteriormente.

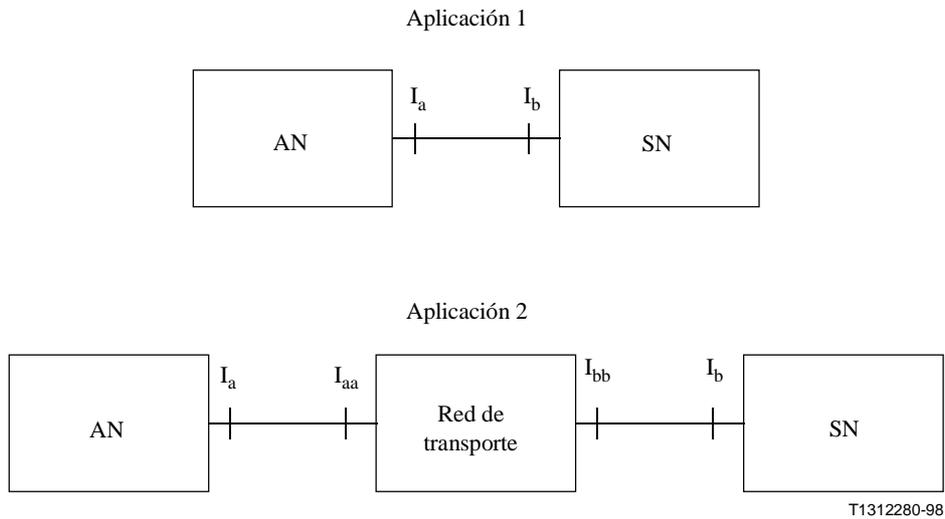


Figura 1/G.967.1 – Aplicaciones básicas de la interfaz VB5.1

En relación con el enlace físico [por ejemplo, (I_a , I_{aa})] se contemplan dos tipos de subaplicaciones:

Intraoficina: El enlace físico se encuentra en un solo edificio o en un entorno equivalente.

Entre oficinas: El enlace físico interconecta equipos remotos, normalmente situados en distintos edificios.

La figura 2 proporciona algunos ejemplos de las aplicaciones VB5.1 de los tipos arriba descritos.

Dado que la interfaz VB5.1 puede constar de distintos medios físicos, en principio no se excluye que existan distintas aplicaciones para los distintos medios físicos, por ejemplo, que el enlace activo de la interfaz VB5.1 sea intraoficina y el enlace de reserva de protección sea entre oficinas.

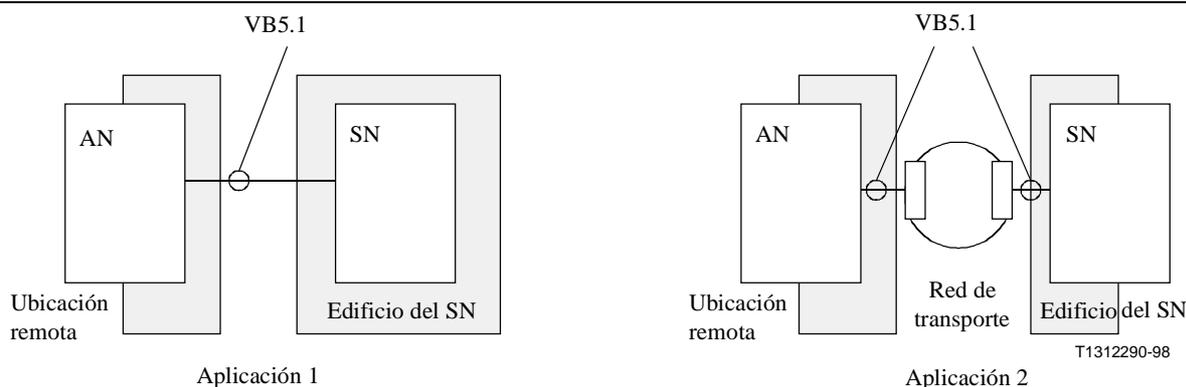
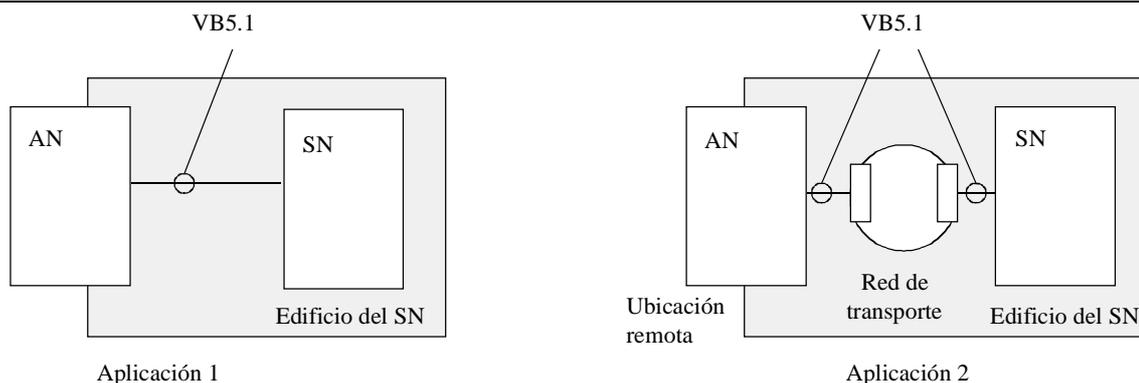


Figura 2/G.967.1 – Ejemplo de aplicaciones de la interfaz VB5.1

4.1.1 La red de transporte

El concepto de punto de referencia VB5.1 proporciona una gran flexibilidad en lo que respecta a la interfaz física que se aplica en la SNI y en la interconexión entre la AN y el SN.

Si el lado de la AN y del SN del SNI no están en la misma ubicación (véase en la figura 2 el caso de la aplicación 2 entre oficinas), la conexión remota entre una AN y un SN se establece a través de la red de transporte. Una red de transporte entre la AN y el SN no modifica la estructura ni el contenido de la información en el punto de referencia VB5.1, es decir, se considera que es transparente a la estructura y al contenido de la información en dicho punto de referencia. La red de transporte puede incluir funciones de punto de conexión de VP (para conexiones punto a punto) tal como se especifica en las Recomendaciones UIT-T pertinentes para la transconexión de VP ATM, pero no está autorizada a realizar funciones de punto de conexión de VC (como por ejemplo, la traducción de valores de VCI).

Desde el punto de vista de la gestión, una red de transporte entre la AN y el SN está separada de ambos y se gestiona mediante interfaces distintas con la RGT. No obstante, puede que se requiera la gestión coordinada de la red de transporte y de la AN (y el SN). La definición de las funciones de gestión necesarias queda fuera del ámbito de esta Recomendación.

En la figura 3 se muestran algunos ejemplos sencillos de implementación de la interconexión entre la AN y el SN.

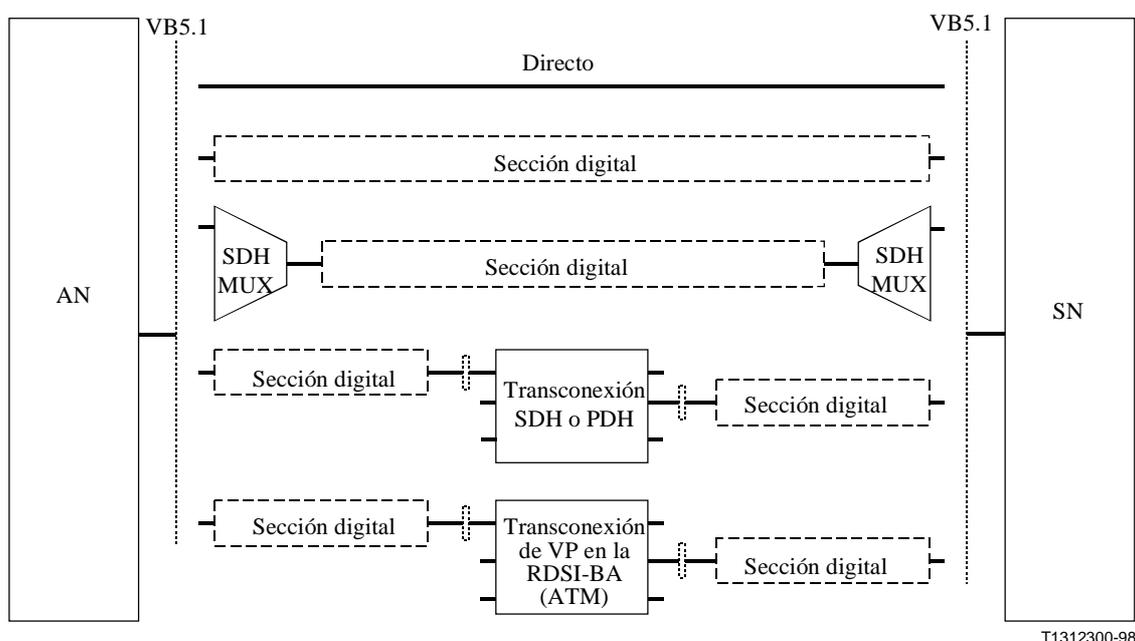


Figura 3/G.967.1 – Ejemplos de implementación de red de transporte entre una AN y un SN

4.2 Integración de tipos de acceso de clientes de banda estrecha

Una característica distintiva del concepto de punto de referencia VB5.1 es la integración de diversos tipos de acceso de cliente de banda estrecha.

El concepto de punto de referencia VB5.1 permite la integración de accesos de banda estrecha (es decir, RTPC y RDSI-BE) y de accesos RDSI-BA en una única red de acceso. Así, el concepto de punto de referencia VB5.1 permite una migración paulatina desde redes (de acceso) en modo circuito a la RDSI-BA ATM.

La figura 4 muestra la integración de accesos de banda estrecha (utilizando el modo circuito) y de accesos RDSI-BA aplicando la multiplexación en la capa ATM y utilizando una función de emulación de circuitos para realizar la transferencia entre el modo circuito y el modo de transferencia asíncrona y viceversa. El flujo de información agregado ATM se transporta mediante la interfaz o las interfaces en el punto de referencia VB5.1. En el lado del SN, el flujo de información se demultiplexa y se accede a la central de banda estrecha local mediante la función de emulación de circuitos.

La arquitectura funcional de la figura 4 ilustra la aplicabilidad en la central local de banda estrecha de funciones de red de acceso de banda estrecha y de las SNI en modo circuito, es decir, los puntos de referencia normalizados V5.1 y V5.2 especificados en las Recomendaciones G.964 [4] y G.965 [5].

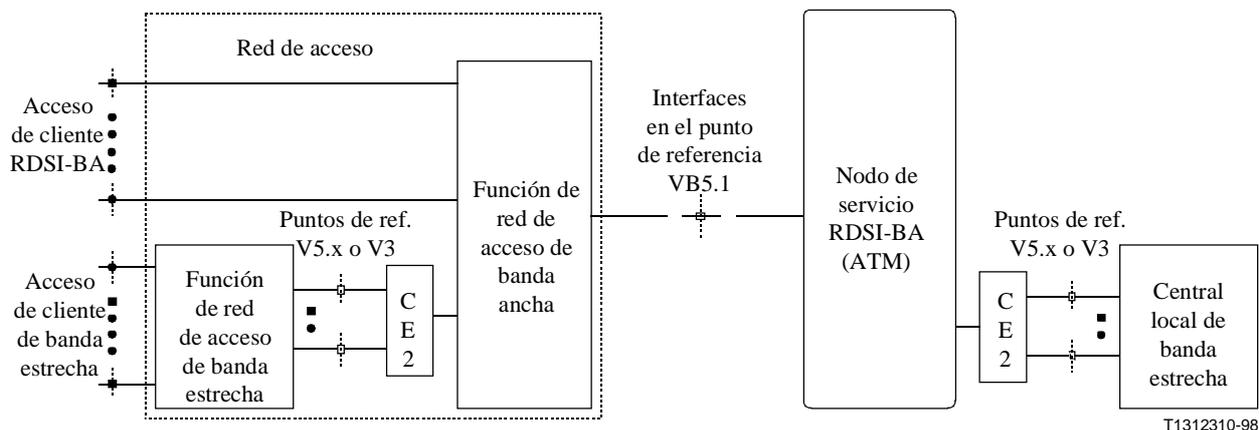


Figura 4/G.967.1 – Arquitectura del servicio en el caso de SN separados para banda estrecha y para banda ancha

La figura 5 muestra la misma arquitectura de red de acceso que la figura 4, pero destinada a soportar un SN integrado que proporcione servicios de banda estrecha y de banda ancha. En este caso, el SN demultiplexa internamente el flujo de información agregado e, igualmente, maneja internamente los dos tipos de modos de transferencia de información.

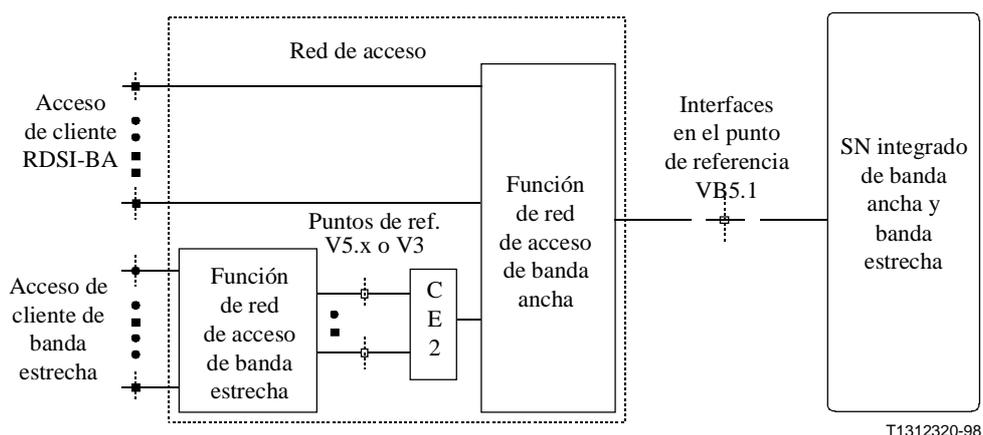


Figura 5/G.967.1 – Arquitectura del servicio en el caso de SN integrado de banda ancha y banda estrecha

4.3 Soporte de otros tipos de accesos no RDSI-BA

Una característica distintiva del concepto de punto de referencia VB5.1 es que soporta otros tipos de acceso de cliente no RDSI-BA.

Además de la integración de tipos de acceso de clientes de banda estrecha, las disposiciones de accesos remotos con puntos de referencia VB5.1 pueden integrar otros tipos de accesos no RDSI-BA (por ejemplo, tipos de acceso que soporten servicios multimediales asimétricos o tipos de acceso que soporten servicios de difusión).

Sin embargo, esto requiere funciones adicionales de adaptación de acceso propias de cada tipo de acceso a fin de adaptar la UNI no RDSI-BA específica a los requisitos y capacidades de la red de acceso de banda ancha. En la cláusula 8 se incluye información adicional sobre este concepto. La especificación de funciones de adaptación de acceso queda fuera del ámbito de esta Recomendación.

4.4 Soporte de varios tipos de nodos de servicio

El concepto de punto de referencia VB5.1 es independiente del servicio o los servicios proporcionados por el SN en tanto que la SNI cumpla los requisitos funcionales del punto de referencia VB5.1. Uno de los requisitos esenciales es el soporte de la función de coordinación de gestión en tiempo real (RTMC, *real-time management coordination*) tal como se especifica en la cláusula 11. En la cláusula 6 se identifican algunos requisitos funcionales adicionales.

Por lo tanto, pueden aplicarse distintas disposiciones de accesos remotos con punto de referencia VB5.1 a fin de permitir el acceso a varios tipos de SN. Un SN puede ser específico para un servicio (es decir, proporciona un servicio en particular), como por ejemplo:

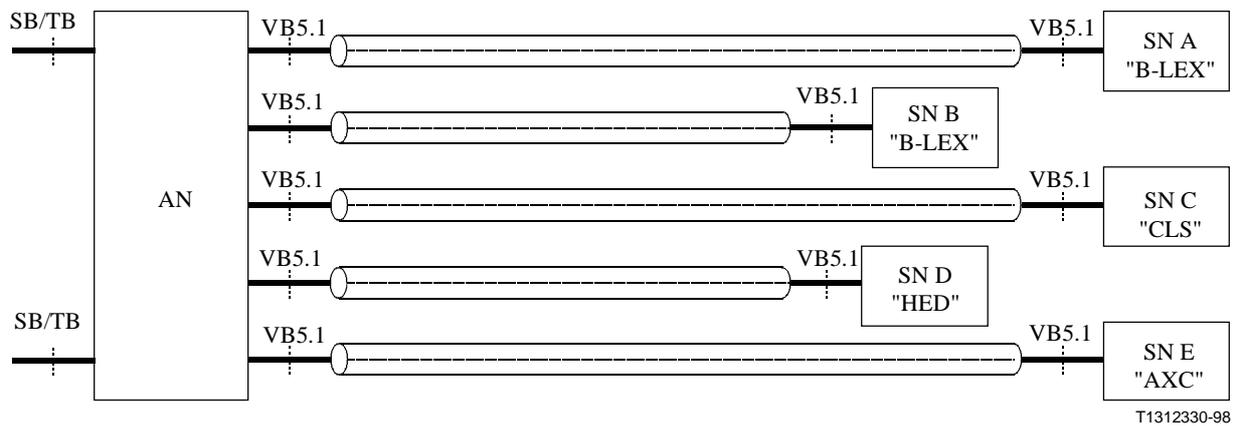
- central local de banda ancha (B-LEX, *broadband local exchange*);
- servidor sin conexión (CLS, *connectionless server*) que proporciona servicios de datos sin conexión de banda ancha;
- cabecera para servicios de distribución (HED, *head-end for distribution*);
- SN que proporcionan servicios bajo demanda de vídeo y audio;
- SN que proporcionan servicios de circuitos arrendados, es decir, transconexión de VP ATM (y/o VC),

o, por el contrario, puede tratarse de un SN modular que proporciona más de un tipo de servicio.

Adicionalmente, las disposiciones de los accesos remotos con puntos de referencia VB5.1 soportan configuraciones que permiten que un cliente pueda acceder simultáneamente a más de un SN a través de una única UNI. Esta característica no puede, por definición, ser soportada en disposiciones con acceso directo.

El acceso de un cliente a varios SN a través de una única AN puede realizarse:

- aplicando trayectos de transmisión individuales en los puntos de referencia VB5.1 tal como se ilustra en la figura 6. Ello no impide que pueda aplicarse cualquier función de transconexión o de multiplexación en la capa de transmisión (por ejemplo, transconexión SDH o PDH); o bien,
- con la ayuda de funciones de transconexión VP ATM entre las AN y los SN tal como se ilustra en la figura 7.

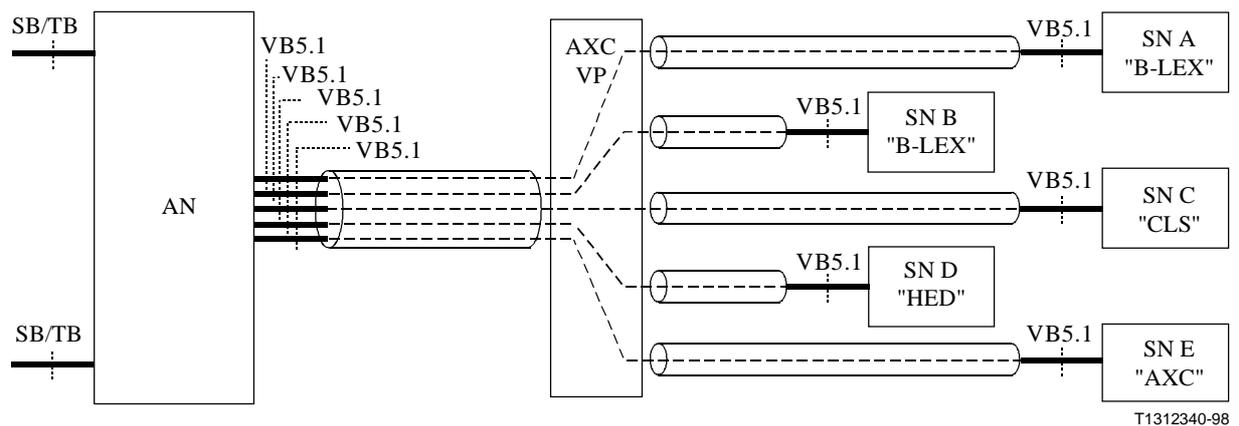


Trayecto de transmisión

Trayecto virtual

NOTA – Por simplicidad sólo se muestra un VP en cada punto de referencia VB5.1.

Figura 6/G.967.1 – Soporte de varios SN mediante trayectos de transmisión individuales en los puntos de referencia VB5.1



Trayecto de transmisión

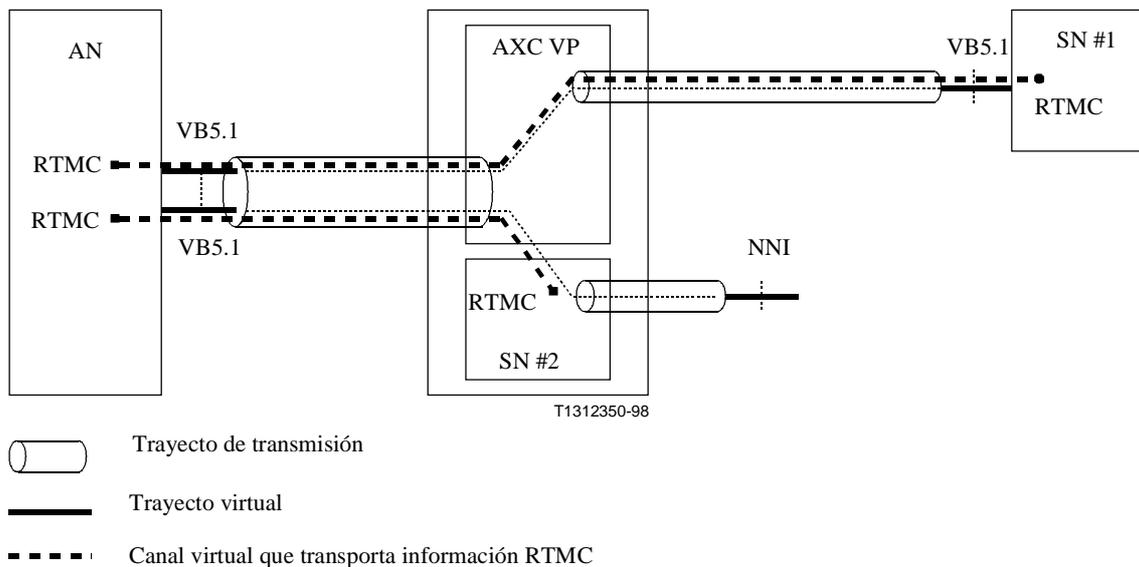
Trayecto virtual

NOTA – Por simplicidad sólo se muestra un VP en cada punto de referencia VB5.1.

Figura 7/G.967.1 – Soporte de varios SN mediante un transconector de VP ATM

Sin embargo, para un acceso particular desde la UNI a un SN, es preciso que en el elemento de conexión de acceso relevante no haya más de un punto de referencia VB5.1, es decir, los puntos de referencia VB5.1 y las funciones RTMC asociadas no pueden estar concatenadas.

En consecuencia, en el marco del concepto de punto de referencia VB5.1, no se permite que el acceso remoto a un SN #1 se realice a través de un SN #2 entre la AN y el SN #1. Tal como se muestra en la figura 8, el acceso a un SN más allá de un SN con punto de referencia VB5.1 exige la aplicación de otros puntos de referencia y/o interfaces (por ejemplo, NNI).



NOTA – Por simplicidad sólo se muestra un VP en cada punto de referencia VB5.1.

Figura 8/G.967.1 – Ejemplos de configuración para accesos remotos a varios SN

5 Introducción al concepto de punto de referencia VB5.1

En esta cláusula se definen los requisitos y principios fundamentales, así como la arquitectura funcional general de las disposiciones de accesos remotos que tienen un punto de referencia VB5.1.

La interfaz en el punto de referencia VB5.1 es una instancia basada en ATM de la interfaz del nodo de servicio (SNI, *service node interface*). El concepto de punto de referencia VB5.1 está basado en la Recomendación G.902 [3].

Aplicando la terminología y definiciones de la Recomendación G.902 [3], las características generales del concepto de punto de referencia VB5.1 pueden describirse como sigue:

- El punto de referencia VB5.1 pertenece a la clase de integración de acceso de puntos de referencia V, es decir, la estructura de señal es la multiplexación de varios accesos del mismo o distinto tipo.
- El punto de referencia VB5.1 admite nodos de servicio específicos de un servicio (por ejemplo, central local de banda ancha, SN de línea arrendada basado en ATM) y nodos de servicio modulares (por ejemplo, central local mixta de banda estrecha y de banda ancha).

5.1 Principios de diseño generales del VB5.1

En esta subcláusula se definen los principios fundamentales que deben regir las disposiciones de acceso remoto con puntos de referencia VB5.1:

- a) Una AN se utiliza para multiplexar/demultiplexar los flujos de datos y de señalización procedentes de los UNI de forma efectiva en costes y para presentar este flujo de información al SN de tal forma que éste puede determinar la UNI fuente o sumidero.
- b) La AN no interpreta la señalización (de usuario).
- c) La responsabilidad sobre el control de llamada y el control de conexión asociado residen en el SN (es decir, la AN puede no tener conocimiento de los servicios en curso y del estado de la llamada durante el funcionamiento normal del punto de referencia VB5.1).

- d) La AN no puede realizar la selección del proveedor de servicio sobre la base de información de señalización de usuario, porque ello exigiría la existencia de la funcionalidad de SN en la AN.

Sin embargo, para los tipos de acceso ATM, la AN permite el acceso simultáneo a varios SN a través de una única UNI utilizando los VP asociados a dichos SN mediante el aprovisionamiento (véase también 5.3.1, UNI compartida). En este caso, la selección del proveedor de servicio es responsabilidad del terminal de usuario y no concierne a la AN ni a la SNI.

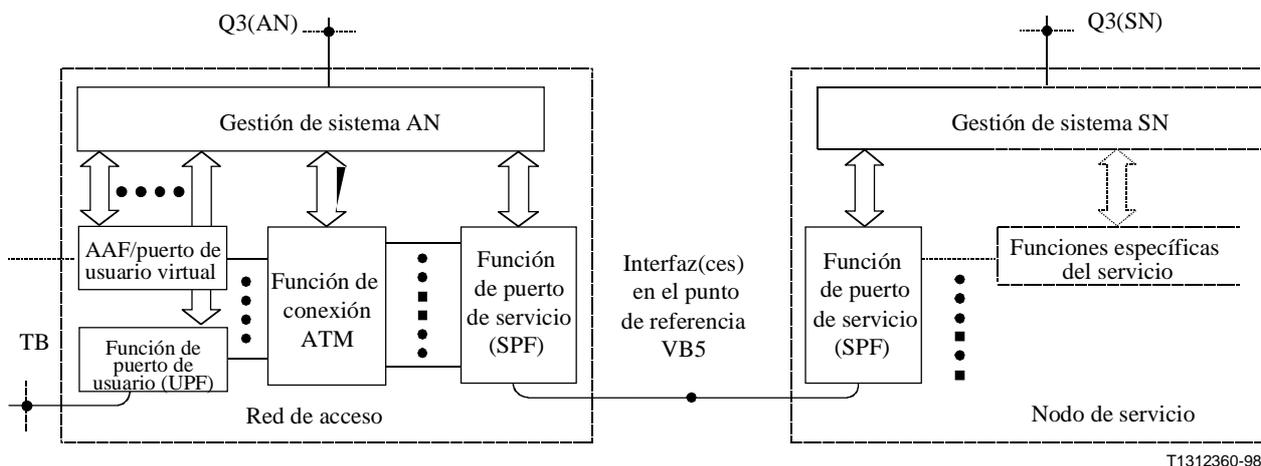
- e) Las funciones de gestión críticas en el tiempo y que requieren la coordinación en tiempo real entre la AN y el SN se realizan mediante la comunicación a través del punto de referencia VB5.1.
- f) De conformidad con la Recomendación I.414 [18] el concepto de punto de referencia VB5.1 soporta la multiplexación/transconexión ATM en la AN, pero no así la asignación bajo demanda de enlaces VC o VP en la AN.
- g) Si el usuario requiere la información de tarificación como parte de un servicio, ésta pasa de forma transparente entre el punto de referencia VB5.1 y el usuario a través de la AN. Esta información no pasa por el punto de referencia VB5.1 para ser utilizada por la AN.
- h) Los tonos y las locuciones se generan en el SN, no en la AN.
- i) Si la AN proporciona la multidifusión, ésta sólo se permitirá en el sentido de SNI a UNI. En cualquier otro caso, se supone que la multidifusión es un servicio proporcionado por el SN.
- j) Las funciones de control de tráfico y de control de congestión (en la capa ATM) tales como:
- la utilización de algunos VP para la gestión de recursos de red;
 - el control de admisión de conexión (CAC);
 - las funciones de control de parámetros de utilización (UPC) y la de control de parámetros de red (NPC);
 - el control de prioridad;
 - el conformado de tráfico;
 - la gestión rápida de recursos;
 - el control de congestión mediante el descarte selectivo de células y/o la indicación explícita de congestión hacia delante;

serán realizadas de conformidad con las Recomendaciones I.371 [17], I.732 [26] y E.736 [1].

Algunas de las funciones de control de congestión y control de tráfico (por ejemplo, NPC o la conformación de tráfico) son opciones de red acordes con la Recomendación I.371 [17].

5.2 Modelo general de referencia para el punto de referencia VB5.1

En esta subcláusula se identifican los recursos individuales y específicos que deben de ser operados, administrados y mantenidos (es decir, con la ayuda de funciones de control y de aprovisionamiento) para disposiciones de accesos remotos con puntos de referencia VB5.1. En la figura 9 se muestra el marco de referencia general para dichas disposiciones de acceso remotas con puntos de referencia VB5.1.



NOTA 1 – La función de conexión ATM de esta figura abarca las funciones de transporte y las funciones de núcleo tal como se definen en la Recomendación G.902 [3].

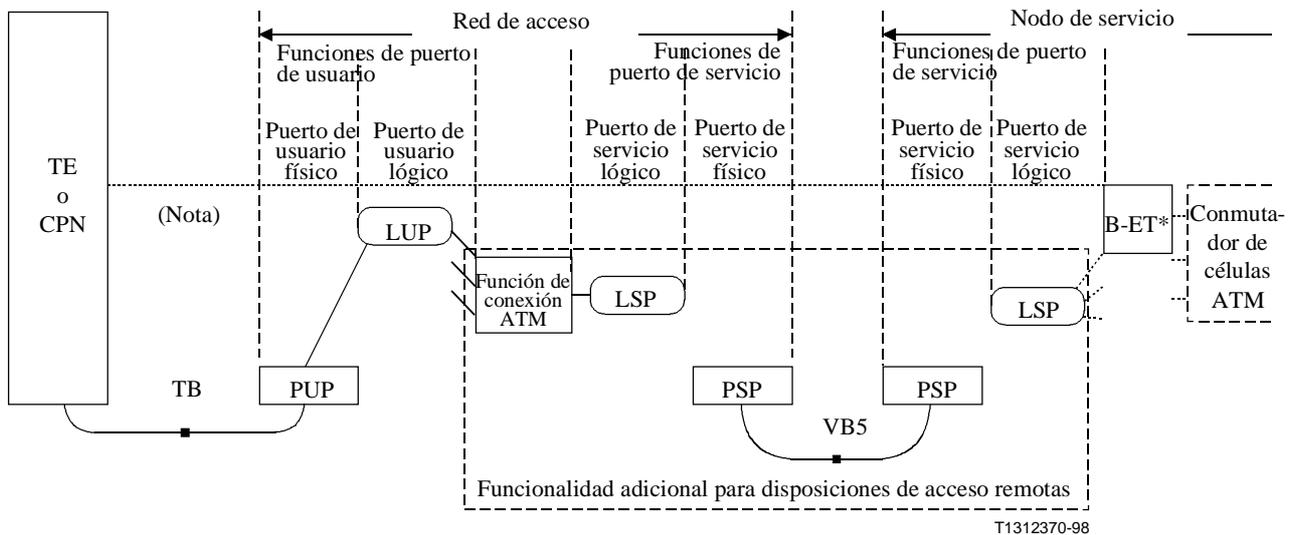
NOTA 2 – La función de conexión ATM, utilizada junto con el VUP, se proporciona con fines de modelado y puede no existir en la práctica.

Figura 9/G.967.1 – Configuraciones de acceso con punto de referencia VB5.1

Sobre la base del marco general que se muestra en la figura 9 relativo a disposiciones de accesos remotos a través de puntos de referencia VB5.1, la figura 10 muestra un enfoque de modelado funcional que tiene por finalidad identificar los recursos que deben ser aprovisionados y controlados. Este enfoque se centra en las agrupaciones funcionales identificadas en la figura 9, es decir, la función de puerto de usuario (UPF, *user port function*), la función de conexión ATM y la función de puerto de servicio (SPF, *service port function*).

El modelo de especificación de la figura 10 se basa en la división de la función de puerto de usuario en una función de puerto de usuario físico y en otra función de puerto de usuario lógico, así como en la separación de la función de puerto de servicio en una función de puerto de servicio físico y otra función de puerto de servicio lógico.

Un puerto de usuario virtual tiene paralelismos con un puerto de usuario físico aunque no estén especificadas todas sus funciones debido a la amplia gama de tipos de acceso no RDSI-BA que pueden soportarse utilizando este concepto. Por lo tanto, en la figura 10 el puerto de usuario virtual no se muestra como una entidad separada. En la cláusula 8 se incluye información adicional sobre el concepto de puerto de usuario virtual.



NOTA – Comunicación de plano de control entre el TE/CPN y el SN.

Figura 10/G.967.1 – Modelo de especificación funcional de conjunto para el concepto de punto de referencia VB5.1

Se han identificado las siguientes relaciones generales existentes entre los bloques funcionales de la red de acceso y del nodo de servicio:

- a) Un puerto de usuario físico (PUP, *physical user port*) incluye las funciones de la capa física relacionadas con una sola función de convergencia de la transmisión en la UNI. Un PUP no tiene su homólogo en el SN.
- b) Un puerto de usuario lógico (LUP, *logical user port*) incluye el conjunto de los VP de la UNI asociados con un único punto de referencia VB5.1. Un LUP está asociado lógicamente con el B-ET* del SN, debiéndose coordinar con el SN las acciones de gestión de la configuración.

NOTA – El término "B-ET*" se utiliza para distinguir claramente entre el B-ET para el acceso directo y el acceso remoto a través de una red de acceso.

- c) Un puerto de servicio físico comprende las funciones de capa física relacionadas con una única función de convergencia de la transmisión en el punto de referencia VB5.1. Tanto en el lado de la AN como del SN existe un PSP. En el caso general de una red de transporte ATM (es decir, función de transconexión de VP) entre la AN y el SN, no existe una relación biunívoca entre el PSP en la AN y el PSP en el SN.
- d) Un puerto de servicio lógico comprende el conjunto de los VP de un punto de referencia VB5.1. Existe un LSP en el lado de la AN y en el del SN y siempre existe una relación biunívoca entre el LSP de la AN y el LSP del SN.

5.3 Características generales de los grupos funcionales individuales

5.3.1 Características de la función del puerto de usuario

Se definen a continuación los requisitos generales del concepto aplicado a los puertos de usuario en una disposición de acceso con punto de referencia VB5.1. Sólo se proporciona información sobre los aspectos que influyen en el enfoque de modelado para una función de puerto de usuario en un entorno VB5.1.

a) *Múltiples UNI físicas*

La UNI puede constar de una o varias interfaces físicas, es decir, los VP de usuarios asignados a un punto de referencia VB5.1 pueden transportarse en distintas funciones de convergencia de transmisión. Dichos VP pueden estar controlados por el mismo canal virtual de señalización (es decir, mediante señalización no asociada).

b) *UNI compartida*

La UNI puede estar compartida tal como se define en la Recomendación G.902 [3], es decir, en la UNI se pueden acceder a distintos SN simultáneamente, activando las correspondientes funciones de puerto de usuario lógico. Los puertos de usuario lógicos transportan toda la información requerida y proporcionan la capacidad portadora de acceso incluida la señalización.

5.3.2 Características de la función de conexión ATM

a) *Asociación de los VP de usuario al punto de referencia VB5.1*

Un VP de la UNI se asocia exclusivamente a un punto de referencia VB5.1. La asociación se establece sobre una base estática mediante el aprovisionamiento del correspondiente puerto de usuario lógico y debe ser coordinada con el correspondiente SN.

b) *Transconexiones ATM*

La función de conexión ATM proporciona transconexiones ATM a nivel de VP y/o VC.

5.3.3 Características de la función de puerto de servicio

Se definen a continuación los requisitos generales del concepto aplicado a los puertos de servicio en una disposición de acceso con un punto de referencia VB5.1. Solo se describen los aspectos que influyen en el modelado de la función de puerto de servicio en un entorno VB5.1.

a) *Múltiples SNI físicas*

El flujo de información en el punto de referencia VB5.1 se transporta mediante una o varias funciones de convergencia de transmisión.

b) *Conexión remota*

En el caso de conexión remota, la red de transporte transparente entre la AN y el SN puede incluir funciones de transconexión ATM a nivel de VP.

c) *SNI compartida*

Los VP asignados a distintos puntos de referencia VB5.1 pueden transportarse sobre uno o varios enlaces físicos comunes, es decir, las funciones de convergencia de transmisión pueden estar compartidas entre flujos de información que pertenezcan a distintos puntos de referencia VB5.1.

5.4 Modelado funcional

En esta subcláusula se especifican los conceptos de modelado aplicados a la función de puerto de usuario, la función de puerto de servicio y la función de conexión ATM en una disposición de acceso con punto de referencia VB5.1. Los conceptos de modelado se basan en las características generales identificadas en 5.3.1. y 5.3.2.

5.4.1 Modelado de la función de puerto de usuario

El concepto aplicado al modelado de un puerto de usuario tiene en cuenta las características generales de la función de puerto de usuario identificadas en 5.3.1. Se basa en la separación de las funciones de

puerto de usuario físico y las funciones de puerto de usuario lógico (es decir, las relacionadas con el servicio), tal como se ha definido anteriormente y se muestra en la figura 11.

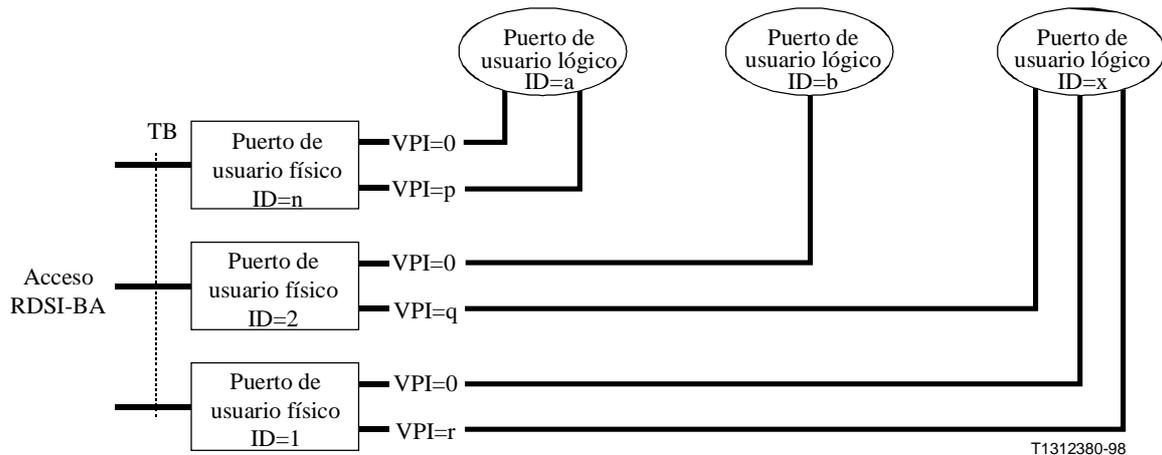
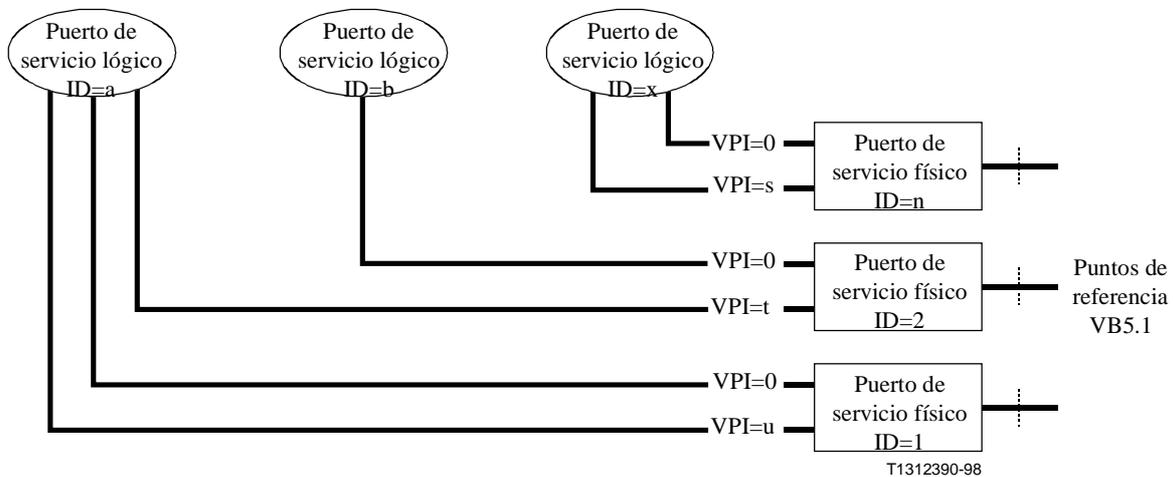


Figura 11/G.967.1 – Modelado funcional de las funciones de puerto de usuario

5.4.2 Modelado de la función de puerto de servicio

El concepto aplicado al modelado de un puerto de servicio tiene en cuenta las características generales de la función de puerto de servicio identificadas en 5.3.2. Se basa en la separación de las funciones de capa física y las funciones relacionadas con el servicio, tal como se ha definido anteriormente y se muestra en la figura 12.



NOTA – Tal como se ilustra para los PSP con ID=1 e ID=2, no existe en general una relación biunívoca entre el punto de referencia VB5.1 y el PSP.

Figura 12/G.967.1 – Modelado funcional de las funciones del puerto de servicio

5.4.3 Modelado de la función de conexión ATM

La función de conexión ATM en una AN con un punto de referencia VB5.1 proporciona:

- transconexiones ATM a nivel de VP;
- transconexiones ATM a nivel de VC,

en la asociación provisionada de un puerto de usuario lógico a un puerto de servicio lógico. En el caso de la función de transconexión de VC, todos los enlaces de VC pertenecientes a un VP en un puerto de usuario lógico se transconexionan con enlaces VC en el mismo puerto de servicio lógico.

En la figura 13 se ilustra el modelo funcional de la función de transconexión ATM en la AN para un ejemplo de configuración en el que en la AN existen dos puertos de servicio lógico (es decir, puntos de referencia VB5.1).

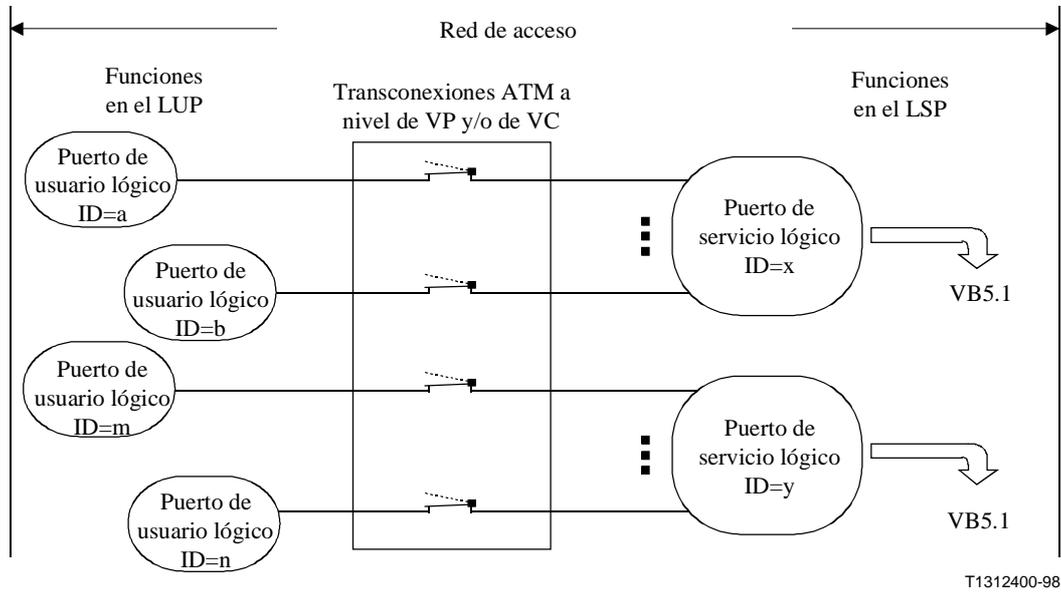


Figura 13/G.967.1 – Modelo funcional de la función de conexión ATM en la AN

El enfoque de modelado de las transconexiones ATM individuales a nivel de VP y/o VC se describe en la Recomendación I.751 [27].

5.5 Vista de la AN y vista del SN de los puertos lógicos y físicos

Uno de los principales aspectos del concepto de punto de referencia VB5.1 es la separación existente entre las distintas vistas relacionadas con el proveedor de infraestructura de acceso RDSI-BA (el operador de la red de acceso) y el proveedor de servicio de la RDSI-BA (el operador del nodo de servicio).

Esta subcláusula describe las distintas vistas de la red de acceso y del nodo de servicio en relación con las agrupaciones funcionales físicas y lógicas en tanto que son relevantes para el concepto de punto de referencia VB5.1.

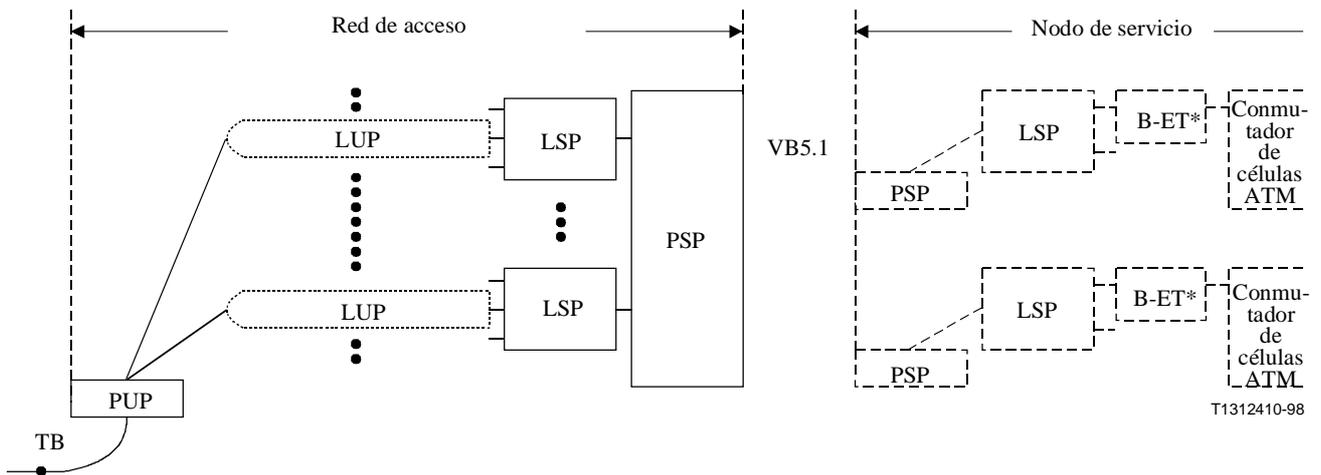
En el cuadro 1 se muestra un resumen de la vista que la AN y el SN tienen los puertos físicos y lógicos relacionados con la gestión.

Cuadro 1/G.967.1 – Visión de conjunto de la gestión de las funciones de puerto de usuario y de puerto de servicio

	Puerto de usuario físico	Puerto de usuario lógico		Puerto de servicio lógico		Puerto de servicio físico	
		Lado SN	Lado AN	Lado SN	Lado AN	Lado SN	Lado AN
Gestión de estados administrativos mediante Q3(AN)	S	–	N	–	S	–	S
Gestión de estados administrativos mediante Q3(SN)	–	S	–	S	–	S	–
Responsabilidades del aprovisionamiento	Q3(AN)	C	C	C	C	Q3(SN)	Q3(AN)
C Aprovisionamiento coordinado a través del Q3(SN) y Q3(AN). S Es posible la gestión del estado administrativo. N No es posible la gestión del estado administrativo. – No aplicable.							

5.5.1 Vista desde la red de acceso

En la figura 14 se muestra la vista de los puertos de usuario y de los puertos de servicio desde el proveedor de infraestructura de acceso RDSI-BA (es decir, el operador de la red de acceso). Por simplicidad, en dicha figura sólo se muestra una interfaz usuario-red (UNI) con un único enlace físico.



Cajas de líneas continuas: Las acciones de gestión de configuración (por ejemplo, aprovisionamiento de los VP) y la manipulación del estado administrativo son responsabilidad del operador de la AN. Para algunas acciones de gestión de configuración se requiere la coordinación con el operador del SN.

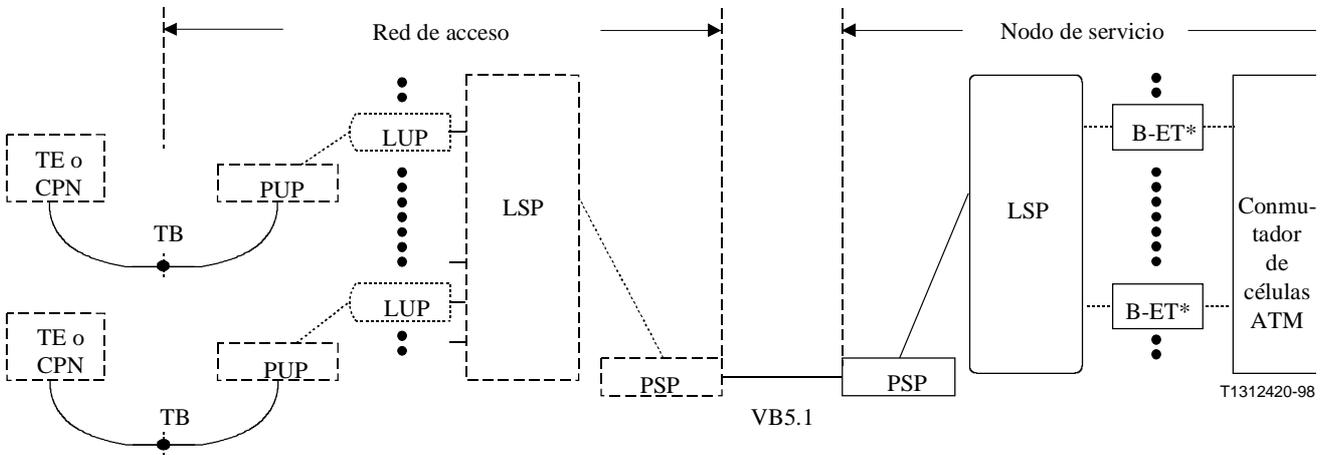
Cajas de líneas a trazos: Las acciones de gestión de configuración (por ejemplo, aprovisionamiento de los VP) son responsabilidad del operador de la AN, sin que esté presente ningún estado administrativo. Para algunas acciones de gestión de configuración se requiere la coordinación con el operador del SN.

Caja a trazos: No son visibles al operador del AN.

Figura 14/G.967.1 – Vista de los puertos físicos y lógicos desde la red de acceso

5.5.2 Vista desde el nodo de servicio

En la figura 15 se muestra la vista de los puertos físicos y lógicos del proveedor de servicio de la RDSI-BA (es decir, el operador del nodo de servicio). Por simplicidad, en dicha figura sólo se muestra una red de acceso.



Cajas de líneas continuas: Ambas acciones de gestión de configuración (por ejemplo, aprovisionamiento de los VP) y la manipulación del estado administrativo son responsabilidad del operador del SN. Para algunas acciones de gestión de configuración se requiere la coordinación con el operador de la AN.

Cajas de líneas a trazos y a puntos: El puerto de usuario lógico se utiliza como convenio de denominación. Se asocia de forma lógica con el B-ET*.

Cajas a trazos: No son visibles al operador del SN.

Figura 15/G.967.1 – Vista de los puertos físicos y lógicos desde el nodo de servicio

6 Requisitos de procedimiento de la interfaz

6.1 Introducción

La figura 16 muestra la descripción funcional del punto de referencia VB5.1 en una interfaz (física).

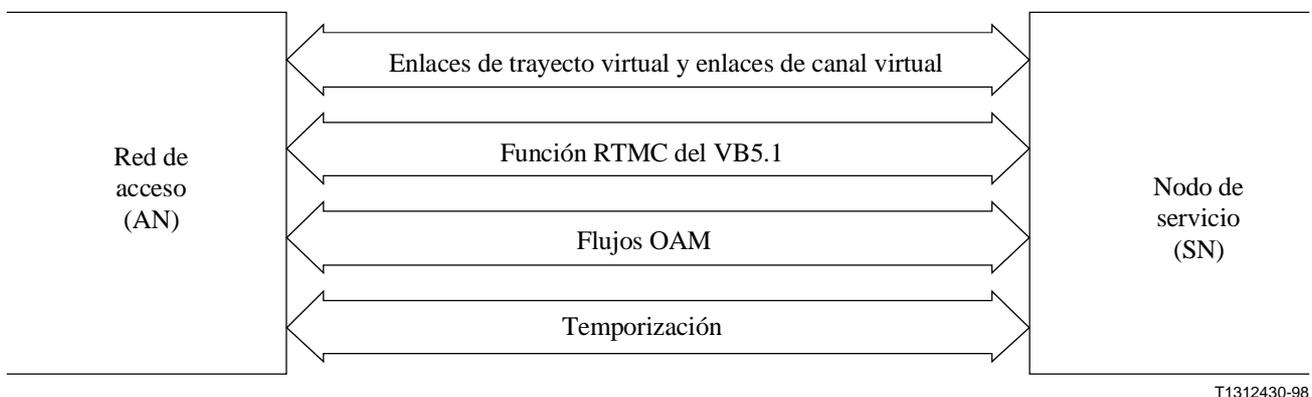


Figura 16/G.967.1 – Funciones en la interfaz del punto de referencia VB5.1

Las funciones indicadas en la figura 16 se describen brevemente a continuación:

a) *Enlaces de trayecto virtual y enlaces de canal virtual*

El punto de referencia VB5.1 soporta la capa ATM en el ámbito de la información del plano de usuario (datos de usuario), el plano de control (señalización usuario red) y el plano de gestión (metaseñalización, si la hubiera, y la función de RTMC). Esta información se transporta sobre enlaces de canal virtual. Los enlaces de canal virtual se transportan sobre enlaces de trayecto virtual.

b) *Función de coordinación de gestión en tiempo real (RTMC) de VB5.1*

Esta función proporciona la coordinación en el ámbito del plano de gestión (incluyendo sincronización y consistencia) entre la red de acceso y el nodo de servicio mediante un protocolo dedicado (conocido como protocolo RTMC) a través del punto de referencia VB5.1. El protocolo se utiliza para que la AN y el SN intercambien información del plano de gestión crítica en el tiempo.

Las funciones que no son críticas en el tiempo (por ejemplo, el aprovisionamiento de puertos de usuario) que exige una visión coordinada desde ambos lados del VB5.1 se realizan mediante interfaces Q3 (es decir, mediante funciones del sistema de gestión de la AN y el SN) (véase también la Recomendación G.902 [3]).

c) *Flujos OAM*

Esta función proporciona el intercambio de información de OAM relacionada con la capa. Estos flujos existen en la capa ATM y pueden existir en la capa física.

d) *Temporización*

Esta función proporciona la información necesaria para la transmisión de los bit (elemento de señal), octetos y límites de células (es decir, delimitación de células).

En las subcláusulas siguientes se aplica el modelo de referencia del protocolo (PRM, *protocol reference model*) de la RDSI-BA definido en la Recomendación I.321 [9] para la definición de los requisitos funcionales y de procedimiento.

6.2 Requisitos de la capa física

6.2.1 General

A fin de permitir la conexión de la red de acceso de un proveedor con un nodo de servicio de otro proveedor, es preciso especificar la capa física. No obstante, la especificación completa de la capa física queda fuera del ámbito de esta Recomendación. En su lugar, en esta cláusula se describen algunos requisitos generales.

Las especificaciones de esta Recomendación son, en la medida de lo posible, independientes de las especificaciones de la capa física. Ello permite a fabricantes y compradores realizar diseños flexibles a partir de la norma, sin que sea necesario modificar los mecanismos básicos cuando se introduzca una nueva capa física alternativa.

No obstante, la capa física en el punto de referencia VB5.1 aplica normas y Recomendaciones UIT-T existentes de la capa física. Dichas normas proporcionan las necesarias especificaciones del medio físico y de la subcapa de convergencia de transmisión.

6.2.2 Características básicas de la interfaz VB5.1

La interfaz VB5.1 transporta la información característica de la capa ATM sobre una o más capas de convergencia de transmisión (TC, *transmission convergence*) (por ejemplo, los VC4 de la SDH) para

las que se especifica una correspondencia ATM (véase en la figura 17 el caso de una única capa TC y en la figura 18 el de varias capas TC).

Incluso en el caso de una única capa TC, la interfaz VB5.1 puede transportarse sobre distintos medios físicos, siempre que el flujo de información de los distintos medios se combine mediante la funcionalidad de capa física, en una única capa TC; la necesidad de distintos medios físicos puede deberse, por ejemplo, a causas derivadas del transporte de información bidireccional o a la protección.

La capa física puede asimismo soportar múltiples interfaces VB5.1 en una única capa TC. Este último caso es posible, por ejemplo, debido a la utilización de transconexión de VP entre una o varias AN y uno o varias SN (véase la figura 19).

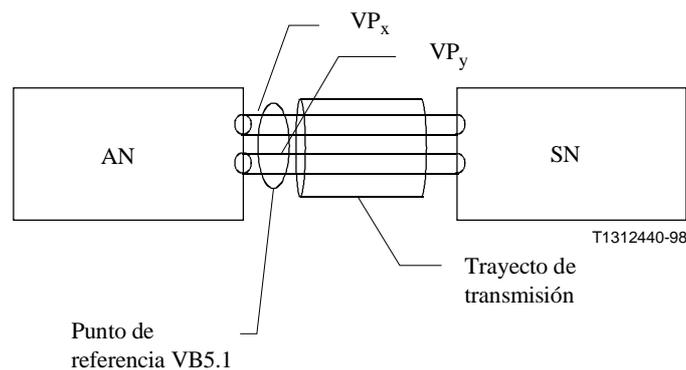


Figura 17/G.967.1 – Interfaz VB5.1, agrupación de varios VPL en una única capa TC

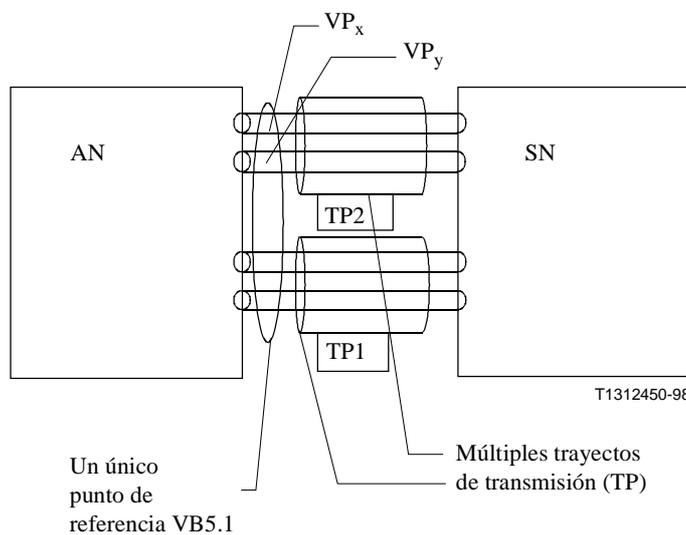


Figura 18/G.967.1 – Interfaz VB5.1, agrupación de varios VPL en múltiples capas TC

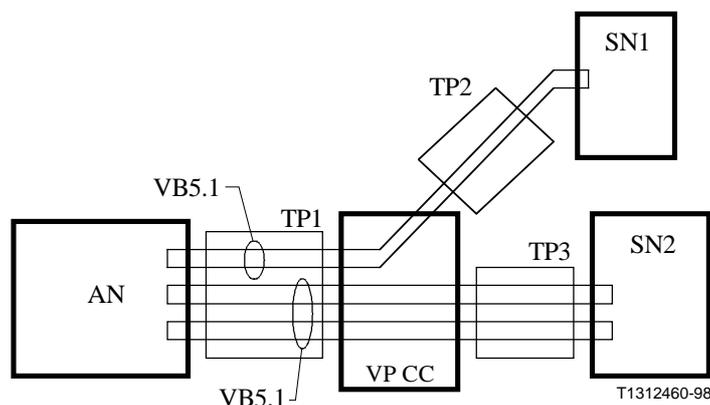


Figura 19/G.967.1 – Punto de referencia VB5.1 múltiple en una única capa TC

6.2.3 Opciones de la interfaz VB5.1

El apéndice III, ofrece ejemplos de algunas opciones de capa física recomendadas para la interfaz VB5.1.

6.2.4 Requisitos de la interfaz

6.2.4.1 Topología de la interfaz y capacidad de transferencia

La interfaz en el punto de referencia VB5.1 es punto a punto en la capa física en el sentido de que sólo hay un sumidero (receptor) para cada fuente (transmisor).

La capacidad de transferencia se define para cada interfaz física en el punto de referencia VB5.1, es decir, forma parte de la especificación de la subcapa de convergencia de transmisión.

6.2.4.2 Número máximo de funciones de convergencia de transmisión

El flujo de información en el punto de referencia VB5.1 se transporta mediante una o varias funciones de convergencia de transmisión.

El número máximo de funciones de convergencia de transmisión que pueden incluirse en un punto de referencia VB5.1 se rige por dos factores:

- a) la capacidad de direccionamiento del campo VPCI en el protocolo RTMC (16 bits) y los requisitos relativos a la singularidad de los VPCI en los puertos lógicos (véase 7.3.2);
- b) el número máximo de VP permitidos en las funciones de convergencia de transmisión.

Con independencia de la configuración particular, ello permite al menos 16 funciones de convergencia de transmisión en la SNI. Sin embargo, en una configuración típica pueden incluirse muchas más funciones de convergencia de transmisión.

6.2.4.3 Temporización

En un funcionamiento normal, el transmisor está enganchado a la temporización recibida del reloj de la red. Sin embargo, los métodos para la sincronización general de la red quedan fuera del campo de aplicación de esta Recomendación.

La AN puede utilizar la información de temporización de la capa física en el punto de referencia VB5.1 para sincronizarse con el reloj de la red. Los procedimientos de operación y mantenimiento asociados (es decir, la detección de fallos y las acciones subsiguientes, comunicación del estado de la temporización) constituyen la normalización relevante de la capa física, es decir, en el punto de referencia VB5.1 no se introducen protocolos ni procedimientos adicionales.

6.2.4.4 OAM

Se aplican los procedimientos de OAM tal como se especifica en la normalización pertinentes de la capa física. Al nivel de la capa física se aplica la Recomendación I.610 [24] ya que ésta especifica las relaciones de ésta con la capa ATM y la capa física (por ejemplo, las primitivas para la generación de las VP-AIS).

Las funciones operacionales definidas en las Recomendaciones de la serie I.432 [19], [20], [21], [22], [23] (por ejemplo, la matriz de estado para las funciones de la capa 1) están relacionadas con la UNI y son manejadas por la AN.

6.2.4.5 Protección

No se proporcionan mecanismos de protección específicos de la interfaz VB5.1 salvo los que están disponibles en la capa física (por ejemplo, el mecanismo de protección de sección de la SDH) y/o en la capa ATM. Se aplica la normalización pertinente para la capa física y la capa ATM.

6.2.4.6 Identificación del trayecto de transmisión

La capa física en el punto de referencia VB5.1 proporciona un método integrado de identificación del trayecto de transmisión (por ejemplo, el mecanismo de traza de trayecto de la SDH). No se proporcionan mecanismos de identificación de trayectos de transmisión adicionales salvo los que están disponibles en la capa física. Se aplica la normalización pertinente de la capa física.

6.2.4.7 Cabeceras preasignadas de células utilizadas por la capa física

En la Recomendación I.361 [13] se definen los valores de cabecera de célula preasignados para ser utilizados por la capa física.

6.3 Requisitos de la capa ATM

Las células ATM de un enlace de canal virtual y un enlace de trayecto virtual transportan la información de usuario así como la información de las funciones relacionadas con la conexión (por ejemplo, señalización usuario-red) y la información de OAM (en la capa ATM o en una capa superior).

6.3.1 Formato y codificación de la cabecera de célula y cabeceras de célula preasignadas utilizadas por la capa ATM

El formato y la codificación de la cabecera de célula y las cabeceras preasignadas para ser utilizadas por la capa ATM en el punto de referencia VB5.1 deberán ser conformes con las especificaciones de la NNI de la Recomendación I.361 [13].

6.3.2 Prioridad de pérdida de célula (CLP, *cell loss priority*)

En función de las condiciones de la red, las células en las que se ha inicializado el CLP (es decir, el valor del bit de CLP es 1) están sujetas a descarte con preferencia respecto a aquellas células en las que no se ha inicializado el CLP (es decir, el valor del bit de CLP es 0). Para más información sobre la utilización del bit CLP véase la Recomendación I.371 [17].

6.3.3 VPC que transporta la VCC del protocolo RTMC

La VPC que transporta la VCC del protocolo RTMC no transporta datos de usuario ni tráfico de señalización de usuario.

6.3.4 OAM

Se aplican los principios de operación y mantenimiento basados en los flujos de células F4 y F5 OAM tal como se definen en la Recomendación I.610 [24].

6.4 Requisitos de la interfaz de capa superior

6.4.1 Plano de usuario

En los accesos ATM, las capas situadas por encima de la capa ATM son transparentes a la red de acceso.

Para que puedan soportarse tipos de acceso no RDSI-BA que no soporten la capa ATM, es necesario que en la red de acceso se suministren las funciones de adaptación de capa ATM (*AAL, ATM adaptation layer*).

No se han identificado requisitos adicionales de la interfaz de capa superior para la transferencia de información del plano de usuario a través del punto de referencia VB5.1.

6.4.2 Plano de control

La señalización usuario-red aplicada al CPE se maneja de forma transparente en la AN. La entidad par es el SN.

A fin de soportar algunos accesos no RDSI-BA específicos (véase la cláusula 8), la AN puede aplicar también señalización B-UNI.

Nótese que una red de acceso que sea conforme con el punto de referencia VB5.1 puede utilizar otros sistemas de señalización usuario-red de banda ancha aplicados en el CPE y en el SN y que se transporten de forma transparente sobre la red de acceso. Esta característica se deriva del principio básico de que la AN no termina la señalización usuario-red. No obstante, este aspecto queda fuera del ámbito de esta Recomendación.

6.4.3 Plano de gestión

Para la gestión de una configuración AN/SN que utilice una interfaz VB5.1, es preciso que exista coordinación entre las funciones del plano de gestión de la AN y del SN. Existen dos tipos de coordinación:

- coordinación de gestión en tiempo no real;
- coordinación de gestión en tiempo real.

La coordinación de gestión en tiempo no real se realiza mediante la RGT y a través de las respectivas interfaces Q3 de los elementos de red involucrados: es decir, Q3 (AN) y Q3 (SN).

La coordinación de gestión en tiempo real (RTMC) de VB5.1 se soporta mediante un protocolo dedicado. La función RTMC y los procedimientos asociados pertenecen a las funciones de gestión de plano de la AN y del SN. Dichas funciones se especifican en sendas cláusulas de esta Recomendación.

6.4.4 Establecimiento de conexiones y enlaces de VP y de VC

6.4.4.1 Establecimiento de conexiones y enlaces de VP

Los enlaces de trayecto virtual (VPL) en el punto de referencia VB5.1 se establecen siempre a través de funciones del plano de gestión de la AN, del SN y (si es aplicable) de las redes de transporte.

6.4.4.2 Establecimiento de conexiones y enlaces de VC

Los VCL en el punto de referencia VB5.1 se transportan en los VPL/VCL que se establecen en el punto de referencia VB5.1 de conformidad con 6.4.4.1. Lo mismo es válido para los VCL en la UNI o el VUP. En relación con los VCL y las VCC, se distinguen los tipos siguientes:

a) *Los VCL de VCC transconectados en la AN*

Los VCL que son parte de las VCC transconectados en la AN se establecen mediante funciones del plano de gestión de la AN y del SN.

b) *Los VCL transportados en VPC transconectadas en la AN*

Los VCL transportados en VPC transconectadas en la AN se establecen mediante funciones del plano de gestión o mediante funciones del plano de control. Dichas funciones del plano de gestión o del plano de control se localizan en el SN; y

- están en los equipos RDSI-BA en las dependencias del cliente (por ejemplo, en el caso de tipos de acceso RDSI-BA); o
- están en funciones de adaptación de acceso que se consideran parte de la AN (por ejemplo, en el caso de tipos de acceso no RDSI-BA).

c) *El VCL de la VCC que transporta la función RTMC*

El VCL de la VCC que transporta la función RTMC se establece a través de funciones del plano de gestión de la AN y del SN.

6.4.5 Capa de adaptación ATM para la función RTMC

6.4.5.1 Requisitos generales de la AAL

El protocolo RTMC de VB5.1 utiliza la capa de adaptación ATM de señalización (SAAL, *signalling ATM adaptation layer*). Esta AAL consta de las partes siguientes: Recomendación I.363.5 [16], Recomendación Q.2110 [29] y Recomendación Q.2130 [31].

6.4.5.2 Requisitos de la AAL5

Los requisitos de la AAL5 se definen en la Recomendación I.363.5 [16].

Se cumple lo siguiente:

- el protocolo RTMC de VB5.1 utiliza el servicio en modo mensaje de la AAL5;
- los mensajes en errores no se entregan a la entidad de protocolo RTMC.

6.4.5.3 Requisitos del SSCOP

Los requisitos del SSCOP se definen en la Recomendación Q.2110 [29].

Se cumple lo siguiente:

- Recuperación de datos local: El protocolo RTMC del VB5.1 no necesita esta función.
- La resincronización es parte inherente del SSCOP y debe soportarse.
- Información de estado: El protocolo RTMC del VB5.1 no exige que las dos entidades pares intercambien datos de gestión.
- El protocolo RTMC del VB5.1 no exige que las entidades del protocolo SSCOP intercambien datos adicionales (SSCOP usuario-a-usuario).
- Cuando se liberan las conexiones también se borran las memorias tampón de mensajes.
- El valor de MaxSTAT definido en 7.7/Q.2110, es uno de los valores por defecto.
- Los restantes valores se dan en 6.4.5.4.

- El tamaño por defecto de la ventana es 5, tal como se define en el apéndice IV/Q.2110.

6.4.5.4 Requisitos de la SSCF

Los requisitos de la SSCF se definen en la Recomendación Q.2130 [31].

Se cumple lo siguiente:

- El protocolo RTMC del VB5.1 sólo necesita la "transferencia de datos asegurada", pero no la "transferencia de datos sin acuse de recibo".
- El protocolo RTMC del VB5.1 no necesita el parámetro-AA del SSCOP usuario-a-usuario.
- Son aplicables los parámetros del cuadro 4/Q.2130.

6.5 Metaseñalización

La AN maneja de forma transparente la metaseñalización de banda ancha aplicada al CPE. La entidad par es el SN.

A fin de soportar algunos accesos no RDSI-BA específicos (véase la cláusula 8), la AN puede utilizar también metaseñalización de banda ancha.

En el punto de referencia VB5.1, se aplica la metaseñalización de usuario RDSI-BA (véase la Recomendación Q.2120 [30]) para la asignación de enlaces de canales virtuales de señalización en dicho punto de referencia VB5.1; dichos enlaces se tratan de forma transparente entre los puertos de usuario o puertos de usuario virtual (véase la cláusula 8) y el SN. La VCC de metaseñalización es parte del punto de referencia VB5.1 y se transporte a través del mismo.

Nótese que una red de acceso que sea conforme con el punto de referencia VB5.1 puede utilizarse con otros sistemas de metaseñalización de banda ancha aplicados en el CPE y en el SN y que se transportan de forma transparente a través de la AN. Ello es consecuencia del principio básico de que la AN no termina la metaseñalización. No obstante, este aspecto queda fuera del ámbito de esta Recomendación.

6.6 Aplicación de la gestión de la interfaz

En la Recomendación M.3610 [28] se describen varios ejemplos. Este asunto queda en estudio.

7 Tipos de conexión de la red de acceso de banda ancha

En esta cláusula se especifican los tipos de conexión de banda ancha básicos que deben existir en redes de acceso con punto de referencia VB5.1. Esta especificación no implica que cada red de acceso con punto de referencia VB5.1 tenga la capacidad de soportar todos estos tipos de conexiones.

7.1 Introducción a los elementos de la conexión o conexiones

Una conexión RDSI-BA genérica puede incluir una serie de conexiones en "tandem" (también llamadas segmentos) de distintas redes (por ejemplo, RDSI-BA pública y RDSI-BA privada) tal como se ilustra en la figura 20 y puede descomponerse ulteriormente en elementos de conexión RDSI-BA local, de tránsito e internacional.

Una conexión RDSI-BA genérica puede terminar en el punto de referencia SB (en el caso en el que la red del cliente sea una RDSI-BA, es decir, que proporcione la misma conexión RDSI-BA que en una RDSI-BA pública) o en el punto de referencia coincidente SB/TB (en el caso en que no existe red del cliente).

Las Recomendaciones I.324 [10] (relacionada con la RDSI) y la Recomendación I.327 [11] (relacionada con la RDSI-BA) explican como una conexión general RDSI-BA se compone de elementos de conexión (CE, *connection elements*). La figura 20 ilustra este concepto, incluyéndose un nuevo elemento de conexión adicional que representa la "red de acceso pública" y las funciones relacionadas con la conexión de la "red de acceso pública" (CRF, *connection related functions*) conexas.

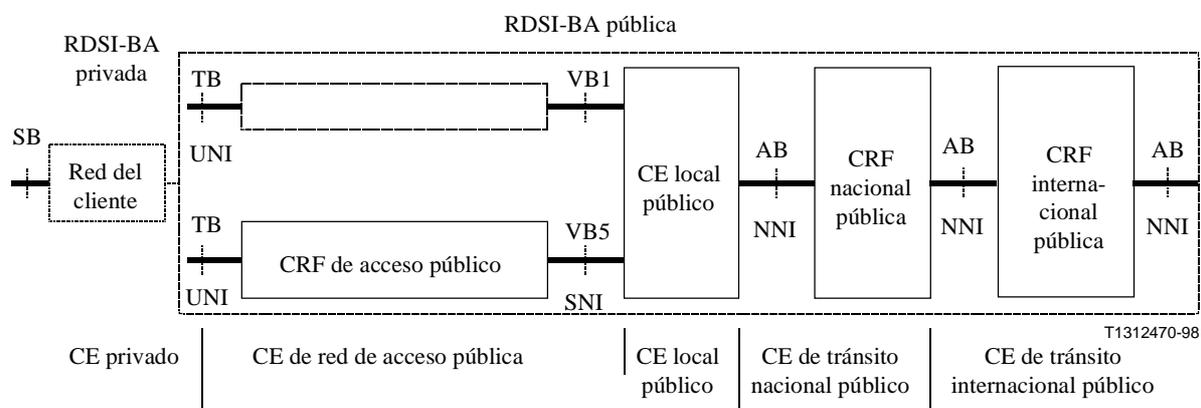


Figura 20/G.967.1 – Elementos de la conexión en una conexión RDSI-BA genérica

7.2 Requisitos multipunto

La red de acceso (es decir, la función de transconexión ATM) debe soportar una función punto a multipunto (difusión) sobre un número dado de conexiones virtuales.

La integridad de la secuencia de células de la fuente se mantendrá para las conexiones punto a multipunto.

Las conexiones punto a multipunto son unidireccionales en el sentido de SN a UNI.

Los requisitos de las conexiones punto a multipunto bidireccionales precisan ulteriores estudios en el seno del UIT-T, debiendo estudiarse cual es su influencia en el punto de referencia VB5 (por ejemplo, en el caso de conexiones punto a multipunto bidireccionales puede ser necesario que la velocidad máxima de células de retorno del enlace raíz no exceda la suma de las velocidades máximas de células de los enlaces ATM hojas a fin de mantener una determinada calidad de funcionamiento de pérdida de células en la conexión global).

La conexión multipunto a multipunto queda en estudio.

7.3 Identificadores del elemento de conexión de la red de acceso de banda ancha

Los identificadores del elemento de conexión se incluyen en las disposiciones de acceso directo para que los utilicen los procedimientos de señalización de usuario. En las disposiciones de acceso remoto con punto de referencia VB5.1, se necesitan los identificadores del elemento de conexión para la función RTMC.

7.3.1 Identificadores del elemento de conexión en mensajes de señalización usuario-red

En la Recomendación Q.2931 [32] se describe la utilización de identificadores del elemento de conexión (es decir, los VPCI y los VCI) en los mensajes de señalización usuario-red.

7.3.2 Identificadores del elemento de conexión en mensajes RTMC

En la función RTMC se precisa de un mecanismo para la identificación inequívoca de las VPC en la UNI y en el punto de referencia VB5.1.

El concepto de VPCI se aplica en el protocolo RTMC a fin de identificar el correspondiente flujo de información de usuario, es decir, la VPC. La AN y el SN deben entender la relación entre el valor del VPCI utilizado en el protocolo RTMC y el valor de VPI real utilizado en la cabecera de la célula para el flujo de información de usuario.

a) *Identificación de una VPC transconectada en la AN (véase también la figura 24)*

El VPCI asignado a una VPC dada será único en el correspondiente puerto de usuario lógico. El puerto de usuario lógico se identifica mediante un identificador de LUP que es único en cada punto de referencia VB5.1.

Cuando se aplica la señalización usuario-red, la función RTMC utiliza los mismo valores que se aplican en el protocolo de señalización usuario-red.

b) *Identificación de una VPC en la UNI que termina en la función de puerto de usuario de la AN*

Se aplica el mismo mecanismo que para una VPC transconectada en la AN.

c) *Identificación de una VPC en el punto de referencia VB5.1 que termina en la función de puerto de servicio de la AN (véase también la figura 28)*

El concepto de VPCI también se aplica para la identificación de una VPC en el punto de referencia VB5.1 que termina en el lado del puerto de servicio de la AN. El VPCI asignado a una VPC dada de este tipo es único dentro del correspondiente puerto de servicio lógico. El puerto de servicio lógico se identifica mediante un identificador de LSP.

7.4 Matriz de tipos de conexión de la red de acceso de banda ancha

El cuadro 2 ofrece una visión general de los tipos de conexión de AN de banda ancha en una disposición de acceso con punto de referencia VB5.1. Las subcláusulas 7.5 y 7.6 incluyen una descripción detallada.

Cuadro 2/G.967.1 – Visión general de los tipos de conexión de AN de banda ancha

Tipo de conexión	Nivel	Configuración	Tipos de acceso soportados	Descripción
Tipo A	VP o VC	ptp o ptm	RDSI-BA	Conexiones [bajo control de las interfaces Q3(AN) y Q3(SN)] entre UNI y SN
Tipo B	VP o VC	ptp	–	Conexiones de red internas [bajo control de las interfaces Q3(AN) y Q3(SN)] entre AN y SN para, por ejemplo, soportar la función RTMC
Tipo D	VP o VC	ptp o ptm	No RDSI-BA	Conexiones [bajo control de las interfaces Q3(AN) y Q3(SN)] entre un puerto de usuario virtual y el SN
NOTA – En el SN, las conexiones de AN de banda ancha del tipo A o D pueden ser terminadas o transconectadas, dependiendo del servicio proporcionado por el SN.				

El cuadro 3 proporciona la correspondencia entre el punto de vista del servicio y el punto de vista de la red de acceso de las conexiones de la red de acceso de banda ancha.

Las dos vistas de una conexión de AN de banda ancha difieren en algunos casos, como por ejemplo:

- las conexiones de VC bajo demanda pueden ser proporcionadas al usuario a través de una AN que sólo soporte funciones de conexión de VP y de transconexión de VP, siendo las conexiones de VC completamente transparentes a la AN;
- una conexión punto a multipunto desde el SN a varios puntos de referencia T_B puede tener sus funciones de replicación en el SN, considerándose entonces en la AN que son un conjunto de conexiones punto a punto individuales;
- una conexión multipunto a punto desde varios puntos de referencia T_B al SN se considera en la AN como un conjunto de conexiones punto a punto individuales.

Cuadro 3/G.967.1 – Matriz del tipo de conexión de la red de acceso de banda ancha

Tipos de conexión de AN de banda ancha		Servicios													
		Conexiones (Semi-)permanentes										Conexiones conmutadas			
		Conexiones usuario-usuario y usuario-SN				Conexiones AN a SN		Soporte de tipos de acceso de banda estrecha	Soporte de otros tipos de acceso no RDSI-BA			Conexiones usuario-usuario	Soporte de otros tipos de acceso no RDSI-BA		
		VP		VC		VP	VC	VC	VP (Nota 1)		VC		VC	VC	
		ptp	ptm	ptp	ptm	ptp	ptp	ptp	ptp	ptm	ptp	ptm	ptp	ptp	ptm
A-VP (7.5.1.1)	ptp	x		x									x		
	ptm		x		x										
A-VC (7.5.1.2)	ptp			x											
	ptm				x										
B-VP (7.5.2)	ptp					x									
B-VC (7.5.2)	ptp						x								
D-VP (7.6.1)	ptp							x	x		x			x	
	ptm									x		x			
D-VC (7.6.2)	ptp							x			x				
	ptm											x			
<p>NOTA 1 – Sólo aplicable a tipos de acceso no RDSI-BA basados en ATM.</p> <p>NOTA 2 – Este cuadro sólo incluye aquellos tipos de conexiones establecidas a través del punto de referencia VB5.1. No se incluyen las conexiones usuario a AN.</p> <p>NOTA 3 – Las conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo C no son aplicables al punto de referencia VB5.1.</p> <p>NOTA 4 – Sólo se considera la repetición de células en los servicios punto a multipunto soportados por la AN. No se considera la posibilidad de repetir células en el SN para que el usuario consiga la misma función.</p> <p>NOTA 5 – Las conexiones del tipo B-VP pueden transportar conexiones A-VC, B-VC y D-VC.</p> <p>NOTA 6 – Los VC de señalización de usuario se consideran como conexiones usuario-SN semipermanentes punto a punto.</p>															

7.5 Conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo RDSI-BA

7.5.1 Conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo A

Las conexiones de una red de acceso de banda ancha de tipo A se establecen, se liberan y se mantienen mediante el aprovisionamiento (es decir, las funciones del plano de gestión) y soportan las aplicaciones de conexión en las que la red de acceso proporciona funciones de punto de conexión tal como se definen en la Recomendación I.311 [8]).

7.5.1.1 Conexión de red de acceso de banda ancha de tipo A-VP

Las conexiones de una red de acceso de banda ancha de tipo A-VP soportan la aplicación de enlaces VP punto a punto (véase la figura 21) y punto a multipunto unidireccionales (véase la figura 22) donde la red de acceso proporciona las funciones de punto de conexión de VP (por ejemplo, la traducción de los valores de VPI).

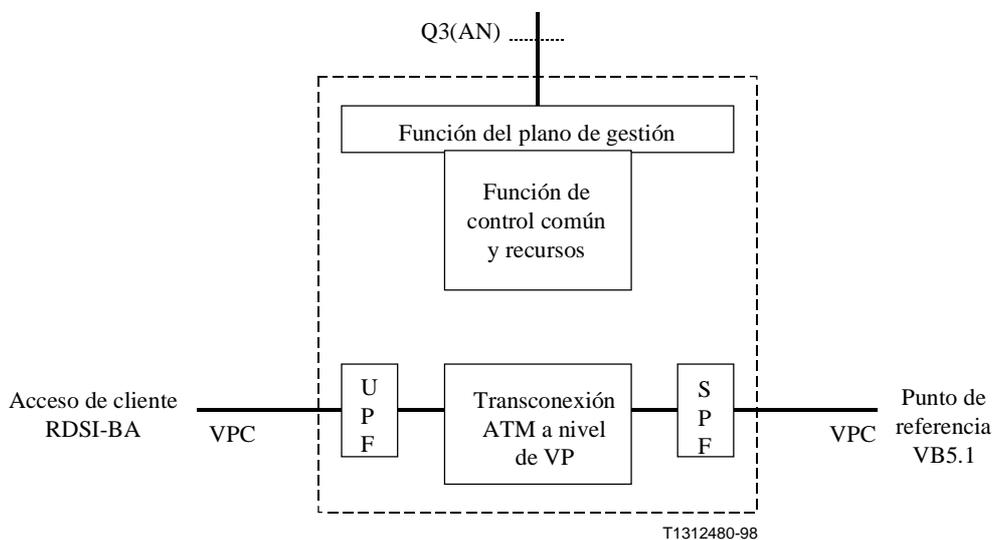


Figura 21/G.967.1 – Conexión de red de acceso de banda ancha de tipo A-VP punto a punto

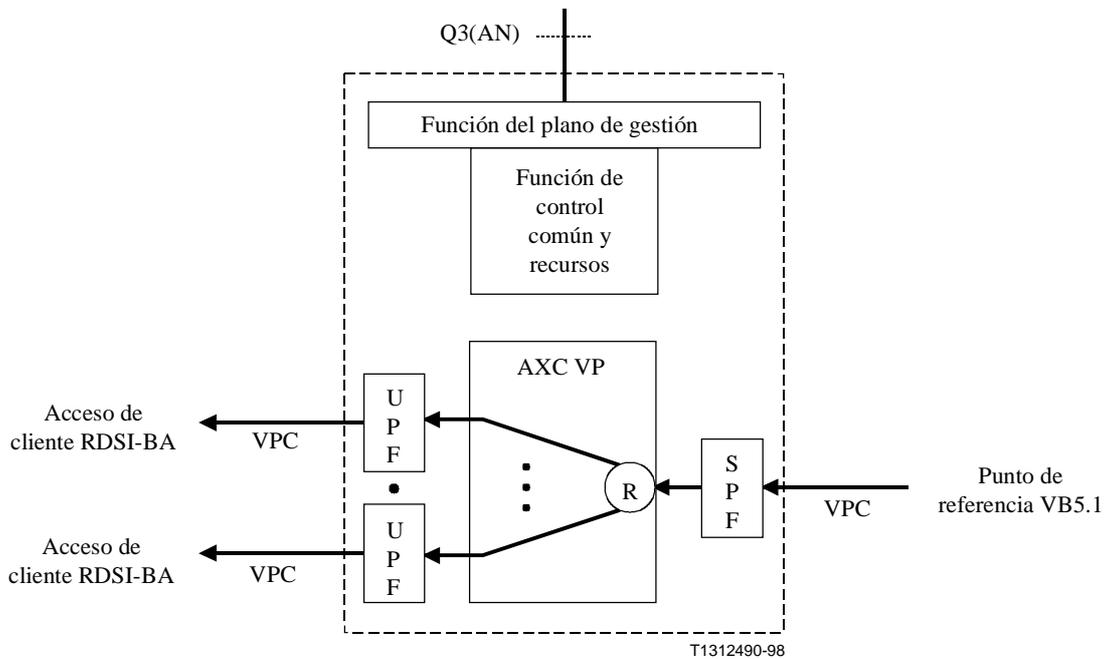
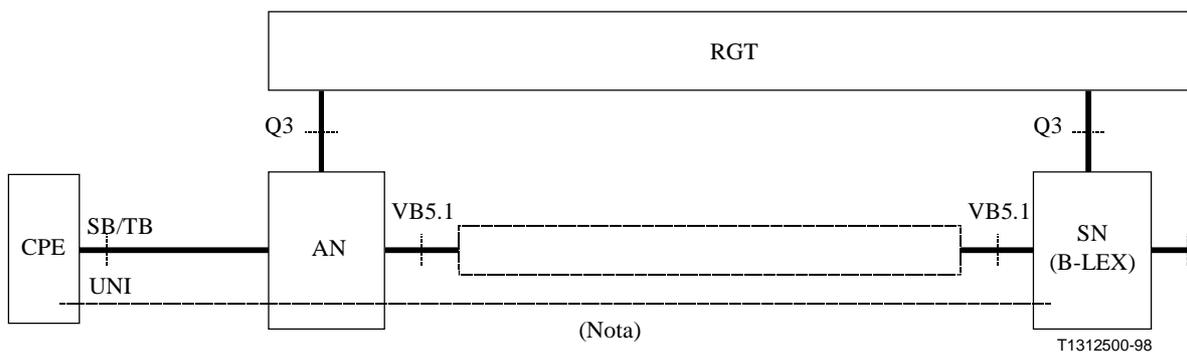


Figura 22/G.967.1 – Conexión de red de acceso de banda ancha de tipo A-VP punto a multipunto

Además de las funciones de punto de conexión de VP, la AN también proporciona la función de repetición de células.

7.5.1.1.1 Aplicación de la conexión de AN de banda ancha punto a punto de tipo A-VP

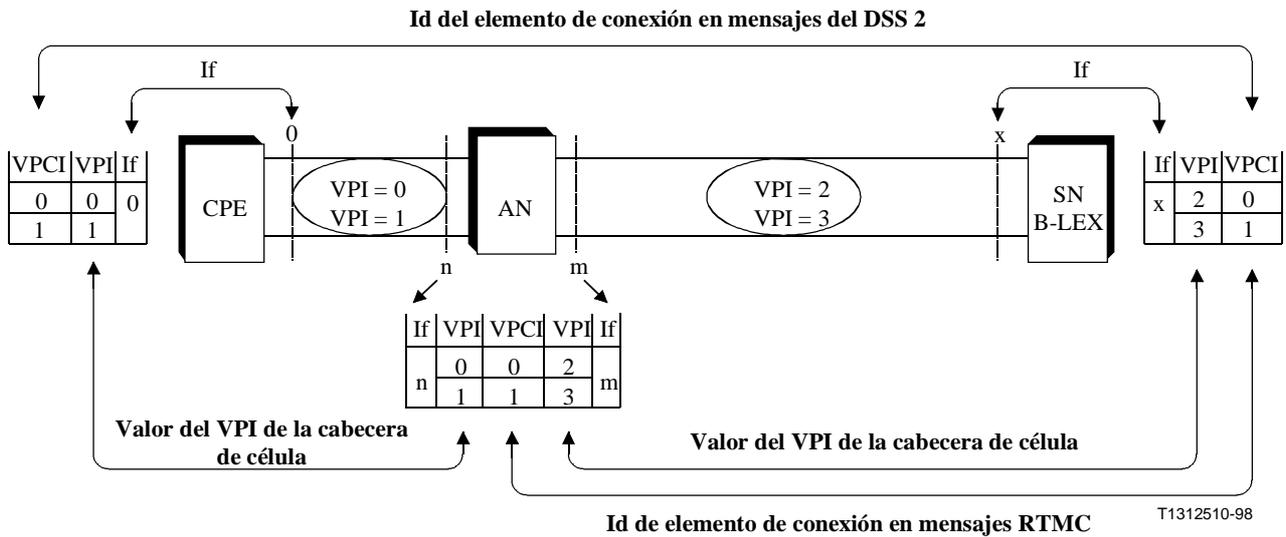
En la figura 23 se muestra un escenario en el que las VCC bajo demanda son controladas por el SN. Este escenario consta de una AN que proporciona la funcionalidad de transconexión de los VP y de un SN que proporciona funciones de central local de banda ancha.



NOTA – Comunicación del plano de control (señalización usuario-red).

Figura 23/G.967.1 – Acceso remoto vía un punto de referencia VB5.1 con un SN en "B-LEX"

En la figura 24 se muestra un ejemplo del tratamiento que se da a los valores de los VPI y VPCI en una conexión usuario-SN del tipo expuesto en la configuración de la figura 23.



NOTA 1 – El identificador de interfaz If hace referencia a una única interfaz física (es decir, función de convergencia de la transmisión).

NOTA 2 – Este ejemplo no ilustra la utilización de los VCI.

Figura 24/G.967.1 – Ejemplo de tratamiento de los VPI y VPCI

7.5.1.2 Conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo A-VC

Las conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo A-VC soportan la aplicación de enlaces VC punto a punto (véase la figura 25) y punto a multipunto unidireccionales (véase la figura 26) en los que la red de acceso proporciona las funciones de punto de conexión de VC (por ejemplo, la traducción de los valores de VCI y la reasignación de valores de VPI).

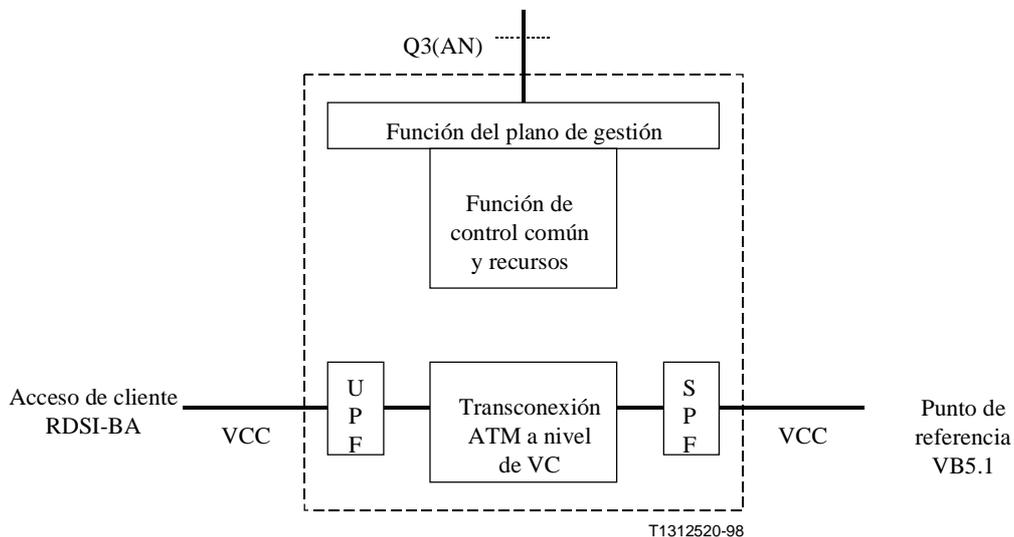


Figura 25/G.967.1 – Conexión de red de acceso de banda ancha de tipo A-VC punto a punto

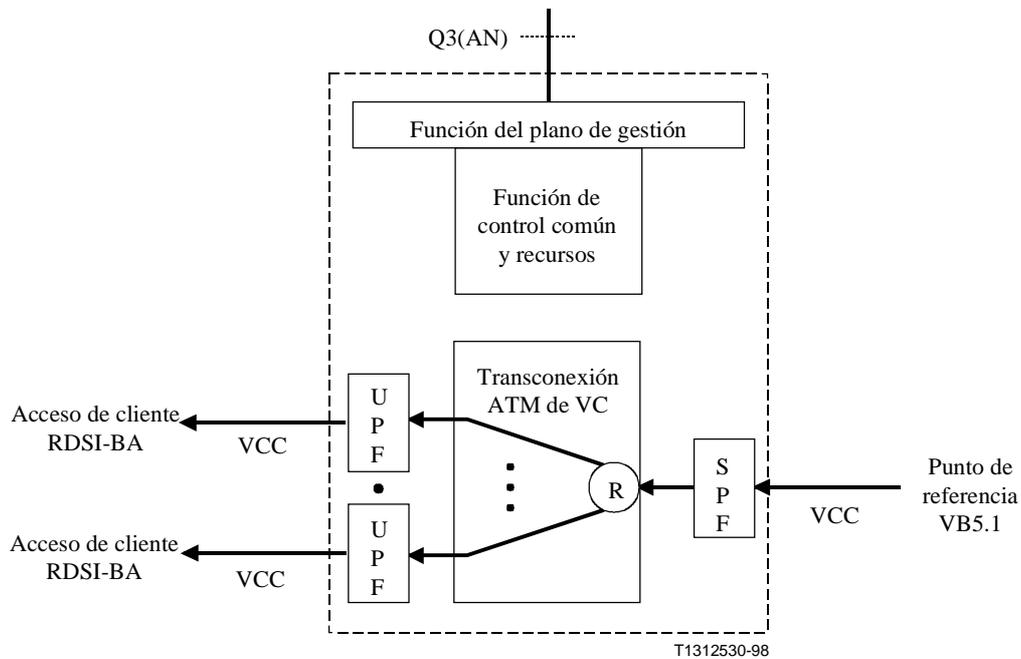


Figura 26/G.967.1 – Conexión de red de acceso de banda ancha de tipo A-VC punto a multipunto

Además de las funciones de punto de conexión de VC, la AN proporciona también la función de repetición de células.

7.5.1.2.1 Aplicación de la conexión de AN de banda ancha punto a punto de tipo A-VC

En la figura 27 se muestra un escenario en el que las VCC (semi)permanentes son aprovisionados entre un usuario y un SN. Este escenario consta de una AN y un SN que pueden proporcionar servicios de capa superior como, por ejemplo, los servicios de datos de banda ancha sin conexión.

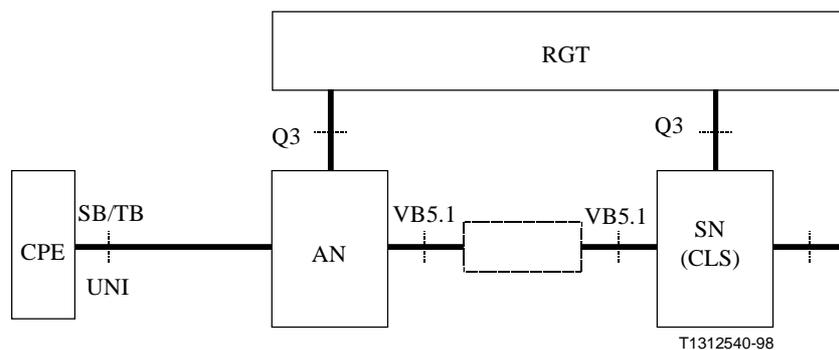
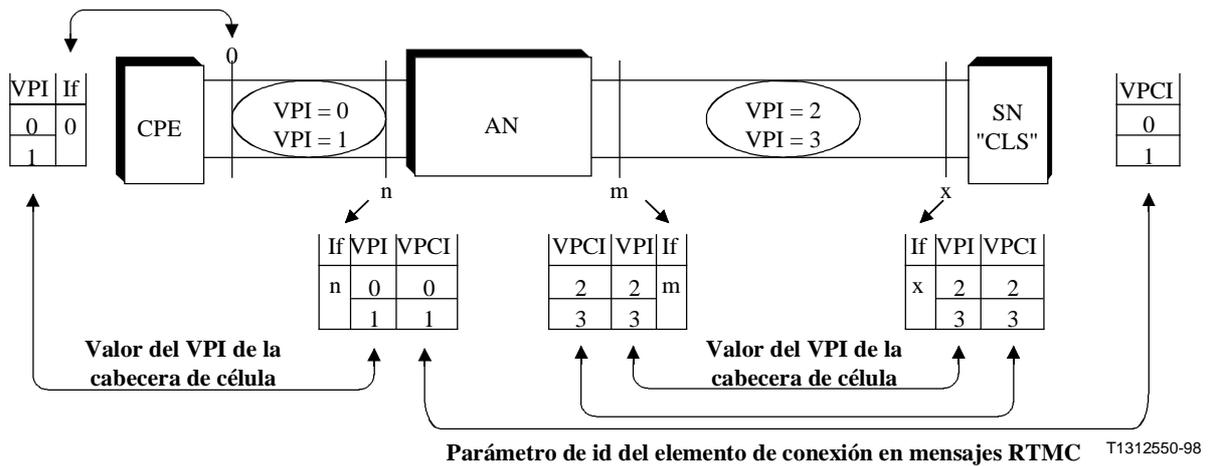


Figura 27/G.967.1 – Acceso remoto mediante un punto de referencia VB5.1 a un SN "sin conexión"

En la figura 28 se muestra un ejemplo del tratamiento que se da a los valores de los VPI y VPCI en una conexión del tipo expuesto en la configuración de la figura 27.



NOTA1 – El identificador de interfaz If hace referencia a una única interfaz física (es decir, a la función de convergencia de la transmisión).

NOTA 2 – Este ejemplo no ilustra la utilización de los VCI.

Figura 28/G.967.1 – Ejemplo de tratamiento de los VPI y VPCI

7.5.2 Conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo B

Las conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo B (véase la figura 29) se establecen, se liberan y se mantienen mediante el aprovisionamiento (es decir, funciones del plano de gestión) y soportan la aplicación de conexiones VP punto a punto (tipo B-VP) y de conexiones VC punto a punto (tipo B-VC) en las que la red de acceso y el nodo de servicio proporcionan las funciones de conexión de punto extremo (es decir, la terminación de las VPC y las VCC respectivamente) tal como se define en la Recomendación I.311 [8].

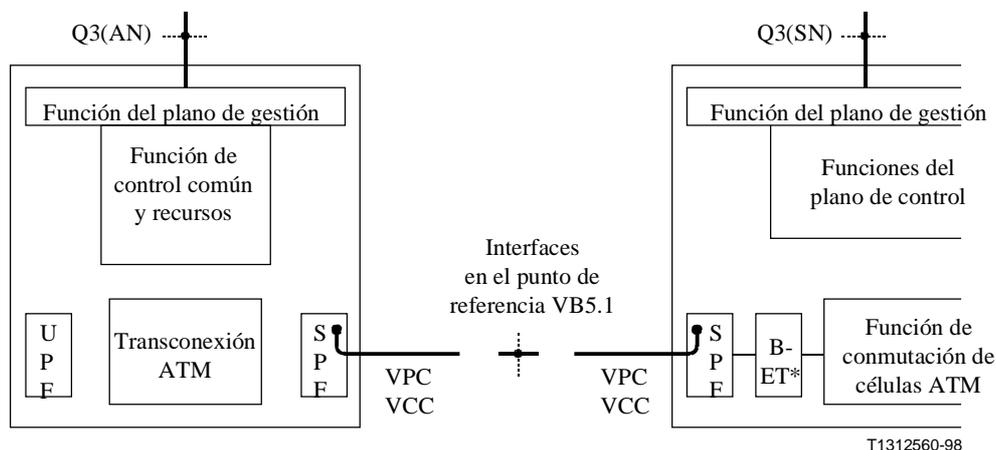


Figura 29/G.967.1 – Conexión de red de acceso de banda ancha de tipo B

7.6 Conexiones de red de acceso de banda ancha no RDSI-BA (tipo D)

Las conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo D se establecen, se liberan y se mantienen mediante el aprovisionamiento (es decir, funciones del plano de gestión) y soportan la aplicación de conexiones entre una función de emulación de circuito o un puerto de usuario virtual y el punto de referencia VB5.1, tal como se define en la Recomendación I.311 [8].

7.6.1 Conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo D-VP

Las conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo D-VP soportan la aplicación de enlaces de VP punto a punto y punto a multipunto en los que la red de acceso proporciona las funciones de punto de conexión de VP. En el caso de accesos no basados en ATM, la AN proporciona además las funciones de punto extremo de la conexión de VC y de VP (como parte de las funciones de adaptación de acceso).

7.6.2 Conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo D-VC

Las conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo D-VC soportan la aplicación de enlaces de VC punto a punto y punto a multipunto en los que la red de acceso proporciona las funciones de punto de conexión de VC. En el caso de accesos no ATM, la AN proporciona además las funciones de punto extremo de la conexión de VC (como parte de las funciones de adaptación de acceso).

7.6.3 Ejemplo de la utilización de conexiones de red de acceso de banda ancha del tipo no RDSI-BA para el soporte de tipos de acceso de banda estrecha

El soporte de tipos de acceso de banda estrecha constituye un ejemplo específico de la utilización de conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo no RDSI-BA (véase la figura 30). En este caso, la conexión de red de acceso (punto a punto de tipo D-VP o punto a punto de tipo D-VC) proporciona la capacidad de transferencia de información portadora a 2048 kbit/s entre una función de red de acceso de banda estrecha en un lado y una central local a 64 kbit/s en el otro.

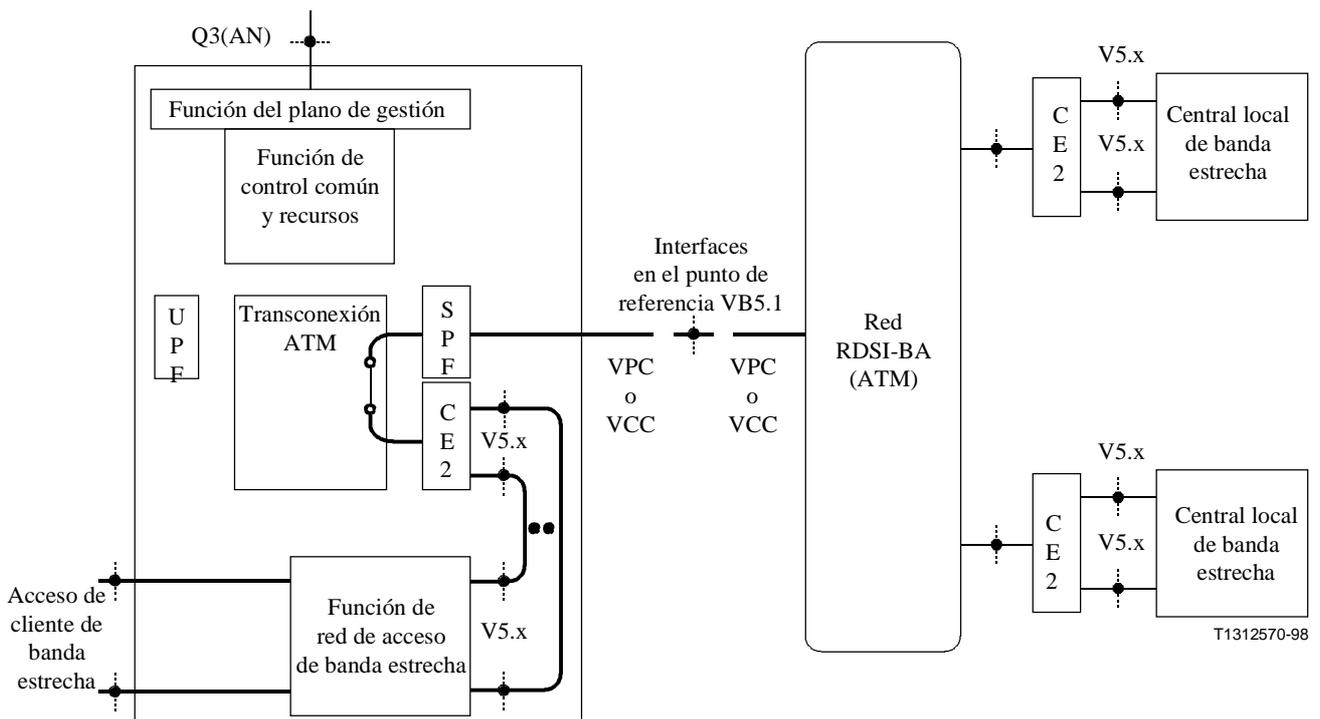


Figura 30/G.967.1 – Ejemplo de utilización de conexiones de red de acceso de banda ancha de tipo no RDSI-BA

8 Accesos no RDSI-BA

8.1 Consideraciones generales

Se prevé que los accesos de banda ancha definidos bajo el marco general de RDSI-BA se conviertan en el futuro en los principales accesos para el soporte de los diversos servicios de telecomunicación. Actualmente, los accesos de banda estrecha tales como los accesos a la RTPC, los accesos básicos RDSI y los accesos primarios RDSI son los accesos predominantes en la oferta de servicios de los operadores de telecomunicación. Es previsible que se produzca un periodo de transición en el que coexistan los accesos de banda estrecha y los de banda ancha en la misma infraestructura de red de acceso. Además, la red de acceso soportará otros accesos no RDSI-BA.

Los tipos de acceso no RDSI-BA se dividen en dos grupos claramente diferenciados: los que soportan ATM como el único modo de transporte y los que no soportan ATM. Este último grupo incluye los accesos de banda estrecha. No se excluye un tipo de acceso que soporte una combinación de modos de transporte ATM y no ATM (por ejemplo, ATM y STM sobre un único acceso físico). En tales casos deberán combinarse los principios de los accesos basados en ATM y los no basados en ATM.

El punto de referencia VB5.1 y las funciones asociadas se especifican de tal forma que la AN sea independiente del servicio. Por lo tanto, no es obligatoria la inclusión de tipos de acceso específicos de cada uno de los servicios. En su lugar, se consideran entidades "conectables" que descansan en capacidades del punto de referencia VB5.1 independientes del servicio y de la AN asociada.

Además, los accesos no RDSI-BA pueden también soportarse instalando funciones de interfuncionamiento y de adaptación de terminal en el lado del cliente del B-UNI.

Las descripciones que aparecen en las subcláusulas siguientes no restringen la estrategia de implementación en lo que a los accesos no RDSI-BA se refiere.

8.2 Accesos ATM

8.2.1 Enfoque general

Actualmente se están definiendo una serie de interfaces que soportan la capa ATM con el fin de proporcionar soluciones efectivas en coste para la interconexión de equipos ubicados en los locales del cliente con la red pública de banda ancha. Es probable que dichas interfaces sean incluidas en las primeras implementaciones de redes de acceso de banda ancha y, por lo tanto, se considere que están en el ámbito de esta Recomendación.

Nótese que es posible que algunos de dichos accesos se conviertan en parte de la RDSI-BA una vez se definan las normas pertinentes (por ejemplo, en la especificación del UNI en la serie de Recomendaciones I.432 [19], [20], [21], [22], [23]). Esto queda fuera del ámbito de esta Recomendación.

En general, el hecho que se soporten estos tipos de interfaces no debe influir en las especificaciones de la interfaz VB5.1, tal como se define para los accesos RDSI-BA. En otras palabras, todas las características específicas relacionadas con dichas interfaces deben ocultarse a la interfaz VB5.1 mediante funciones adicionales de la AN.

Las funciones adicionales de la AN que soportan los accesos ATM no RDSI-BA, se denominan "funciones de adaptación de acceso" (véase la figura 31). Dichas funciones pueden ser necesarias en el plano de usuario y/o en el plano de gestión. Es posible incluir uno o más puertos de usuario virtual (VUP) tanto en los límites de las funciones de adaptación de acceso como en las restantes funciones de la red de acceso ATM. Sólo es necesario incluir los VUP si su exclusión implica que se vean afectados la información y los protocolos sobre la interfaz VB5.1.

Las funciones de adaptación de acceso pueden utilizarse mediante cualquier combinación de los planos de gestión, de control y de usuario.

Debe señalarse que la introducción de puertos de usuario virtual con fines de adaptación en los planos de gestión o de control, no impide la existencia de puertos de usuario físico en el plano de usuario.

En las subcláusulas siguientes se ofrece una descripción de acuerdo con el modelo de referencia del protocolo RDSI-BA.

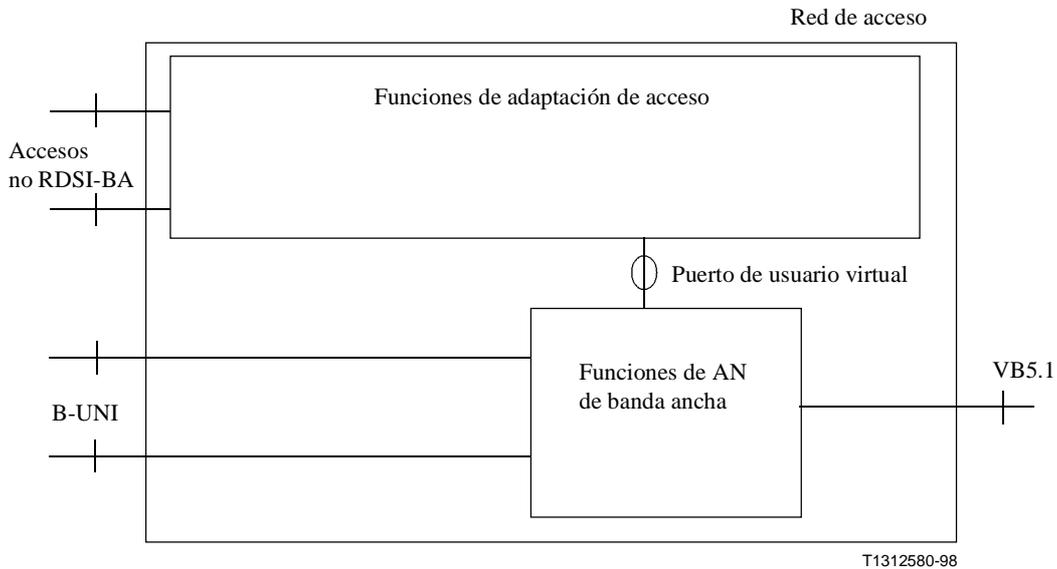


Figura 31/G.967.1 – Modelo genérico para soportar accesos no RDSI-BA

8.2.2 Plano de usuario

Si en un acceso ATM no RDSI-BA se utiliza ATM, tal como se describe en las Recomendaciones I.361 [13] e I.610 [24], ello no influye sobre el punto de referencia VB5.1. La capa física de la UNI sólo se conoce en la AN (no así en el SN). Además, a través del punto de referencia VB5.1 no se transporta información relacionada con la capa física.

Cualquier variación sobre lo anterior trae consigo la introducción de funciones de adaptación ATM.

8.2.3 Plano de control

Los canales virtuales soportados sobre accesos ATM no RDSI-BA deben ser bajo demanda o semipermanentes.

Las conexiones VC bajo demanda se asignan a través de señalización usuario-red RDSI-BA o mediante otros medios en la UNI. A fin de cumplir los requisitos del plano de control (véase 6.4.2) de VB5.1, el segundo caso precisa funciones de adaptación de acceso en el plano de control. Dichas funciones de adaptación de acceso generan la señalización usuario-red RDSI-BA.

El concepto de puerto de usuario virtual puede utilizarse para soportar terminales en el equipo en los locales del cliente que no disponen de capacidad de señalización usuario-red RDSI-BA. En su lugar, dichos terminales pueden soportar protocolos de señalización dedicados que activen la facilidad de señalización usuario-red RDSI-BA de la AN. Esta capacidad soporta, por ejemplo, agentes de señalización en representación en la AN.

Para soportar conexiones de VC semipermanentes sólo se precisan funciones del plano de gestión.

8.2.4 Plano de gestión

Las funciones de adaptación de acceso pueden ser necesarias como parte de los procedimientos del plano de gestión (por ejemplo, para la conversión a metaseñalización RDSI-BA).

La introducción del puerto de usuario virtual no es obstáculo para que los aspectos específicos de un acceso ATM no RDSI-BA sea gestionado a través de la interfaz Q3(AN), por ejemplo, la MIB de la AN debe ampliarse, si ello es preciso, para configurar y/o supervisar la capa física de la UNI.

Es posible establecer, a través de una interfaz Q3(AN), una conexión de canal virtual semipermanente, uno de cuyos puntos extremos se encuentre en las funciones de adaptación de acceso. Las transconexiones en la función de adaptación de acceso quedan fuera del campo de aplicación de esta Recomendación.

La existencia de una interfaz de gestión local (LMI, *local management interface*) hacia el CPE es facultativo de la AN (es decir, la función de puerto de usuario). Esto queda fuera del ámbito de esta Recomendación.

8.3 Accesos no ATM

8.3.1 Enfoque general

Los accesos no ATM deben de tratarse caso a caso para identificar las funciones de la AN que soportan este acceso.

En general, el hecho que se soporten estos tipos de interfaces no debe influir en las especificaciones de la interfaz VB5.1. En otras palabras, todas las características específicas relacionadas con dichas interfaces deben quedar ocultas a la interfaz VB5.1 por medio de funciones adicionales de la AN.

Las funciones adicionales de la AN que soportan los accesos no ATM no RDSI-BA, se denominan "funciones de adaptación de acceso" (AAF, *access adaptation functions*) (véase la figura 31). Dichas funciones son necesarias en el plano de usuario. Además, pueden ser necesarias funciones de adaptación en el plano de control y/o el plano de gestión.

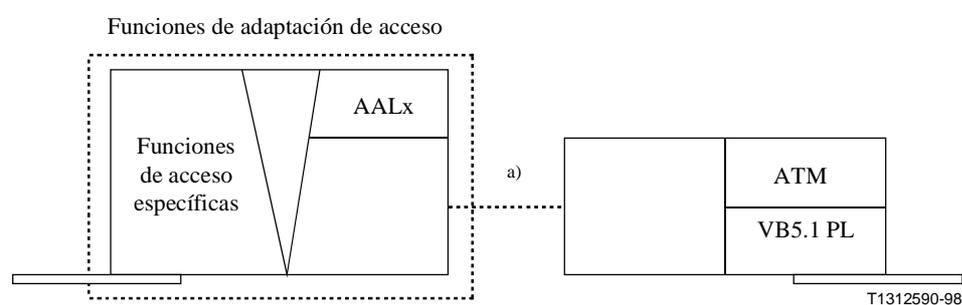
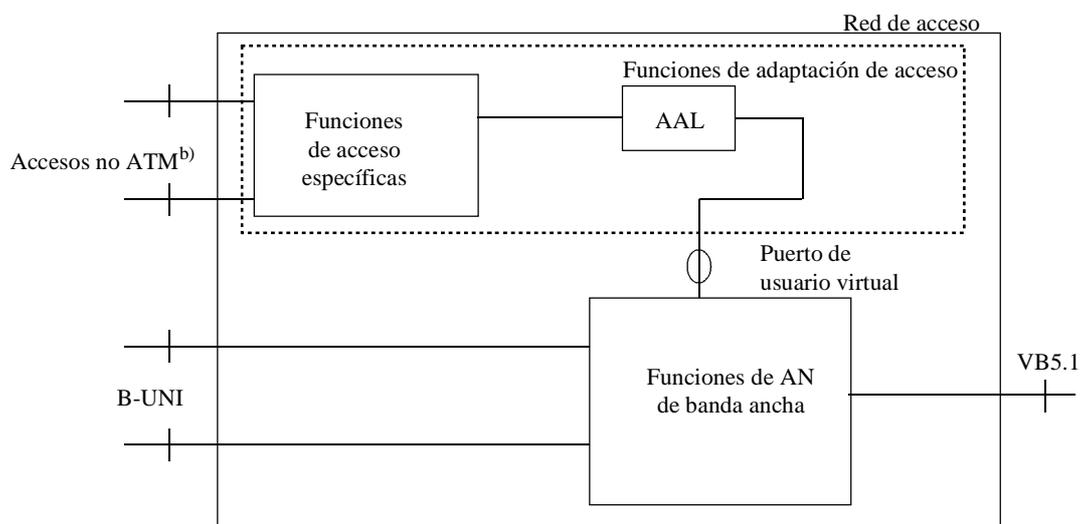
En las subcláusulas siguientes se hace una descripción de acuerdo con el modelo de referencia del protocolo RDSI-BA.

8.3.1.1 Plano de usuario

En la figura 32 se muestra la funcionalidad requerida y la pila de protocolo asociada.

En comparación con el caso de un acceso B-UNI, un acceso no ATM requiere que en la AN se realice la funcionalidad AAL. Dicha AAL debe ser de un tipo normalizado. Cualquier funcionalidad depende del tipo de acceso y en la figura 32 se denominan "funciones de acceso específicas" (SAF, *specific access functions*).

La figura 32 muestra un enfoque general para el tratamiento de accesos no ATM. Las SAF y la funcionalidad AAL asociada, distintas al acceso de banda estrecha (véase 8.3.2), quedan fuera del ámbito de esta Recomendación y debe considerarse en otras normas.



a) Punto de referencia que representa el puerto de usuario virtual que se supone ATM.

b) Incluyendo accesos de banda estrecha; se describen con más detalle en 8.3.2.

Figura 32/G.967.1 – Funcionalidad del plano de usuario y pila de protocolos para accesos no ATM

A nivel de la interfaz VB5.1, el tráfico de accesos no ATM debe soportarse en canales virtuales. Las conexiones de canal virtual asociadas terminan en las funciones de adaptación de acceso. El otro punto de terminación de conexión puede ubicarse en el SN o más allá en la red.

En la AN puede existir o no existir un punto de conexión para este canal virtual.

8.3.1.2 Plano de control

Los canales virtuales que soportan el tráfico del plano de usuario procedente de accesos no ATM podrán establecerse bajo demanda o ser semipermanentes. Para las conexiones de VC bajo demanda, se requiere que la señalización usuario-red RDSI-BA forme parte de las AAF en la AN. La señalización que se origina en las AAF se maneja en la AN como datos transparentes.

Para conexiones VC semipermanentes, sólo están implicadas funciones del plano de gestión.

8.3.1.3 Plano de gestión

Los procedimientos del plano de gestión pueden necesitar la presencia en los mismos de funciones de adaptación de acceso (por ejemplo, para la conversión a metaseñalización RDSI-BA).

La introducción del puerto de usuario virtual no es obstáculo para que los aspectos específicos de un acceso no ATM no RDSI-BA se gestionen a través de la interfaz Q3(AN), por ejemplo, la MIB de la AN debiera ampliarse para la AAL y las funciones específicas de acceso.

Es posible establecer, a través de una interfaz Q3(AN), una conexión de canal virtual semipermanente uno de cuyos puntos extremos se encuentra en las funciones de adaptación de acceso.

8.3.2 Accesos de banda estrecha analógicos y a 64 kbit/s soportados por interfaces V5

Los accesos de banda estrecha soportados por las interfaces V5.1 y V5.2 también son soportados por la interfaz VB5.1. Ello incluye el acceso telefónico analógico, el acceso básico RDSI, el acceso primario RDSI y otros accesos analógicos o digitales para conexiones semipermanentes sin información de señalización asociada fuera de banda.

8.3.2.1 Principios generales

Los accesos de banda estrecha, tal como son soportados por las interfaces V5.1 y V5.2, se proporcionan mediante la emulación de circuitos a 2048 kbit/s de enlaces V5.1 y/o V5.2 y/o de interfaces V3, cada uno transportado por un canal virtual distinto a través de la interfaz VB5.1.

Cada interfaz V5.1 y/o V5.2 y/o V3 transportado sobre una interfaz VB5.1 debe contener el conjunto completo de protocolos definidos por las especificaciones pertinentes de la interfaz V5/V3, incluyendo un formato de trama conforme con la Recomendación G.704 [2], con la excepción del medio físico. La capa física puede o no ser reproducida a fin de terminar los flujos de banda estrecha en la AN o en el SN de un forma definida.

NOTA – La aplicación de flujos OAM en la función de emulación de circuito (por ejemplo, la inserción de señales de AIS en caso de detección de fallo), debe ser definida en las especificaciones pertinentes.

El principio de emulación de circuitos es conforme con el enfoque general de los accesos no ATM antes definido. La AAF incluye las funcionalidad de AN de banda estrecha, incluidas las funciones del plano de gestión, de control y de usuario. Una única AAF puede abarcar múltiples accesos de banda estrecha.

Se enumeran a continuación aspectos específicos de los accesos de banda estrecha:

- a) La emulación de circuitos se realiza aplicando funciones de AAL1 normalizadas tal como se especifica en 8.3.2.2.
- b) En 8.3.2.3 se describen las características de la conexión de la capa ATM necesarias para soportar información de emulación de circuitos.
- c) Para los accesos primarios existen dos alternativas:
 - el transporte mediante la emulación de circuitos V5.2;
 - el transporte mediante la emulación de circuitos V3.
- d) Los accesos digitales utilizados en las conexiones semipermanentes sin señalización fuera de banda asociada se tratan como accesos de banda estrecha o como otros accesos no ATM no RDSI-BA (véase 8.3.3).
- e) Los accesos analógicos, usados como accesos a la RTPC o para conexiones semipermanente, se manejan siempre como accesos de banda estrecha.
- f) Quedan fuera del ámbito de esta Recomendación otras formas de transporte de datos originados en accesos de banda estrecha a través de VB5.1 (por ejemplo, la emulación de circuitos de un acceso básico).
- g) La gestión de la configuración, de los fallos y de la calidad de funcionamiento de la función de emulación de circuitos puede realizarse a través de la interfaz Q3(AN).

8.3.2.2 AAL para la emulación de circuitos a 2048 kbit/s

Para la emulación de flujos a 2048 kbit/s (es decir, enlaces V5.1 y/o V5.2 y/o interfaces V3), debe aplicarse la AAL de tipo 1 "modo no estructurado" conforme a la Recomendación I.363.1 [14]. Para el protocolo de la AAL de tipo 1 se utilizan los parámetros que figuran en II.1.2/I.363.1 [14] relativo al transporte síncrono:

CBR en el límite del servicio AAL:	2048 kbit/s
Recuperación de la frecuencia de reloj de la fuente:	síncrona
Modo de corrección de errores:	no utilizado
Indicación de estado de error en el receptor:	no utilizado
Puntero:	no utilizado
Método de llenado parcial de célula:	no utilizado

8.3.2.3 Características de la conexión para la emulación de circuitos

El tipo de la conexión de la red de acceso de banda ancha será del tipo D-VP o D-VC. Los valores de los atributos deben ser:

Subcategoría del servicio portador de banda ancha orientado a la conexión:	A
Velocidad de transferencia de la información:	2048 kbit/s aumentado con la cabecera AAL1 y la velocidad de transmisión de células OAM
Establecimiento de la comunicación:	(semi)permanente
Canal:	VCC
Simetría:	simétrico bidireccional
Configuración de la comunicación:	punto a punto

8.3.3 Otros accesos no ATM y no RDSI-BA

Se debe aplicar el enfoque general. Se incluye un puerto de usuario virtual para soportar uno o más accesos.

Esta categoría puede incluir el soporte de accesos de banda estrecha manejados, por ejemplo, mediante la utilización de la AAL2 [15]. Su influencia sobre el protocolo VB5.1 queda en estudio.

Las especificaciones de las "funciones de acceso específicas" y de las funciones "AAL" quedan fuera del ámbito de esta Recomendación.

9 Funciones de transferencia y de gestión de capa

En esta cláusula se definen las funciones de transferencia y de gestión de capa para soportar servicios e incluye la especificación de un modelo funcional de las disposiciones de acceso remoto con punto de referencia VB5.1.

Esta especificación no es obstáculo para que se realicen funciones de transferencia adicionales (por ejemplo, transconexiones adicionales) en la AN. No obstante, el comportamiento desde la UNI a la SNI forma parte de la normativa de esta Recomendación, es decir, desde el punto de vista de la SNI una disposición de acceso remoto con punto de referencia VB5.1 se debe comportar como si las funciones descritas en esta cláusula estuviesen implementadas.

9.1 Arquitectura funcional general

En la figura 33 se muestra como la arquitectura funcional de un elemento de red ATM genérico, tal como se define en la Recomendación I.731 [25], se aplica a disposiciones de accesos remotos con punto de referencia VB5.1. Se basa en el modelo de referencia del protocolo RDSI-BA descrito en la Recomendación I.321 [9].

La AN se divide en las áreas funcionales siguientes:

a) *Funciones de transferencia*

Las funciones de transferencia están principalmente relacionadas con las capas inferiores del modelo de referencia del protocolo RDSI-BA (es decir, la capa física y la capa ATM) e incluyen todas las funciones requeridas para el transporte de la información de usuario, de señalización, de OAM y de gestión del recursos. Las funciones de transferencia son comunes a todos los servicios de capa superior de la RDSI-BA.

Las funciones de la capa de adaptación ATM se consideran parte de las funciones de transferencia y son necesarias para permitir que los protocolos de capa superior (es decir, el protocolo RTMC) utilicen la capa ATM independiente del servicio.

Las funciones AAL de la AN son igualmente necesarias para proporcionar el transporte de la información desde tipos de acceso no RDSI-BA (no ATM) a través del punto de referencia VB5.1.

b) *Funciones de gestión de capa*

La información de gestión asociada con una determinada función de capa de transferencia pasa a (o es recibida de) las correspondientes funciones de gestión de capa, por ejemplo, para el procesado de la configuración, la supervisión de fallos, la supervisión de la calidad de funcionamiento y la UPC/NPC. La información sobre la configuración, la calidad de funcionamiento, los fallos y la contabilidad puede pasar a la gestión de plano para su ulterior procesamiento y/o comunicación a entidades de gestión de red exteriores y/o sistemas operativos. Los bloques funcionales de gestión de capa se corresponden biunívocamente con bloques funcionales de transferencia.

c) *Funciones de gestión de plano*

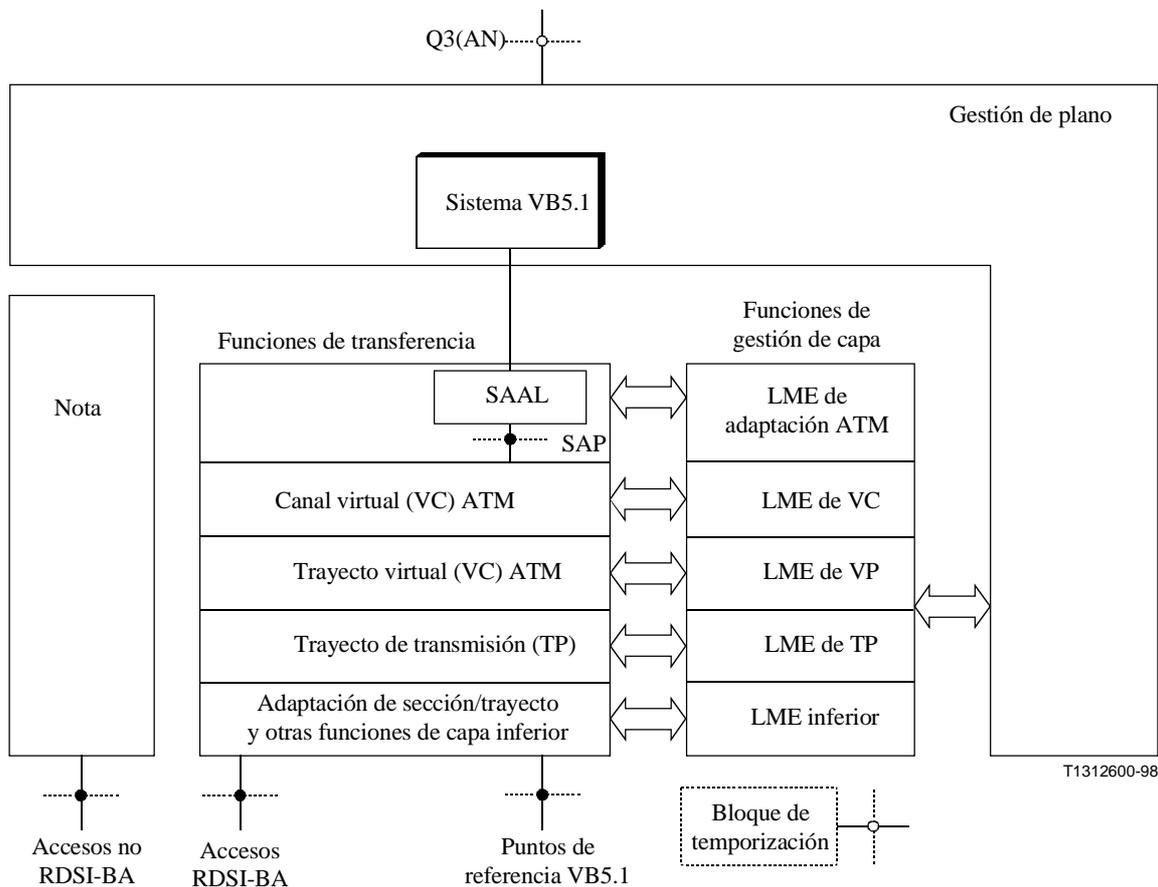
La gestión de plano maneja el conjunto de funciones aplicables a la gestión del elemento de red en su conjunto o aquellas funciones ligadas a las relaciones con sistemas de gestión externos al elemento de red. Ello incluye la coordinación entre las entidades de gestión de capa.

La gestión de plano incluye al sistema VB5.1. El sistema VB5.1 es responsable de la coordinación en tiempo real entre la AN y el SN a través del punto de referencia VB5.1. Los requisitos para la coordinación en tiempo real se describen en la cláusula 11 y la estructura y arquitectura del sistema se especifican en la cláusula 13.

En esta Recomendación sólo se describen los aspectos de la gestión de plano que no se especifican en las Recomendaciones sobre las interfaces de gestión asociadas con el punto de referencia VB5.1 (tal como ha desarrollado la Comisión de Estudio 4 del UIT-T).

d) *Funciones de temporización*

Estas funciones se ocupan de las acciones que son necesarias para sincronizar las interfaces de los equipos, ya sean interfaces ATM o no ATM, con una fuente de reloj (por ejemplo, de red, externa o interna).



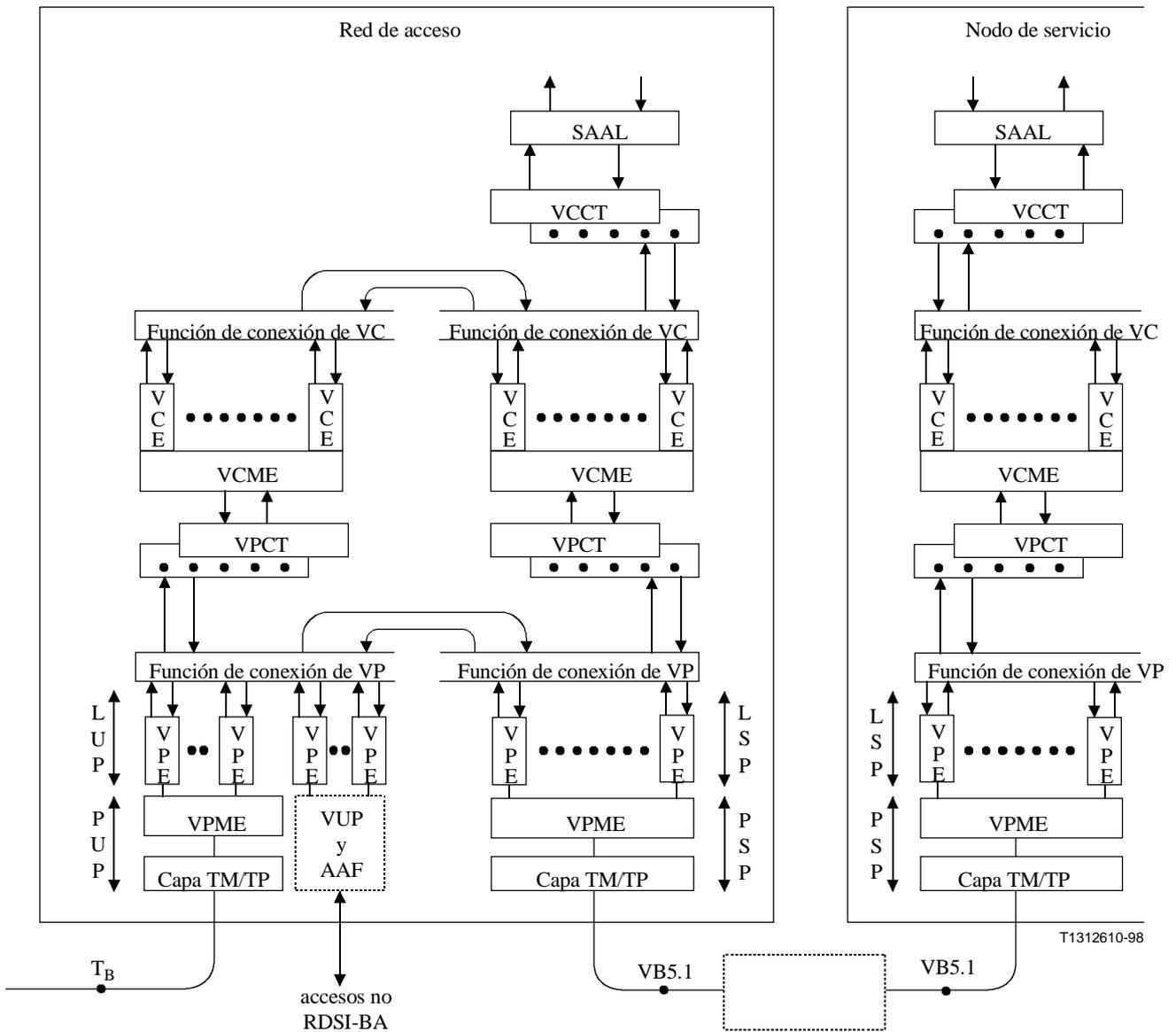
NOTA – Funciones de adaptaciones de acceso para soportar tipos de acceso no RDSI-BA. Para tipos de acceso no RDSI-BA específicos, estas funciones incluyen funciones de AAL.

Figura 33/G.967.1 – Arquitectura funcional genérica de la AN

9.2 Arquitectura funcional de las funciones de transferencia y de gestión de capa

La figura 34 muestra la arquitectura funcional genérica de las funciones de transferencia en la AN y el SN. Dicha ilustración se basa en la representación del modelo de referencia del protocolo de la Recomendación I.732 [26].

Esta descripción funcional se centra en las "funciones limítrofes" de la AN y del SN para garantizar el interfuncionamiento con otros equipos (por ejemplo, equipos en los locales del cliente o equipo de la red de transporte).



T1312610-98

- | | | | |
|-------|--|------|---|
| PSP | Puerto de servicio físico | VCCT | Terminación de conexión de canal virtual |
| PUP | Puerto de usuario físico | VCE | Entidad de canal virtual |
| LSP | Puerto de servicio lógico | VCME | Entidad múltiplex de canal virtual |
| LUP | Puerto de usuario lógico | VPCT | Terminación de conexión de trayecto virtual |
| VUP | Puerto de usuario virtual | VPE | Entidad de trayecto virtual |
| AAF | Función de adaptación de acceso | VPME | Entidad de multiplexación de trayecto virtual |
| TM/TP | Medio de transmisión/trayecto de transmisión | | |

NOTA – La función de conexión ATM, utilizada conjuntamente con el VUP, se proporciona con fines de modelado y en la práctica su existencia puede no ser necesaria.

Figura 34/G.967.1 – Arquitectura funcional de las funciones de transferencia en disposiciones de acceso remoto

9.3 Funciones de transferencia requeridas para los tipos de conexión de la AN de banda ancha

En el cuadro 4 se identifica un subconjunto de funciones de transferencia (y de gestión de capa) necesarias para soportar un tipo específico de conexión de AN de banda ancha (véase la cláusula 7).

Cuadro 4/G.967.1 – Funciones de transferencia para tipos de conexión de AN de banda ancha

Tipo de conexión (nota)	Lado del puerto de usuario	Función de conexión	Lado del puerto de servicio
Tipos de conexión de la RDSI-BA			
Conexiones de tipo A-VP	VPE VPME Capa TM/TP	Entidad de conexión de VP	VPE VPME Capa TM/TP
Conexiones de tipo A-VC	VCE VCME VPCT VPE VPME Capa TM/TP	Entidad de conexión de VC	VCE VCME VPCT VPE VPME Capa TM/TP
Conexiones de tipo B-VP			VPCT VPE VPME Capa TM/TP
Conexiones de tipo B-VC			VCCT VCE VCME VPCT VPE VPME Capa TM/TP
Tipos de conexión no RDSI-BA			
Conexiones de tipo D-VP	VPE VUP/AAF	Entidad de conexión VP	VPE VPME Capa TM/TP
Conexiones de tipo D-VC	VCE VCME VPCT VPE VUP/AAF	Entidad de conexión VC	VCE VCME VPCT VPE VPME Capa TM/TP
NOTA – Las especificaciones de las funciones de transferencia y de gestión de capa para conexiones con configuración punto a multipunto están en estudio en el UIT-T. Debe estudiarse el efecto de estas especificaciones sobre las funciones requeridas para los tipos de conexión de la AN de banda ancha.			

9.4 Funciones asociadas con el puerto de usuario físico

En esta subcláusula se definen las funciones en el puerto de usuario físico de las AN. En la figura 34 se muestra la correspondencia entre el concepto de modelado general para puertos de usuario

especificados en la cláusula 5 y el modelo de referencia del protocolo RDSI-BA de las funciones en el puerto de usuario físico.

El puerto de usuario físico proporciona la funcionalidad siguiente:

- a) adaptación de sección/trayecto, terminación de sección y funciones de capa inferior (por ejemplo, funciones dependientes del medio);
- b) función de terminación del trayecto de transmisión (TP-T, *transmission path termination*);
- c) entidad de multiplexación de trayecto virtual (VPME, *virtual path multiplex entity*).

En el cuadro 5 se incluye una lista de las funciones de transferencia y de gestión de capa asociadas con el PUP, incluyendo referencias a las Recomendaciones UIT-T relevantes.

Cuadro 5/G.967.1 – Funciones de transferencia y de gestión de capa asociadas con un PUP

Función	Especificación
Funciones de capa inferior y de adaptación de sección/trayecto	Recomendación I.432.2 (Interfaces SDH y de células) Recomendación I.432.3 (Interfaces PDH) Recomendación I.432.4 (Interfaz a 51 840 kbit/s) Recomendación I.432.5 (Interfaz a 25 600 kbit/s)
Terminación del trayecto de transmisión	Recomendación I.432.2 (Interfaces SDH y de células) Recomendación I.432.3 (Interfaces PDH) Recomendación I.432.4 (Interfaz a 51 840 kbit/s) Recomendación I.432.5 (Interfaz a 25 600 kbit/s)
Entidad de multiplexación VP (desde el TB) – Correspondencia – Delimitación de células, aleatorización, procesado HEC – Desacoplamiento de la velocidad de células – Medida de utilización de TP – Verificación de encabezamiento de célula – Control genérico de flujo (GFC) (nota) – Verificación de VPI, control de congestión – Demultiplexación de VP	5.3.1/I.732
Entidad de multiplex VP (hacia el TB) – Multiplexación de VP, control de congestión – Control genérico de flujo (GFC) (nota) – Medida de utilización de TP – Desacoplamiento de la velocidad de células – Procesado HEC, aleatorización, correspondencia de flujo de células	5.3.2/I.732
NOTA – Cuando se ignora el GFC sólo se implementa el conjunto de procedimientos de "transmisión no controlada " (véase 3.4.4/I.150). El campo GFC de las células asignadas se pone a "0 0 0 0".	

9.5 Funciones asociadas con el puerto de usuario lógico

En esta subcláusula se definen las funciones ubicadas en y por encima del puerto de usuario lógico de redes de acceso. Estas funciones se dividen, tal como se ilustra en la figura 34, en funciones de subcapa VC ATM y de subcapa VP ATM.

9.5.1 Funciones de subcapa de trayecto virtual ATM en el LUP

La subcapa VP ATM en el puerto de usuario lógico proporciona la función de entidad de trayecto virtual (VPE, *virtual path entity*) que incluye todas las funciones realizada por cada VP, es decir, control de parámetros de utilización (VP) y procesado de flujos F4 OAM. Existe una instancia de cada uno de dichos bloques funcionales por cada VP.

9.5.2 Funciones de subcapa de canal virtual ATM por encima del LUP

La subcapa VC ATM ubicada por encima del puerto de usuario lógico proporciona las funcionalidades siguientes:

- a) *Terminación de la conexión de trayecto virtual (VPCT)*
Realiza funciones dedicadas a los puntos extremos de la conexión VP.
- b) *Entidad de multiplexación de canal virtual (VCME)*
Incluye funciones comunes a todos los VC (por ejemplo, la multiplexación / demultiplexación de VC).
- c) *Entidad de canal virtual (VCE)*
Incluye todas las funciones que realiza cada VC, por ejemplo el control de los parámetros de utilización (VC) y el procesado de flujos F5 OAM. Existe una instancia de cada uno de dichos bloques funcionales por cada VC.

En los cuadros 6 y 7 figuran listas de las funciones de gestión de capa y de transferencia asociadas con y por encima del LUP, incluyendo referencias a las Recomendaciones UIT-T relevantes.

Cuadro 6/G.967.1 –Funciones de subcapa asociadas con un LUP

Función	Especificación
Funciones en la subcapa de trayecto virtual	
Entidad VP (desde el TB) – Medida de utilización del VP – UPC de VP (nota 1) – Conformación de tráfico (en estudio) – Supervisión no intrusiva de F4 OAM – Gestión de recursos (nota 2) – Inserción/extracción y procesado de células F4 OAM	5.4.1/I.732
Entidad VP (hacia el TB) – Inserción/extracción y procesado de células F4 OAM – Gestión de recursos (nota 2) – Supervisión no intrusiva de F4 OAM – Medida de la utilización del VP – Establecimiento del EFCI, establecimiento del VPI	5.4.2/I.732
NOTA 1 – El UPC de VP se realiza tal como se describe en el anexo B. NOTA 2 – La especificación de esta función queda en estudio en el seno de la Recomendación I.732. Debe estudiarse su efecto sobre el punto de referencia VB5.1.	

Cuadro 7/G.967.1 – Funciones de subcapa VC sobre el LUP

Función	Especificación
Funciones en la subcapa de canal virtual (sólo para conexiones AN de banda ancha del tipo A-VC y D-VC)	
Terminación de conexión de VP (desde el TB) – Extracción y procesado de células F4 OAM extremo a extremo	5.6.1/I.732
Terminación de conexión de VP (hacia el TB) – Inserción de células F4 OAM extremo a extremo	5.6.2/I.732
Entidad de multiplexación de VC (desde el TB) – Descarte de célula no válida y verificación del VCI – Control de congestión, demultiplexación de VC – Metaseñalización (nota 1)	5.7.1/I.732
Entidad de multiplexación de VC (hacia el TB) – Multiplexación de VC, control de congestión – Metaseñalización (nota 1)	5.7.2/I.732
Entidad de VC (desde el TB) – Medida de la utilización del VC – Conformación de tráfico (en estudio) – Supervisión no intrusiva de F5 OAM – Inserción/extracción y procesamiento de células F5 OAM – UPC de VC (nota 2) – Gestión de recursos (nota 3)	5.8.1/I.732
Entidad VC (hacia el TB) – Inserción/extracción y procesamiento de células F5 OAM – Supervisión no intrusiva de F5 OAM – Medida de la utilización del VC – Establecimiento del EFCI, establecimiento del VCI – Gestión de recursos (nota 3)	5.8.2/I.732
NOTA 1 – La AN es transparente a la metaseñalización, es decir, no se requieren acciones específicas. NOTA 2 – El UPC de VC se realiza tal como se describe en el anexo B. NOTA 3 – La especificación de esta función queda en estudio en el seno de la Recomendación I.732. Debe estudiarse su efecto sobre el punto de referencia VB5.1.	

9.6 Funciones asociadas con la adaptación de tipos de acceso no RDSI-BA

9.6.1 Funciones para soportar accesos de banda estrecha que soportan las interfaces V5

Véase 8.3.2.

9.6.2 Funciones para soportar otros tipos de accesos no RDSI-BA

Las funciones de adaptación de acceso que permiten que se soporten otros tipos de acceso no RDSI (ya sean basados en ATM o no lo sean), quedan fuera del ámbito de esta Recomendación.

9.7 Funciones de conexión

Las funciones de conexión en la AN existen en la subcapa VP y en la subcapa VC:

a) *Entidad de conexión de VP*

Incluye funciones para la asignación de enlaces VP de puertos de servicio a enlaces VP de puertos de usuario.

b) *Entidad de conexión de VC*

Incluye funciones para la asignación de enlaces VC de puertos de servicio a enlaces VC de puertos de usuario.

Las funciones de conexión se especifican en el cuadro 8.

Cuadro 8/G.967.1 – Funciones de conexión

Función	Especificación
Entidad de conexión de VP – Interconexión de enlace VP (nota 1)	5.5/I.732
Entidad de conexión de VC – Interconexión de enlace VC (nota 2)	5.9/I.732
NOTA 1 – Sólo para conexiones de AN de banda ancha de tipo A-VP y tipo D-VP.	
NOTA 2 – Sólo para conexiones de AN de banda ancha de tipo A-VC y tipo D-VC.	

9.8 Funciones asociadas con el puerto de servicio físico

En esta subcláusula se definen las funciones en el puerto de servicio físico de la AN y del SN. En la figura 34 se ilustra la correspondencia entre el concepto de modelado general para puertos de servicio especificados en la cláusula 5 y el modelo de referencia del protocolo RDSI-BA de las funciones en el puerto de servicio físico.

El puerto de servicio físico proporciona las funcionalidades siguientes:

- a) adaptación de sección/trayecto, terminación de sección y funciones de capa inferior (por ejemplo, funciones dependientes del medio);
- b) función de terminación del trayecto de transmisión (TP-T);
- c) función de la entidad de multiplexación de trayecto virtual (VPME).

En el cuadro 9 se incluye una lista de las funciones de transferencia y de gestión de capa asociadas con el punto de servicio físico (PSP), incluyendo referencias a las Recomendaciones UIT-T relevantes.

Cuadro 9/G.967.1 – Funciones de transferencia y de gestión de capa asociadas con el punto de servicio físico

Función	Especificación
Funciones de capa inferior y de adaptación de trayecto/sección	(Nota 1)
Terminación del trayecto de transmisión	(Nota 1)
Entidad de multiplexación de VP (desde el VB5) (nota 2) – Correspondencia – Delimitación de células, aleatorización, procesado HEC – Desacoplamiento de la velocidad de células – Medida de utilización de TP – Verificación de encabezamiento de célula – Control genérico de flujo (GFC) – Verificación de VPI, control de congestión – Demultiplexación de VP	5.3.1/I.732
Entidad de multiplex VP (hacia el VB5) (nota 2) – Multiplexación de VP, control de congestión – Medida de utilización de TP – Desacoplamiento de la velocidad de células – Procesado HEC, aleatorización, correspondencia de flujo de células	5.3.2/I.732
<p>NOTA 1 – Los principios de la capa física se describen en la cláusula 6.</p> <p>NOTA 2 – Estas funciones se realizan cuando se implementa una interfaz física en el punto de referencia VB5.1.</p>	

9.9 Funciones asociadas con el puerto de servicio lógico

En esta subcláusula se definen las funciones ubicadas en y por encima del puerto de servicio lógico de las redes de acceso. Estas funciones se dividen, tal como se ilustra en la figura 34, en funciones de subcapa VC ATM y funciones de subcapa VP ATM.

9.9.1 Funciones de subcapa de trayecto virtual ATM en el LSP

La subcapa VP ATM en el puerto de servicio lógico proporciona la funcionalidad siguiente:

- *Entidad de trayecto virtual (VPE)*
Incluye todas las funciones realizadas por cada VP. Existe una instancia de cada bloque funcional por cada VP.

9.9.2 Funciones de subcapa de canal virtual ATM por encima del LSP

La subcapa VC ATM ubicada por encima del puerto de servicio lógico proporciona las funcionalidades siguientes:

- a) *Terminación de conexión de trayecto virtual (VPCT, virtual path connection termination)*
Realiza las funciones dedicadas a los puntos extremos de las VPC.
- b) *Entidad de multiplexación de canal virtual (VCME, virtual channel multiplexing entity)*
Incluye funciones comunes a todos los VC.
- c) *Entidad de canal virtual (VCE, virtual channel entity)*
Incluye todas las funciones realizadas por cada VC.

d) *Terminación de conexión de canal virtual (VCCT, virtual channel connection termination)*

Realiza funciones dedicadas a los puntos extremos de las VCC.

En la cláusula 13 se describen las funciones de adaptación (es decir, SAAL) que se encuentran por encima del puerto de servicio lógico.

En el cuadro 10 (funciones de subcapa VP en la AN y el SN) y el cuadro 11 (funciones de subcapa VC en la AN) figuran sendas listas de las funciones de transferencia y de gestión de capa ubicadas en el LSP y por encima del mismo, incluyendo referencias a las Recomendaciones UIT-T relevantes.

Para las conexiones de AN a SN que transportan el protocolo RTMC (es decir, conexiones de AN de banda ancha del tipo B-VC) la especificación del cuadro 11 también se aplican al LSP del SN.

Cuadro 10/G.967.1 – Funciones de la subcapa VP asociadas con LSP en la AN y en el SN

Función	Especificación
Funciones en la subcapa de trayecto virtual	
Entidad VP (desde el VB5) <ul style="list-style-type: none"> – Medida de utilización de VP – NPC de VP (nota 1) – Conformación de tráfico (en estudio) – Supervisión no intrusiva de F4 OAM – Gestión de recursos (nota 2) – Inserción/extracción y procesado de células F4 OAM 	5.4.1/I.732
Entidad VP (hacia el VB5) <ul style="list-style-type: none"> – Inserción/extracción y procesado de células F4 OAM – Gestión de recursos (nota 2) – Supervisión no intrusiva de células F4 OAM – Medida de utilización del VC – Establecimiento del EFCI – Establecimiento del VPI 	5.4.2/I.732
NOTA 1 – La aplicación del NPC de VP es una opción del operador. NOTA 2 – La especificación de esta función queda en estudio en el seno de la Recomendación I.732. Debe estudiarse su efecto sobre el punto de referencia VB5.1.	

Cuadro 11/G.967.1 – Funciones de la subcapa VC ubicada por encima del LSP en la AN

Función	Especificación
Funciones en la subcapa de canal virtual (sólo para conexiones AN de banda ancha del tipo A-VC, B-VC y D-VC)	
Terminación de conexión de VP (desde el VB5) – Extracción y procesado de células F4 OAM extremo a extremo	5.6.1/I.732
Terminación de conexión de VP (hacia el VB5) – Inserción de células F4 OAM extremo a extremo	5.6.2/I.732
Entidad de multiplexación del VC (desde el VB5) – Verificación del VCI y descarte de células no válidas – Control de congestión – Demultiplexación de VC – Metaseñalización (nota 1)	5.7.1/I.732
Entidad de multiplexación del VC (hacia el VB5) – Multiplexación de VC – Control de congestión – Metaseñalización (nota 1)	5.7.2/I.732
Entidad del VC (desde el VB5) – Medida de la utilización del VC – Conformación de tráfico (en estudio) – Supervisión no intrusiva de células F5 OAM – Inserción/extracción y procesamiento de células F5 OAM – NPC de VC (nota 2) – Gestión de recursos (nota 3)	5.8.1/I.732
Entidad del VC (hacia el VB5) – Inserción/extracción y procesamiento de células F5 OAM – Supervisión no intrusiva de F5 OAM – Medida de la utilización del VC – Establecimiento del EFCI – Establecimiento del VCI – Gestión de recursos (nota 3)	5.8.2/I.732
Terminación de conexión del VC (desde el VB5) – Extracción y procesado de célula F5 OAM extremo a extremo (nota 4)	5.10.1/I.732
Terminación de conexión de VC (hacia el VB5) – Inserción de células F5 OAM extremo a extremo (nota 4)	5.10.2/I.732
<p>NOTA 1 – La AN es transparente a la información de metaseñalización, es decir, no se requieren acciones específicas.</p> <p>NOTA 2 – La aplicación del NPC del VC es una opción del operador.</p> <p>NOTA 3 – La especificación de esta función queda en estudio en el seno de la Recomendación I.732. Debe estudiarse su efecto sobre el punto de referencia VB5.1.</p> <p>NOTA 4 – Sólo para las conexiones de AN de banda ancha del tipo B-VC a nivel de VC.</p>	

10 Principios y requisitos del aprovisionamiento

10.1 General

El aprovisionamiento es uno de los diversos aspectos relacionados con las funciones del plano de gestión. Se ha separado del resto de los requisitos del plano de gestión debido a que el aprovisionamiento se debe realizar a través de las interfaces Q3 de la AN y del SN y, por lo tanto, no es directamente relevante para la especificación de la interfaz VB5.1. A continuación se definen exclusivamente los aspectos del aprovisionamiento que tienen al menos una relación conceptual o indirecta con la definición de la interfaz.

10.2 Principios

En esta subcláusula se definen los principios y los requisitos del aprovisionamiento relacionados con el punto de referencia VB5.1.

- a) Todos los datos para el aprovisionamiento, incluidas la modificación y el cese, deben ser manejados por la interfaz Q3 relevante, es decir, Q3(AN) y Q3(SN). Los datos para el aprovisionamiento deben ser consistentes con la división de la funcionalidad del plano de gestión entre el SN y la AN, tal como se especifica en la cláusula 11. Así por ejemplo, los parámetros relacionados con los puertos de usuario físico deben de estar disponibles en la AN, mientras que los parámetros relacionados con la señalización normalizada aplicada en la UNI deben estar disponibles en el SN.
- b) Todos los datos relacionados con un VUP y las funciones de adaptación de acceso asociadas quedan fuera del ámbito de esta Recomendación. No obstante, ello no es obstáculo para el aprovisionamiento en la AN. Un VUP no se conoce en el SN salvo a través de sus LUP y conexiones VP/VC asociadas.
- c) Las VPC deben establecerse tanto en la AN como en el SN de forma (semi)permanente, decir, mediante el aprovisionamiento.
- d) La asociación de un enlace de VP en la UNI o en el VUP con un LUP debe aprovisionarse en la AN y en el SN independientemente del trayecto de transmisión.
- e) La asociación de un enlace de VP en la interfaz del punto de referencia VB5.1 con un LSP debe aprovisionarse en la AN y en el SN independientemente del trayecto de transmisión.
- f) La asociación de un VPCI con una VPC debe aprovisionarse en la AN y en el SN. El VPCI asignado a una VPC debe permitir una identificación unívoca de dicha VPC en relación con el protocolo RTMC (por ejemplo, por ser exclusivo en un LUP).
- g) La red de acceso debe soportar el aprovisionamiento de las funciones de transconexión de VP y/o VC:
 - En el caso de transconexión de VP en la AN, la asociación de un enlace VP en la UNI o en el VUP con un enlace VP en el punto de referencia VB5.1 debe aprovisionarse en la AN.
 - En el caso de transconexión de VC en la AN, la asociación de una VPC/VCL en la UNI o en el VUP con una VPC/VCL en el punto de referencia VB5.1 debe aprovisionarse en la AN.
- h) *Aprovisionamiento de VCC para soportar el protocolo RTMC*

A fin de soportar el protocolo RTMC, en el punto de referencia VB5.1 se aprovisiona una VPC específico y una VCC específica dentro de dicha VPC. La calidad de funcionamiento del protocolo RTMC no debe verse comprometida por el transporte de cualquier otro tráfico multiplexado en el punto de referencia VB5.1.

El valor del VPI estará comprendido entre 0 y 4095, estando el valor del VCI entre 32 y 65 535.

- i) Una AN puede tener múltiples interfaces VB5.1. La asociación de un LUP con una interfaz VB5.1, es decir, un LSP, se realizará mediante el aprovisionamiento en la AN y en el SN.
- j) La AN puede soportar puertos y servicios que no están asociados a la interfaz VB5.1. Estos puertos y servicios no influyen en la operabilidad de los puertos asociados a la interfaz VB5.1.
- k) El aprovisionamiento incluye cualquier prueba de instalación de la AN realizada con anterioridad a su conexión al SN. La prueba de la AN deberá ser iniciada por la interfaz Q3 y puede utilizarse para verificar la AN durante dicha fase.
- l) Para todas las entidades gestionadas que deben ser aprovisionadas en la AN y en el SN de forma coordinada y que soporten un estado administrativo, se aplican los requisitos siguientes relativos a la creación y supresión de instancias de dichas entidades:
 - Cuando se crea una instancia, ya sea en la AN o en el SN, un sistema de operación establece, mediante la correspondiente interfaz Q3, que su estado administrativo sea el de bloqueado.
 - Antes de suprimir una instancia en la AN o en el SN, un sistema de operación establece, mediante la correspondiente interfaz Q3, que su estado administrativo sea el de bloqueado.

Los modelos de información de gestión y las especificaciones de Q3 necesarias para gestionar el SN y la AN se basan en modelos de información existentes y en las especificaciones de la interfaz Q3 para elementos de red ATM (Recomendación I.751). Los modelos de información específicos de VB5.1 para la gestión de las interfaces VB5.1 y de las AN y los SN interconectados mediante interfaces VB5.1 se especifican en la Recomendación Q.832.1 [33].

11 Requisitos de la coordinación en tiempo real entre la AN y el SN

En esta cláusula se definen los requisitos para la coordinación en tiempo real entre la AN y el SN a través del punto de referencia VB5.1.

11.1 Principios y requisitos de la coordinación de la gestión en tiempo real (RTMC)

11.1.1 Principios generales de la RTMC

Los requisitos de la RTMC entre la AN y el SN a través del punto de referencia VB5.1 se basan en los principios siguientes:

- a) El SN determina si, en principio, es posible ofrecer el servicio a un usuario. Por lo tanto, la AN informa al SN de los cambios en la disponibilidad de sus recursos internos. La disponibilidad de esta información en el SN es crítica en el tiempo y requiere coordinación en tiempo real entre la AN y el SN (véase la Recomendación G.902 [3]).

Los recursos relevantes de la AN en relación con la capacidad de aprovisionamiento de servicio son los siguientes:

- puerto de usuario físico;
- puerto de servicio físico;
- puerto de servicio lógico (es decir, punto de referencia VB5.1 completo);
- VPC.

En relación con la RTMC, el puerto de usuario lógico de la AN sólo es un convenio de denominación.

El SN debe ser informado sobre si la indisponibilidad de uno o varios recursos relevantes de la AN se debe a acciones administrativas tomadas por el operador de la AN o a fallos.

- b) No existe ningún requisito relativo a la necesidad de que el SN informe a la AN de las disponibilidades de los recursos.
- c) Es posible realizar pruebas del nivel de servicio desde la AN al tiempo que se excluye el flujo de información de usuario para conexiones bajo demanda.
- d) Es posible verificar la correcta asignación de un VPCI a una VPC en el punto de referencia VB5.1.
- e) La función RTMC debe permitir la resincronización del estado de los recursos en la AN y en el SN.
- f) La calidad de funcionamiento del protocolo RTMC no debe verse comprometida por el transporte de cualquier otro tráfico multiplexado en la SNI.

11.1.2 Requisitos de la RTMC relacionados con las acciones administrativas

11.1.2.1 General

- a) Los servicios de gestión pueden modificar la disponibilidad de los recursos internos de la AN o del SN desde un punto de vista administrativo. El estado administrativo de los recursos puede ser modificado por medios distintos a las interfaces Q3 (por ejemplo, desde terminales).

En el cuadro 12 se resumen y en 11.1.2.2 y 11.1.2.3 se describen los eventos administrativos que son soportados por la entidad gestionada correspondiente a un recurso específico de la AN y que requieren RTMC entre la AN y el SN.

- b) La función RTMC facilita la coordinación de la información de estado necesaria entre la AN y el SN, de tal forma que en el caso de un evento específico en una entidad gestionada de la AN, la siguiente información relevante para el servicio está disponible en el SN:
 - 1) Los recursos que se ven afectados desde el punto de vista del SN.
 - 2) El estado de dichos recursos en relación con la disponibilidad en la AN:
 - Disponible (desde un punto de vista administrativo):
 - No disponible para conexiones conmutadas, pero se permiten las llamadas de prueba.
 - Indisponible debido a un evento administrativo:
El propio recurso u otro recurso del que depende tiene administrativamente prohibida su utilización.
- c) El operador del SN puede modificar los estados administrativos de las entidades específicas de VB5.1 en el SN. No obstante, ello no influye en los requisitos de la RTMC ya que no se exige que el SN informe a la AN sobre cualquier cambio de estado que se produzca como consecuencia una actuación de dicho tipo.
- d) Si un recurso de la AN queda indisponible debido a una acción no realizada por Q3 y que no puede distinguirse de un fallo, se tratará como un fallo de dicho recurso.

Cuadro 12/G.967.1 – Eventos administrativos que requieren RTMC entre la AN y el SN

Recurso de la AN	Evento en la AN	Descripción
PUP	BLOQUEO CIERRE DESBLOQUEO	Véase 11.1.2.2
	BLOQUEO PARCIAL CIERRE PARCIAL DESBLOQUEO PARCIAL	Véase 11.1.2.3
PSP (nota 1)	BLOQUEO CIERRE DESBLOQUEO	Véase 11.1.2.2
LUP (nota 2)	–	
LSP (nota 1)	BLOQUEO PARCIAL DESBLOQUEO PARCIAL	Véase 11.1.2.3
Entidades relacionadas con VPC (aplicable a VPC transconectadas en la AN, VPC terminadas en un puerto de usuario, VPC terminadas en un puerto de servicio)	BLOQUEO CIERRE DESBLOQUEO	Véase 11.1.2.2
VPC en difusión o multidifusión con punto de ramificación en la AN	(Nota 3)	
Cualquier otro recurso de la AN para el que las VPC dependientes de dicho recurso pueden ser identificadas inequívocamente	(Nota 4)	
<p>NOTA 1 – Este tipo de recurso también existe en el lado del SN, en el cual se soportan los mismos eventos en la correspondiente entidad gestionada. No obstante, de acuerdo con los principios generales de RTMC, un cambio en el estado de los recursos del SN no influye sobre la función RTMC y, por lo tanto, no requiere definiciones específicas de VB5 en el ámbito de esta Recomendación.</p> <p>NOTA 2 – En relación con la RTMC, el LUP sólo es un convenio de denominación. El LUP no tiene un estado administrativo en la AN.</p> <p>NOTA 3 – Las acciones administrativas relacionadas con las VPC de este tipo quedan en estudio.</p> <p>NOTA 4 – Eventos debidos a acciones administrativas que afectan a la capacidad de provisión del servicio de dichas VPC.</p>		

11.1.2.2 Manipulación de los atributos genéricos del estado administrativo

Estas manipulaciones están relacionadas con los eventos BLOQUEO, DESBLOQUEO y CIERRE, tal como se definen en la Recomendación X.731 [34], en la entidad gestionada correspondiente a un recurso de la AN. Los eventos genéricos de estado administrativo deben ser soportados por los siguientes recursos de la AN: el PUP, el PSP y las VPC.

- a) El evento BLOQUEO prohíbe administrativamente la utilización del recurso. En consecuencia, el flujo de células que transporta el recurso es deshabilitado conforme a la Recomendación Q.832.1 [33]. En este caso no son posibles llamadas normales ni llamadas de prueba a través de la AN. Se interrumpe el flujo de células en las conexiones (semi)permanentes.

- b) El evento CIERRE causa el cierre progresivo de los recursos sin interferir sobre los servicios bajo demanda que estén en curso. Una vez que ha tenido lugar este evento, no pueden establecerse nuevas conexiones conmutadas sobre este recurso (incluyendo nuevas llamadas de prueba).

Cuando se ha liberado la última conexión conmutada, el estado del recurso cambia automáticamente a bloqueado y se deshabilita el flujo de células. En consecuencia, en ese momento se interrumpe también el flujo de células sobre las conexiones (semi)permanentes.

En contraposición a los procedimientos de bloqueo o desbloqueo, el procedimiento de cierre de un recurso de la AN puede requerir coordinación adicional con el SN ya que necesita información sobre el estado de utilización de un recurso que puede no estar presente en la AN.

En relación con la función RTMC, el cierre de un recurso de la AN se considera como un procedimiento de dos fases:

- Si el evento de CIERRE ocurre en la AN, ésta informa al SN mediante la función RTMC de que no deben establecerse nuevas conexiones conmutadas sobre el recurso en cuestión.
- Si no existe ninguna conexión conmutada o si la última conexión conmutada establecida sobre el recurso ha sido liberada, el SN informa a la AN mediante la función RTMC de que, en adelante, las conexiones conmutadas no utilizarán dicho recurso.

- c) El evento DESBLOQUEO puede tener lugar en cualquier momento y permite que el recurso sea utilizado de nuevo.
- d) Si la capacidad de provisión de servicios de una VPC de la AN se ve afectada por actuaciones administrativas realizadas sobre otro recurso de la AN (por ejemplo, uno que sea específico de la implementación), el SN debe ser informado del cambio de disponibilidad de estado de dicha VPC.

11.1.2.3 Manipulación de atributos de estado específicos del VB5.1

Estas manipulaciones están relacionadas con los eventos BLOQUEO PARCIAL, DESBLOQUEO PARCIAL y CIERRE PARCIAL en la entidad gestionada correspondiente a un recurso de la AN. Los eventos de estado específicos del VB5.1 deben ser soportados por los siguientes recursos de la AN: el PUP y el LSP. Para el LSP, no se requiere el CIERRE PARCIAL.

- a) El evento BLOQUEO PARCIAL cesa todas las conexiones conmutadas y prohíbe el establecimiento de nuevas conexiones conmutadas sobre dicho recurso. Sin embargo, desde un punto de vista administrativo, son posibles las llamadas de prueba en la AN iniciadas por el operador, salvo que éstas sean prohibidas por acciones administrativas tales como el bloqueo o el cierre. Este evento no influye en el flujo de células de las conexiones (semi)permanentes, incluyendo el VC que transporta el protocolo RTMC.
- b) El evento CIERRE PARCIAL causa un cierre progresivo de un recurso sin interferir sobre los servicios bajo demanda que estén en curso. Una vez que ha tenido lugar este evento, no pueden establecerse nuevas conexiones conmutadas sobre el recurso (incluyendo nuevas llamadas de prueba). Cuando se ha liberado la última conexión conmutada, el estado del recurso cambia automáticamente a bloqueo parcial.

En contraposición a los procedimientos de bloqueo parcial o de desbloqueo parcial, un procedimiento de cierre parcial de un recurso de la AN puede requerir coordinación adicional con el SN ya que el proceso de cierre parcial necesita información sobre el estado de utilización de un recurso que puede no estar presente en la AN.

En relación con la función RTMC, en estos casos el cierre parcial de un recurso de la AN se considera como un procedimiento de dos fases:

- Si el evento CIERRE PARCIAL ocurre en la AN, ésta informa al SN mediante la función RTMC de que no deben establecerse nuevas conexiones conmutadas sobre el recurso en cuestión.
- Si no existe ninguna conexión conmutada o si la última conexión conmutada establecida sobre el recurso ha sido liberada, el SN informa a la AN mediante la función RTMC de que, en adelante, las conexiones conmutadas no utilizarán dicho recurso.

c) El evento DESBLOQUEO PARCIAL puede ocurrir en cualquier momento.

11.1.3 Requisitos de la RTMC relacionados con la ocurrencia de condiciones de fallo

a) La ocurrencia de condiciones de fallo puede modificar, desde un punto de vista operacional, la disponibilidad de recursos en la AN o en el SN.

En el cuadro 13 se muestran los recursos de la AN que requieren RTMC entre la AN y el SN cuando se produce la ocurrencia o desaparición de condiciones de fallo.

b) La función RTMC facilita la coordinación de la información de estado requerida entre la AN y el SN, de tal forma que en caso de condición de fallo en la AN, la siguiente información de servicio está disponible en el SN:

- 1) Recursos que se ven afectados desde el punto de vista del SN.
- 2) El estado de dicho recurso o recursos en relación con la disponibilidad en la AN:
 - Disponible (desde un punto de vista operacional).
 - Indisponible debido a la ocurrencia de una condición de fallo.

c) La activación de la función RTMC incluye la correlación entre las condiciones de fallo de forma que sólo se informa de las condiciones de fallo de raíz, pero no de las condiciones de fallo ulteriores (secundarias).

Cuadro 13/G.967.1 – Funciones RTMC relacionadas con las condiciones de fallo en la AN

Recurso de la AN	Evento en la AN
PUP	Ocurrencia/desaparición de CONDICIÓN DE FALLO en la UNI
PSP	Ocurrencia/desaparición de CONDICIÓN DE FALLO en la interfaz VB5.1
LUP (nota 1)	
LSP (nota 2)	Ocurrencia/desaparición de CONDICIÓN DE FALLO
Entidades relacionadas con la VPC (aplicable a <ul style="list-style-type: none"> – VPC transconectada en la AN – VPC terminada en puerto de usuario – VPC terminada en puerto de servicio) 	Ocurrencia/desaparición de CONDICIÓN DE FALLO

Cuadro 13/G.967.1 – Funciones RTMC relacionadas con las condiciones de fallo en la AN (fin)

Recurso de la AN	Evento en la AN
VPC de difusión o multidifusión con punto de ramificación en la AN (nota 3)	Ocurrencia/desaparición de CONDICIÓN DE FALLO
Cualquier otro recurso de la AN en el que las VPC dependientes de dicho recurso pueden ser identificadas inequívocamente	Ocurrencia/desaparición de CONDICIÓN DE FALLO
NOTA 1 – En relación con la RTMC, el LUP de la AN sólo es un convenio de denominación. NOTA 2 – En caso de una condición de fallo en el LSP, puede que no sea posible la transferencia de información de RTMC. NOTA 3 – Estas VPC son unidireccionales del SN a las UNI.	

11.1.4 Verificación del identificador del LSP

La función RTMC proporciona un mecanismo que permite (por ejemplo, cuando se inicia el sistema) verificar la correcta conexión de las interfaces VB5.1, verificando un identificador de LSP que se intercambia con el lado par.

11.1.5 Procedimiento de reinicio de la interfaz

La función RTMC proporciona un procedimiento que obliga a que las máquinas de estados finitos del lado par pasen a un estado determinado. Este procedimiento puede ser iniciado por la AN o por el SN y puede ser utilizado, por ejemplo, cuando se inicia la interfaz después de la detección de fallos graves o después de un reaprovisionamiento importante.

Debe ser posible:

- a) reiniciar todas las FSM del lado par;
- b) reiniciar aquella o aquellas FSM del lado par que están relacionadas con una VPC o con un grupo de VPC.

11.1.6 Verificación de la consistencia del VPCI

La verificación de la consistencia del VPCI sirve para verificar la consistencia y correcta asignación de un VPCI lógico a un VP en el punto de referencia VB5.1.

La verificación se realiza para garantizar que puedan existir flujos de información del plano de usuario entre la AN y el SN utilizando el VPCI bilateralmente acordado en el punto de referencia VB5.1. Ello se realiza utilizando la capacidad de establecer bucles incluida en la Recomendación I.610 [24] que funciona a nivel de VP. La consistencia del VPCI se verifica en el SN supervisando la recepción de un flujo de prueba del plano de usuario en una VPC de un LSP que viene indicado por el VPCI. Una vez que finaliza la verificación, el resultado de la función de supervisión (recepción de células de bucle a nivel de VPC) queda disponible en el SN. El procedimiento puede iniciarse automáticamente o mediante instrucciones del operador. Asimismo, en la AN se establece una función de supervisión después de la activación de un bucle. Esta función verifica si se reciben las células del bucle. Se informa del resultado al SN.

El SN inicia la verificación de consistencia del VPCI. Ésta no puede iniciarse simultáneamente para más de una VPC de cada punto de referencia VB5.1.

NOTA – En caso de que se estén ejecutando simultáneamente múltiples verificaciones de consistencia de VPCI en distintos puntos de referencia, el resultado de la verificación puede ser incorrecto debido a posibles interferencias de las correspondientes células de bucle. No obstante, se considera que la probabilidad de que se produzca dicha interferencia es muy reducida.

La verificación de consistencia del VPCI debe realizarse sobre aquellas VPC del LSP que terminan en el LSP de la AN y en el LSP del SN, es decir, las VPC de tipo B.

11.1.7 Activación y desactivación de accesos RDSI-BA bajo control del SN

La activación de terminales remotos RDSI-BA queda en estudio.

NOTA – Actualmente no existe ninguna especificación que defina la activación y desactivación de accesos RDSI-BA directamente conectados al SN. Cuando se normalice un procedimiento de este tipo, deberá modificarse la Recomendación de la interfaz VB5.1 en consecuencia para que cubra dicha función.

11.1.8 Requisitos de procedimiento de la función RTMC

Los requisitos de procedimiento siguientes son aplicables a la función RTMC:

- a) La función RTMC debe facilitar el intercambio de información relativa a la disponibilidad de los siguientes recursos de la AN:
 - LSP (es decir, el punto de referencia VB5.1 completo);
 - la VPC o las VPC.

Esto se aplica tanto a las VPC transconectadas en la AN como a las VPC terminadas en la misma.

Los cambios en la disponibilidad de los recursos PUP y PSP deben ser coordinados mediante el intercambio de información relativa a la disponibilidad de las VPC asociadas con un recurso en particular.

- b) La función RTMC debe soportar mensajes que transportan información de estado relativa a varios VPC. Siempre que sea posible, dichos mensajes se aplican para evitar un flujo de mensajes RTMC a través del punto de referencia VB5.1 cuando un cambio de estado de la AN afecta simultáneamente a la disponibilidad de varias VPC.

11.1.9 Resumen de las funciones RTMC

En el cuadro 14 figura un resumen de las funciones RTMC presentes a través del punto de referencia VB5.1 relacionadas con recursos específicos de la AN y del SN. Además, el cuadro 14 proporciona la correspondencia entre los requisitos detallados de la función RTMC y la especificación de los correspondientes procedimientos RTMC mediante referencias a las subcláusulas pertinentes de esta Recomendación.

Cuadro 14/G.967.1 – Visión general de las funciones RTMC en el punto de referencia VB5.1

Recurso	Función RTMC/flujo de información	Identificador de recurso en la información RTMC	Especificación de requisitos de RTMC	Especificación de procedimientos de RTMC
PUP (AN)	Coordinación del estado de disponibilidad/ AN ⇒ SN	Conjunto de combinaciones LUP/VPCI	Véanse 11.1.2 y 11.1.3	Véanse 13.3.2.1 y 13.3.2.2
	Activación/desactivación de accesos RDSI-BA		En estudio	En estudio
PSP (AN)	Coordinación del estado de disponibilidad/ AN ⇒ SN	Conjunto de combinaciones LSP/VPCI y/o LUP/VPCI (nota 1)	Véanse 11.1.2 y 11.1.3	Véanse 13.3.2.1 y 13.3.2.2
LUP (AN) (nota 2)				
LSP (AN)	Coordinación del estado de disponibilidad/ AN ⇒ SN	LSP	Véanse 11.1.2 y 11.1.3	Véanse 13.3.2.1 y 13.3.2.2
	Verificación del ID de LSP/ AN ⇒ SN o SN ⇒ AN	LSP	Véase 11.1.4	Véase 13.3.4.2
	Reinicialización/ AN ⇒ SN o SN ⇒ AN	LSP	Véase 11.1.5	Véase 13.3.4.3
VPC (AN)	Coordinación del estado de disponibilidad/ AN ⇒ SN	LUP/VPCI o LSP/VPCI (nota 1)	Véanse 11.1.2 y 11.1.3	Véanse 13.3.2.1 y 13.3.2.2
	Reinicializar/ AN ⇒ SN o SN ⇒ AN	LUP/VPCI o LSP/VPCI (nota 1)	Véase 11.1.5	Véase 13.3.4.4
PSP (SN)	–			
LUP (SN)	–			
LSP (SN)	Verificación del ID de LSP/ SN ⇒ AN o AN ⇒ SN	LSP	Véase 11.1.4	Véase 13.3.4.2
	Reinicialización/ SN ⇒ AN o AN ⇒ SN	LSP	Véase 11.1.5	Véase 13.3.4.3
VPC (SN)	Verificación de consistencia del VPCI SN ⇒ AN	LSP/VPCI	Véase 11.1.6	Véase 13.3.3
	Reinicializar/ AN ⇒ SN o SN ⇒ AN	LUP/VPCI o LSP/VPCI (nota 1)	Véase 11.1.5	Véase 13.3.4.4
NOTA 1 – En 7.3.2 se describe la aplicación de identificadores del elemento de conexión.				
NOTA 2 – En relación con el RTMC, el LUP (de AN) es sólo un convenio de denominación.				

12 Objetivos de diseño de la calidad de funcionamiento

Se han identificados dos áreas de calidad de funcionamiento diferenciadas:

- a) Las funciones de transferencia – que se ocupan de la transferencia de señalización de usuario y de datos a través de la interfaz.
- b) Funciones RTMC – que se ocupan de la gestión en tiempo real de la interfaz.

12.1 Objetivos de diseño de la calidad de funcionamiento para las funciones de transferencia

Las AN que soportan el punto de referencia VB5.1 transportan células ATM entre la UNI y la SNI en VCC que no terminan en la AN. Los factores que afectan a la transferencia de dichas células están directamente relacionados con la calidad de funcionamiento de los sistemas de transmisión y las funciones de conexión en la AN.

Los requisitos de calidad de funcionamiento de la transferencia de células en la capa ATM se definen en la Recomendación I.356 [12], en particular:

- retardo en la transferencia de células;
- variación del retardo de células;
- tasa de errores en las células;
- tasa de pérdida de células;
- tasa de inserción incorrecta de células.

12.2 Objetivos de diseño de la calidad de funcionamiento para las funciones RTMC

Queda en estudio.

13 Arquitectura, estructura y procedimientos del sistema VB5.1

13.1 Introducción

En esta cláusula se describe el protocolo RTMC del VB5.1 de dos forma diferentes. En primer lugar, se presenta la arquitectura estática del protocolo (véase 13.2), y a continuación se describe el comportamiento dinámico del mismo (véase 13.3).

La estructura estática se describe mediante diagramas de sistema SDL (véanse 13.2.1.3 y 13.2.1.4) y mediante diagramas de bloque (véase 13.2.2).

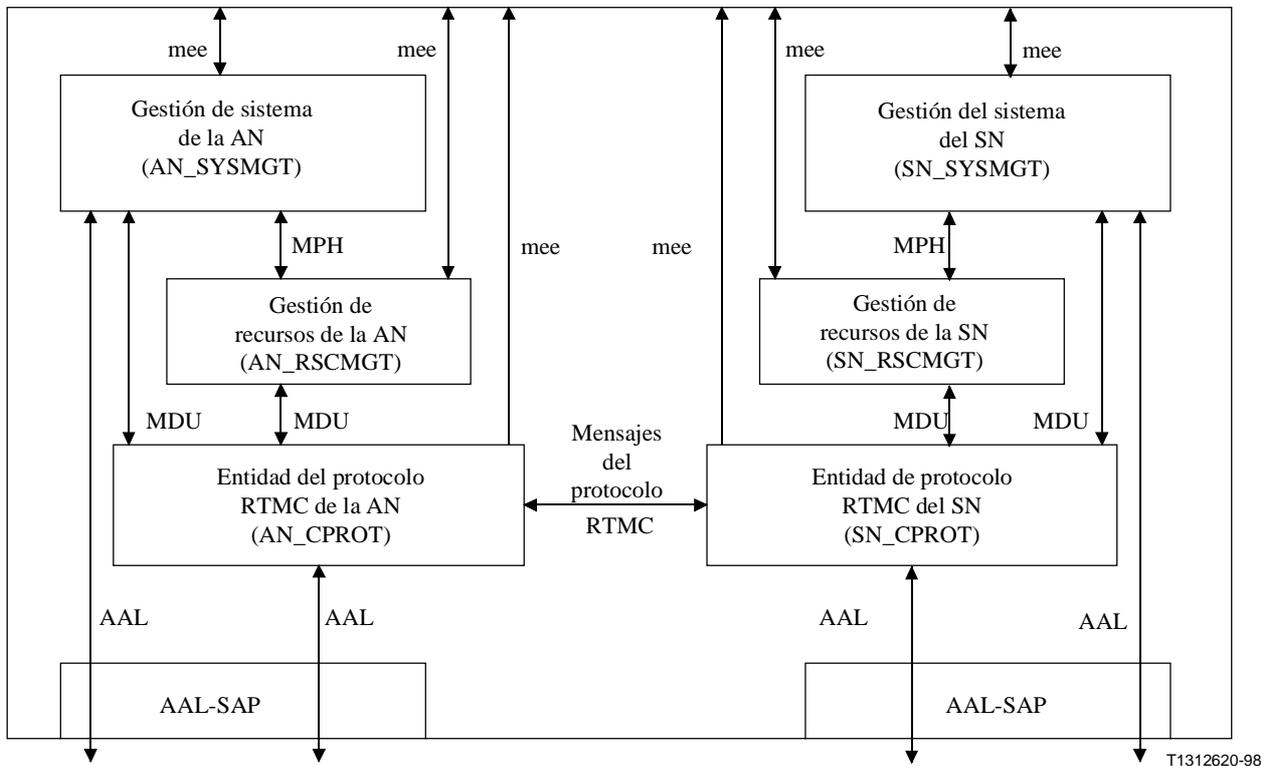
La descripción del comportamiento dinámico se realiza mediante texto, que describe los principios de los procedimientos y como éstos se encardinan con el entorno, y mediante dibujos de secuencias de mensajes (MSC, *message sequence charts*) que se utilizan para mostrar los procedimientos básicos del protocolo RTMC (véase 13.3). Finalmente, al nivel más bajo de la jerarquía SDL, los diagramas de proceso describen los procedimientos en detalle. Éstos figuran en el anexo A. El comportamiento que se representa mediante los SDL y el conjunto de primitivas que los rigen deben cumplirse exactamente tal como se describe. No obstante, el lenguaje de especificación utilizado no implica una implementación concreta. La funcionalidad representada en las cláusulas 13 y 14 y en el anexo A definen el sistema VB5.1. En caso de que exista alguna ambigüedad entre el texto y los diagramas de los procesos, prevalecen los diagramas.

13.2 Arquitectura del sistema VB5.1

13.2.1 Diagramas del sistema

13.2.1.1 Visión general de la AN y del SN

La figura 35 presenta una visión general de los bloques funcionales básicos del VB5.1 presentes en la AN y el SN, así como la forma en la que el protocolo RTMC se relaciona con dichas entidades.



NOTA – Las abreviaturas que aparecen junto a las flechas son las clases de primitivas utilizadas por VB5.1 (véase cuadro 15).

Figura 35/G.967.1 – Visión general del sistema VB5.1

13.2.1.2 Convenios de denominación

Las primitivas de VB5.1 representan, de forma abstracta, el intercambio de información y control entre las entidades internas de la AN y del SN. No especifican ni constriñen la implementación. En el cuadro 15 se clasifican dichas primitivas.

Cuadro 15/G.967.1 – Clasificación de las primitivas de VB5.1

Clases de primitivas	Prefijo
Primitivas entre la gestión de sistema VB5.1 y el punto de acceso al servicio de la capa de adaptación ATM (nota 1)	AAL_
Primitivas entre la gestión de sistema o la gestión de recursos de VB5.1 y el protocolo RTMC	MDU_
Primitivas entre la gestión de sistema o la gestión de recursos de AN/SN del VB5.1 y el entorno en el que trabaja el VB5.1 (la parte de la gestión de plano externa al VB5.1)	mee (nota 2)
Primitivas internas a un bloque SDL	MIE_
Primitivas entre la gestión de sistema VB5.1 y la gestión de recursos de AN/SN de VB5.1	MPH_
<p>NOTA 1 – Los mensajes de VB5.1 se pasan a la AAL-SAP mediante primitivas AAL DATA. En la especificación del protocolo RTMC los mensajes constituyen la información relevante. Por lo tanto, en los diagramas SDL siguientes sólo se hace referencia a los mensajes.</p> <p>NOTA 2 – El prefijo "mee" se utiliza en lugar de "MEE_" para primitivas dirigidas hacia o procedentes del entorno de AN/SN a fin de respetar el esquema de denominación de la especificación de la gestión de VB5.1.</p>	

En las Recomendaciones Z.100 [36], Z.105 [37], Z.120 [38] se especifican los símbolos utilizados para la descripción del sistema SDL y los diagramas de bloque, así como los dibujos de secuencias de mensajes.

13.2.1.3 Sistema VB5.1 de la AN

En esta subcláusula se presenta, mediante un diagrama de sistema SDL, la descomposición de una AN en entidades funcionales relacionadas con la interfaz VB5.1.

Cada entidad funcional definida en esta subcláusula comprende una serie de procesos. Dichos procesos se definen en 13.2.2 mediante diagramas de bloques SDL.

Las entidades funcionales que componen un sistema VB5.1 de AN se muestran en la figura 36 y se definen con detalle en el cuadro 16.

La conexión del sistema VB5.1 de la AN con cualquier entidad no VB5 de la AN se realiza mediante AN_ENV que sintetiza cual es el entorno en el que trabaja el VB5.1 de la AN. El sistema VB5.1 se comunica con dicho entorno exterior mediante canales (CH_...). Los términos entre corchetes hacen referencia a las listas de señales que contienen todas las señales que se transportan en dicho canal (véanse las figuras 38 a 45). Las entidades externas quedan fuera del ámbito del VB5.1 y no se especifican con más detalle. Sólo se presentan los requisitos básicos que son esenciales para la cooperación entre AN y SN.

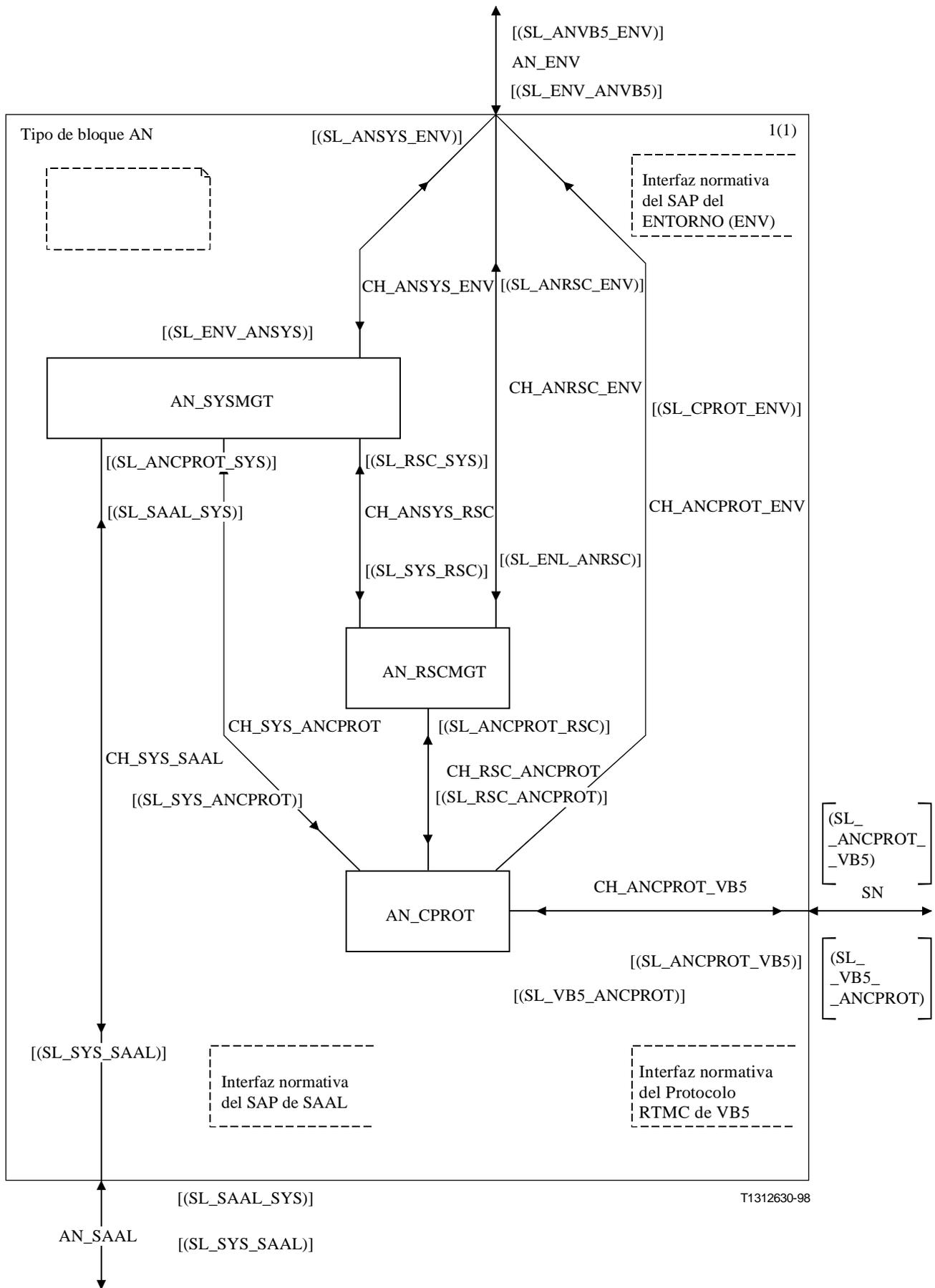


Figura 36/G.967.1 – Sistema VB5.1 de la AN

Cuadro 16/G.967.1 – Entidades funcionales de la AN

Entidad funcional	Abreviatura en la figura 36	Objetivo
Gestión de sistema de la AN	AN_SYSMGT	<p>La gestión de sistema de la AN representa la función de coordinación del sistema VB5.1 de la AN.</p> <p>Durante el arranque de la interfaz la gestión de sistema de la AN:</p> <ul style="list-style-type: none"> – solicita el establecimiento de SAAL para el protocolo RTMC; – invoca a la entidad de protocolo RTMC para informar al SN sobre un reinicio de la interfaz VB5.1; – coordina el desbloqueo de las FSM de estado de la VPC y de la FSM del estado del LSP; – invoca a la entidad de protocolo RTMC para solicitar el ID de IF VB5 del SN y verificarlo. <p>A petición de AN_ENV la gestión de sistema de la AN:</p> <ul style="list-style-type: none"> – invoca a la entidad de protocolo RTMC para informar al SN sobre un reinicio de la interfaz VB5.1; – invoca a la entidad de protocolo RTMC para solicitar al SN el ID del LSP y verificarlo. <p>La gestión de sistema de la AN envía información de consistencia del VPCI a AN_ENV o a AN_CPROT.</p> <p>La gestión de sistema de la AN supervisa el protocolo RTMC, es decir, reacciona a errores y a la expiración de temporizadores y los envía a la entidad AN_ENV.</p>
Gestión de recursos de la AN	AN_RSCMGT	<p>En caso de cambio de estado administrativo de un recurso que afecte a la disponibilidad de las VPC de usuario, de las VPC de VB5 o del propio LSP, la gestión de recursos de la AN:</p> <ul style="list-style-type: none"> – inicia, coordina y supervisa las transiciones de estado de las VPC y/o LSP; – invoca a la entidad de protocolo RTMC para informar al SN sobre la indisponibilidad de las VPC y/o del LSP (nota). <p>En caso de un recurso en fallo que afecte a la disponibilidad de las VPC de usuario, de la VPC de VB5 o del propio LSP, la gestión de recursos de la AN:</p> <ul style="list-style-type: none"> – inicia, coordina y supervisa las transiciones de estado de las VPC y/o LSP; – invoca a la entidad de protocolo RTMC para informar al SN sobre la indisponibilidad de las VPC y/o el LSP.
Entidad de protocolo RTMC de la AN	AN_CPROT	<p>La entidad de protocolo RTMC termina el protocolo RTMC del VB5.1 y:</p> <ul style="list-style-type: none"> – construye los mensajes del protocolo RTMC; – supervisa la transmisión de mensajes mediante temporizadores; – retransmite los mensajes cuando expiran los temporizadores.
<p>NOTA – Esto no implica necesariamente que haya cambiado el estado administrativo de las VPC. El término "VPC de usuario" se refiere a las VPC que atraviesan la UNI; en el VUP el término "VPC de VB5" se refiere a las VPC que atraviesan la interfaz VB5.1 y terminan en la AN.</p>		

Las entidades funcionales están conectadas mediante canales que transportan mensajes y primitivas. Los canales se definen en el cuadro 17.

Cuadro 17/G.967.1 – Canales de la AN

Canal	Abreviatura de la figura 36	Objetivo/Comentarios
Gestión de sistema de la AN ⇔ Entorno de la AN	CH_ANSYS_ENV	Mediante CH_ANSYS_ENV, la entidad AN_ENV activa la gestión de sistema del VB5.1 de la AN para invocar los procedimientos de VB5.1: <ul style="list-style-type: none"> – arranque de la interfaz, – verificación del ID de la interfaz VB5, – verificación de consistencia del VPCI.
Gestión de recursos de la AN ⇔ Entorno de la AN	CH_ANRSC_ENV	Mediante CH_ANRSC_ENV, la entidad AN_ENV activa la gestión de recursos del VB5.1 de la AN para invocar los procedimientos VB5.1 de bloqueo, desbloqueo o cierre de recursos en caso de cambios de estado debidos a causas administrativas u operacionales.
Entidad de protocolo RTMC de la AN ⇔ Entorno de la AN	CH_ANCPROT_ENV	Mediante CH_ANCPROT_ENV, la entidad AN_ENV es informada de situaciones de error en la entidad de protocolo RTMC.
Gestión de sistema de la AN ⇔ Entidad SAAL de la AN	CH_SYS_SAAL	Mediante CH_SYS_SAAL, la gestión de sistema de la AN supervisa el establecimiento/liberación de SAAL del protocolo RTMC del VB5.1.
Gestión de sistema de la AN ⇔ Gestión de recursos de la AN	CH_ANSYS_RSC	Mediante CH_ANSYS_RSC, la gestión de sistema de la AN envía/recibe información sobre el bloqueo y desbloqueo de recursos en relación con los procedimientos de la gestión de sistema (por ejemplo, el arranque).
Gestión de sistema de la AN ⇔ Entidad de protocolo RTMC de la AN	CH_SYS_ANCPROT	Mediante CH_SYS_ANCPROT, la gestión de sistema de la AN activa la entidad de protocolo RTMC de la AN para que envíe mensajes al SN. La entidad de protocolo RTMC informa a la gestión de sistema de la AN de la recepción de mensajes del SN (nota 1).
Gestión de recursos de la AN ⇔ Entidad de protocolo RTMC de la AN	CH_RSC_ANCPROT	Mediante CH_RSC_ANCPROT, la gestión de recursos de la AN envía/recibe mensajes de/hacia el SN mediante la entidad de protocolo RTMC de la AN en relación con el bloqueo, desbloqueo o cierre de recursos (nota 1).
Entidad de protocolo RTMC de la AN ⇔ Interfaz VB5.1	CH_ANCPROT_VB5	Mediante CH_CPROT_VB5, la entidad de protocolo RTMC envía/recibe mensajes RTMC del VB5.1 hacia/desde el SN (nota 2).
<p>NOTA 1 – La gestión de recursos de la AN no invoca directamente a la entidad de protocolo RTMC cuando se producen cambios de estado de VPC/LSP ya que pueden existir mensajes "multi VPC".</p> <p>NOTA 2 – La SAAL subyacente no se tiene en cuenta debido a que se haya fuera del ámbito de los procedimientos del protocolo del VB5.1.</p>		

13.2.1.4 Sistema VB5.1 del SN

En esta subcláusula se presenta mediante un diagrama SDL la descomposición de un SN en entidades funcionales relacionadas con la interfaz VB5.1.

Cada entidad funcional que se define en esta subcláusula incluye una serie de procesos. Dichos procesos se definen en 13.2.2 mediante diagramas de bloques SDL.

En la figura 37 se muestran las entidades funcionales que componen un VB5.1 del SN, las cuales se definen con más detalle en el cuadro 18.

La conexión del sistema VB5.1 del SN con cualquier entidad no VB5 del SN se realiza mediante un SN_ENV. El SN_ENV queda fuera del ámbito del VB5.1 y no se especifica con más detalle. Sólo se describen los requisitos básicos que son esenciales para la cooperación entre AN y SN.

Cuadro 18/G.967.1 – Entidades funcionales del SN

Entidad funcional	Abreviatura en la figura 37	Objetivo
Gestión de sistema del SN	SN_SYSMGT	<p>La gestión del sistema del SN representa la función de coordinación del sistema VB5.1 del SN.</p> <p>Durante el arranque de la interfaz, la gestión de sistema del SN:</p> <ul style="list-style-type: none"> – solicita el establecimiento de SAAL para el protocolo RTMC; – invoca a la entidad de protocolo RTMC para informar a la AN sobre un reinicio de la interfaz VB5.1; – coordina las FSM de estado de la VPC y la FSM de estado del LSP; – invoca a la entidad de protocolo RTMC para solicitar el ID del LSP y verificarlo. <p>A petición de SN_ENV la gestión de sistema del SN:</p> <ul style="list-style-type: none"> – invoca a la entidad de protocolo RTMC para informar a la AN sobre un reinicio de la interfaz VB5.1; – invoca a la entidad de protocolo RTMC para solicitar el ID del LSP de la AN y verificarlo; – transporta los mensajes de consistencia del VPCI. <p>Cuando se reciben mensajes de la AN que indican el estado de disponibilidad de los VCP/LSP, se informa a la FSM de estado de la VPC/LSP del SN.</p> <p>La gestión de sistema del SN supervisa el protocolo RTMC, es decir, reacciona a errores y expiraciones de temporizadores y los transfiere en la entidad SN_ENV.</p>
Gestión de recursos del SN	SN_RSCMGT	<p>La gestión de recursos del SN representa la disponibilidad debida a causas administrativas remotas o condiciones de fallo de las VPC de usuario, las VPC de VB5 y la interfaz VB5.1.</p>
Entidad de protocolo RTMC del SN	SN_CPROT	<p>La entidad de protocolo RTMC termina el protocolo RTMC del VB5.1 y:</p> <ul style="list-style-type: none"> – construye los mensajes del protocolo RTMC; – supervisa la transmisión de mensajes mediante temporizadores; – retransmite los mensajes cuando expiran los temporizadores.

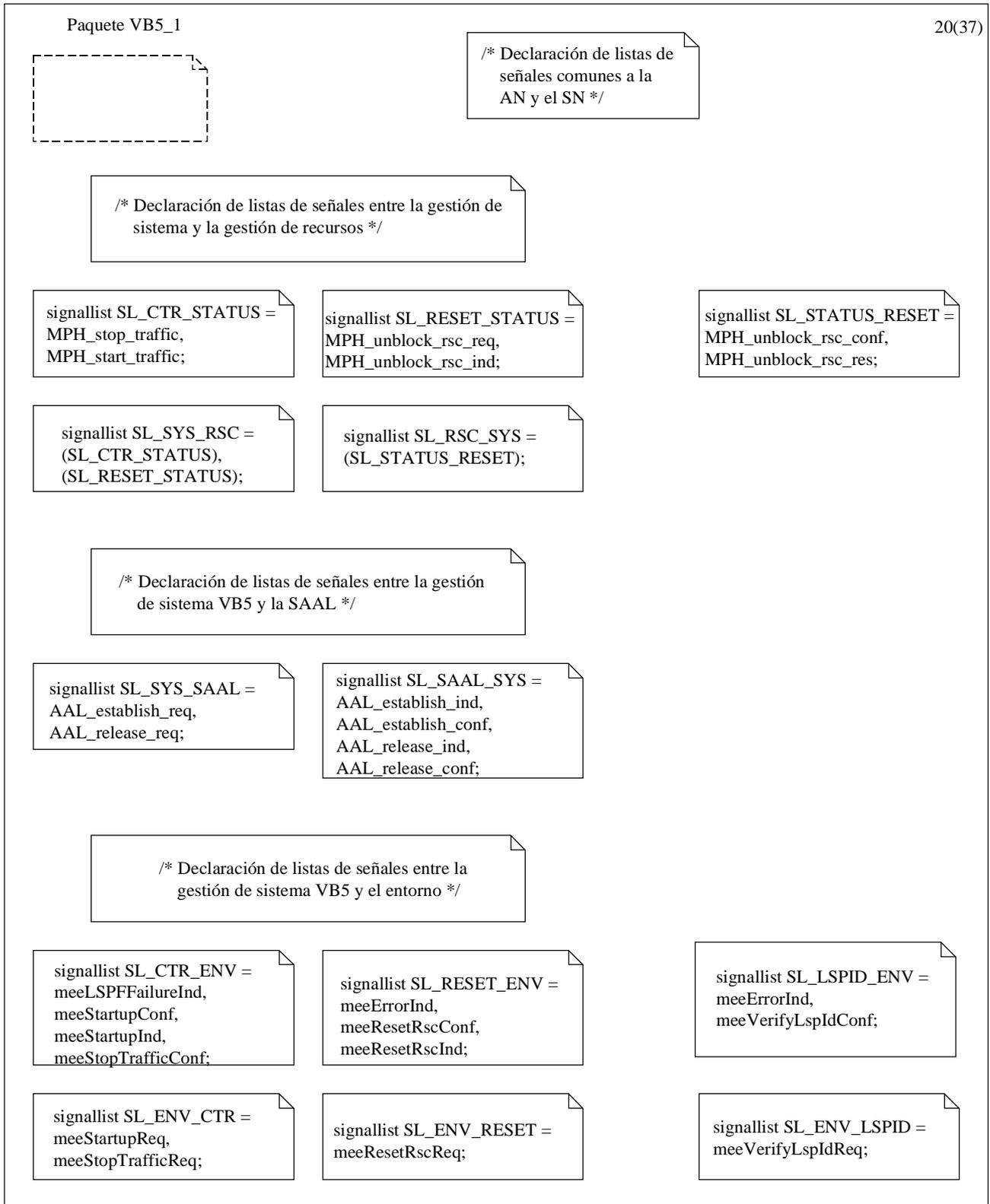
Las entidades funcionales están conectadas mediante canales en los que se transportan los mensajes y las primitivas. Los canales se definen en el cuadro 19.

Cuadro 19/G.967.1 – Canales del SN

Canal	Abreviatura de la figura 37	Objetivo/Comentarios
Gestión de sistema del SN ⇔ Entorno del SN	CH_SNSYS_ENV	Mediante CH_SNSYS_ENV la entidad SN_ENV activa la gestión de sistema del VB5.1 del SN para invocar los procedimientos del VB5.1: <ul style="list-style-type: none"> – arranque de la interfaz; – verificación del ID de la interfaz VB5; – verificación de consistencia del VPCI.
Gestión de recursos del SN ⇔ Entorno del SN	CH_SNRSC_ENV	Mediante CH_SNRSC_ENV la entidad SN_ENV activa la gestión de recursos del VB5.1 del SN para actualizar las FSM de estado de VPC/LSP en caso de cambios debidos a causas administrativas u operacionales.
Entidad de protocolo RTMC del SN ⇔ Entorno del SN	CH_SNCPROT_ENV	Mediante CH_SNCPROT_ENV la entidad SN_ENV es informada de situaciones de error en la entidad de protocolo RTMC.
Gestión de sistema del SN ⇔ Entidad SAAL del SN	CH_SYS_SAAL	Mediante CH_SYS_SAAL la gestión de sistema del SN supervisa el establecimiento / liberación de SAAL del protocolo RTMC del VB5.1.
Gestión de sistema del SN ⇔ Gestión de recursos del SN	CH_SNSYS_RSC	Mediante CH_SNSYS_RSC la gestión de sistema del SN actualiza la FSM de estado de la gestión de recursos en relación con los procedimientos de la gestión de sistema (por ejemplo, el arranque).
Gestión de sistema del SN ⇔ Entidad de protocolo RTMC del SN	CH_SYS_SNCPROT	Mediante CH_SYS_SNCPROT la gestión de sistema del SN activa la entidad de protocolo RTMC del SN para que envíe mensajes a la AN. La entidad de protocolo RTMC informa a la gestión de sistema del SN de la recepción de mensajes de la AN (nota 1).
Gestión de recursos del SN ⇔ Entidad de protocolo RTMC del SN	CH_RSC_SNCPROT	Mediante CH_RSC_SNCPROT la gestión de recursos del SN envía/recibe mensajes hacia/desde la AN mediante la entidad de protocolo RTMC del SN en relación con el bloqueo, el desbloqueo o el cierre de recursos (nota 1).
Entidad de protocolo RTMC del SN ⇔ Interfaz VB5.1	CH_SNCPROT_VB5	Mediante CH_CPROT_VB5 la entidad de protocolo RTMC envía/recibe mensajes RTMC del VB5.1 hacia/desde la AN (nota 2).
<p>NOTA 1 – La gestión de recursos del SN no invoca directamente a la entidad de protocolo RTMC cuando se producen casos de cambios de estado de VPC/LSP ya que pueden existir mensajes "multi VPC".</p> <p>NOTA 2 – La SAAL subyacente no se tiene en cuenta debido a que se haya fuera del ámbito de los procedimientos del protocolo del VB5.1.</p>		

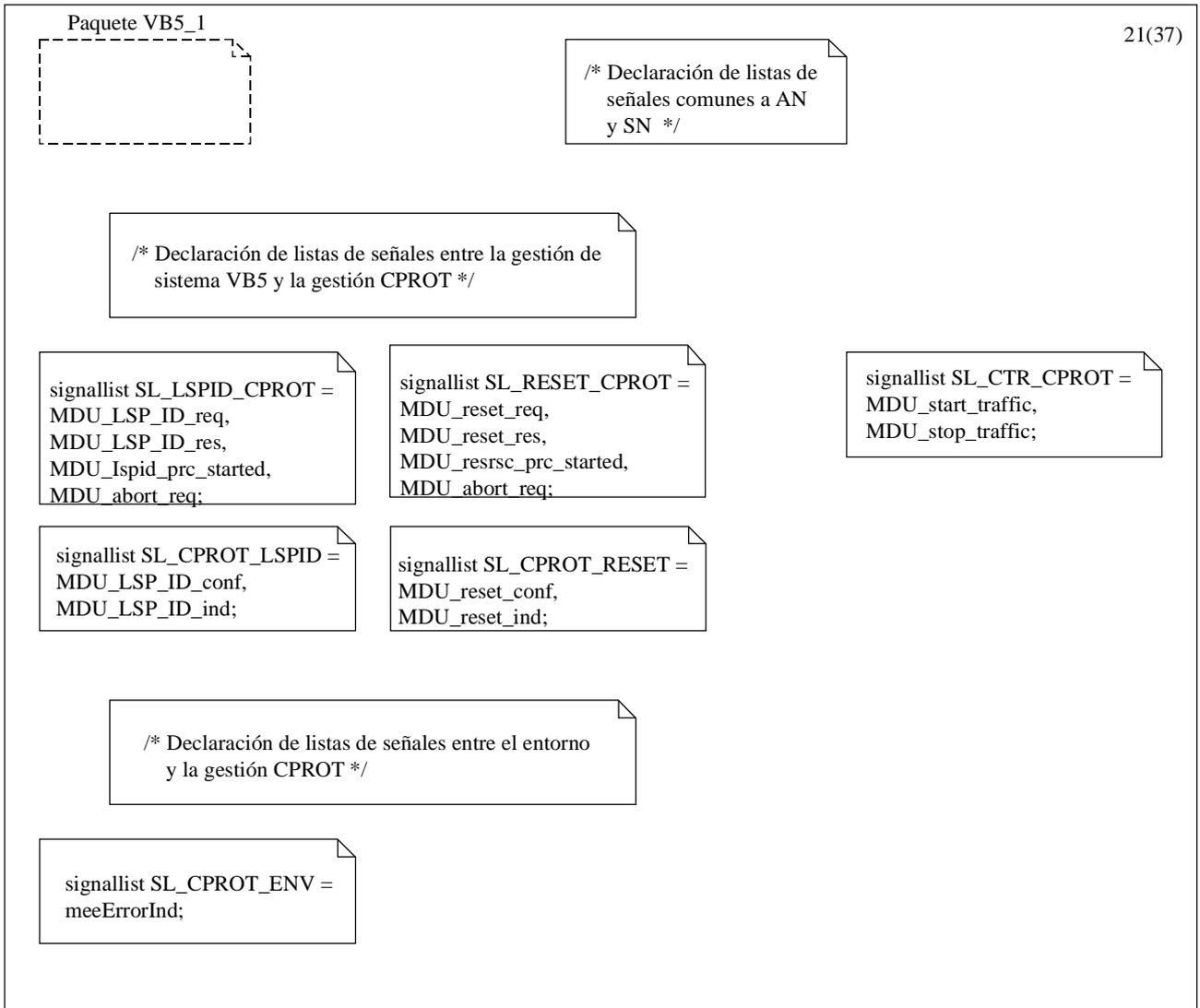
13.2.1.5 Listas de señales

En esta subcláusula se definen las listas de señales que agrupan a las diversas señales que están presentes en los canales. En el anexo A se incluyen con detalle las declaraciones de las señales.



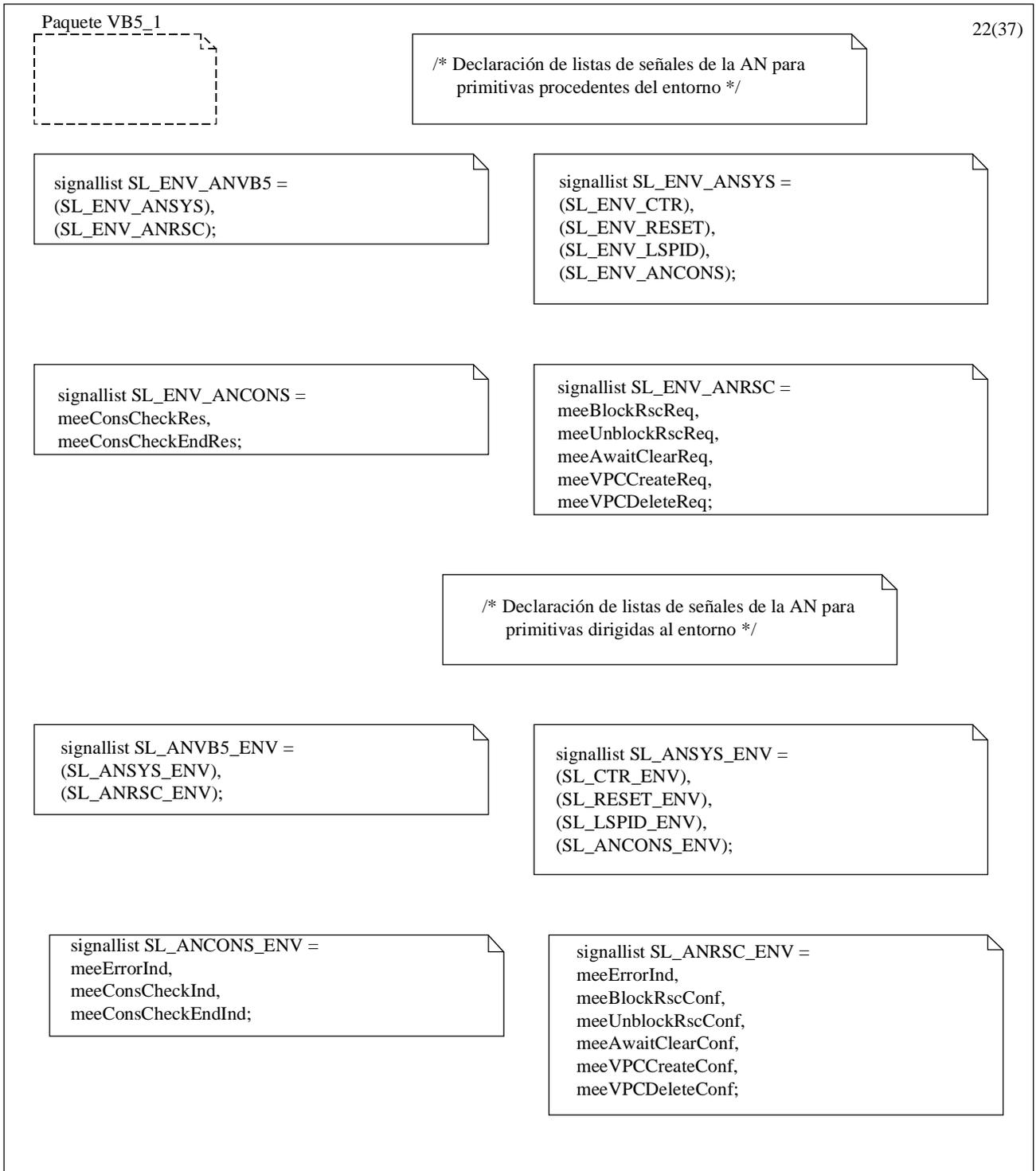
T1312650-98

Figura 38/G.967.1 – Listas de señales comunes a la AN y al SN (1)



T1312660-98

Figura 39/G.967.1 – Listas de señales comunes a la AN y al SN (2)



T1312670-98

Figura 40/G.967.1 – Lista de señales de la AN (1)



Paquete VB5_1

23(37)



```
/* Declaración de listas de señales para primitivas  
AN_CPROT */
```

```
signallist SL_ANCPROT_SYS =  
(SL_CPROT_RESET),  
(SL_CPROT_LSPID),  
(SL_CPROT_ANCONS);
```

```
signallist SL_CPROT_ANCONS =  
MDU_cons_check_ind,  
MDU_cons_check_end_ind;
```

```
signallist SL_SYS_ANCPROT =  
(SL_RESET_CPROT),  
(SL_LSPID_CPROT),  
(SL_ANCONS_CPROT),  
(SL_CTR_CPROT);
```

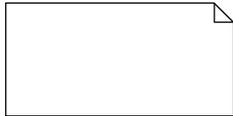
```
signallist SL_ANCONS_CPROT =  
MDU_cons_check_res,  
MDU_cons_check_end_res,  
MDU_cons_prc_started,  
MDU_abort_req;
```

```
signallist SL_RSC_ANCPROT =  
MDU_unblock_req,  
MDU_block_req,  
MDU_await_clear_req,  
MDU_status_prc_started,  
MDU_abort_req;
```

```
signallist SL_ANCPROT_RSC =  
MDU_unblock_conf,  
MDU_block_conf,  
MDU_await_clear_conf;
```

T1312680-98

Figura 41/G.967.1 – Listas de señales de la AN (2)



Paquete VB5_1

24(37)



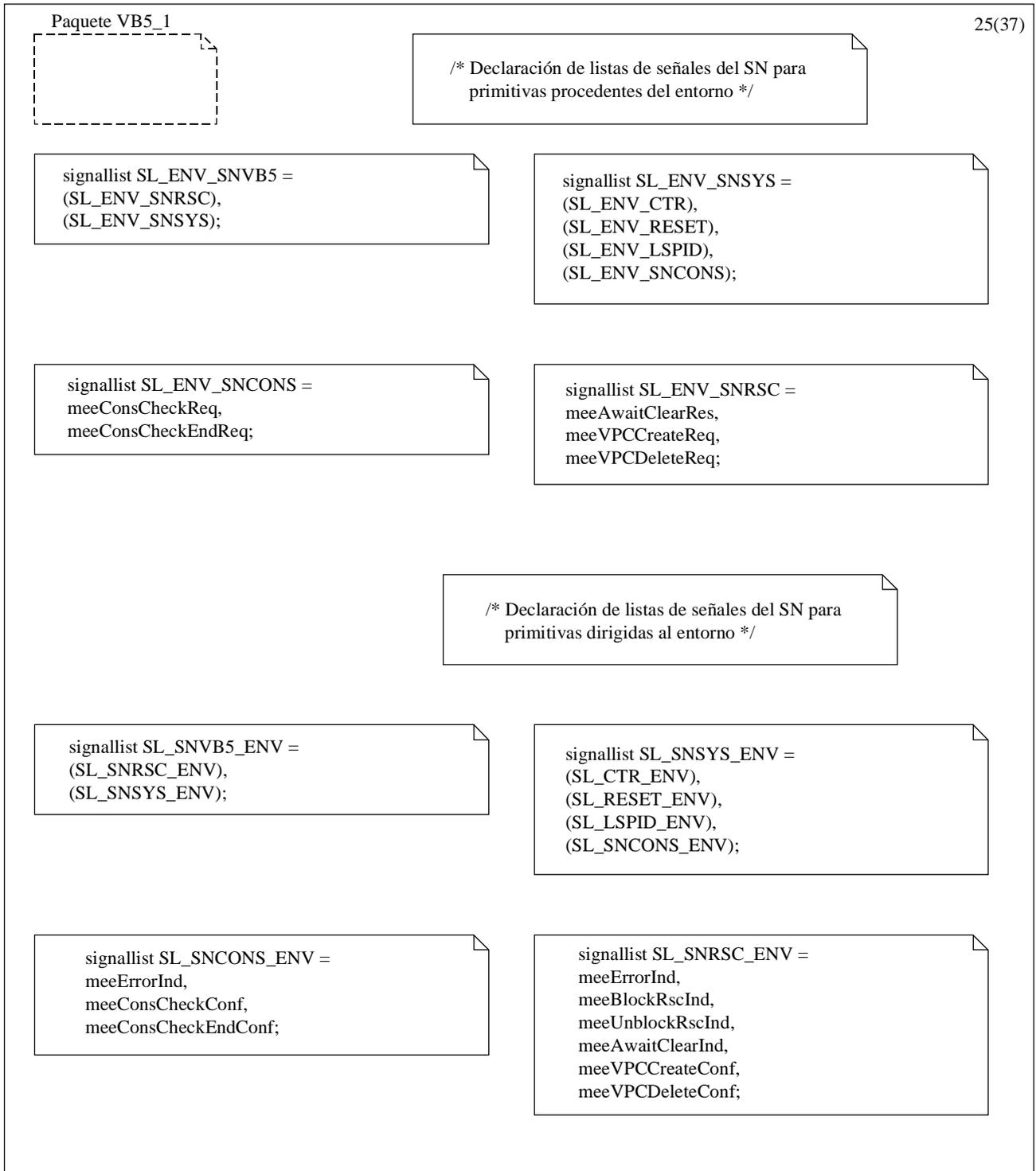
/* Declaración de listas de señales de la AN para mensajes del VB5 */

```
signallist SL_VB5_ANCPROT =  
UNBLOCK_RSC_ACK,  
BLOCK_RSC_ACK,  
AWAIT_CLEAR_ACK,  
AWAIT_CLEAR_COMP,  
RESET_RSC,  
RESET_RSC_ACK,  
REQ_LSPID,  
LSPID,  
CONS_CHECK_REQ,  
CONS_CHECK_END,  
PROTOCOL_ERROR,  
SIM_SN_started,  
unknown_message,  
msg_too_short,  
trans_id_err,  
unknown_protdisc;
```

```
signallist SL_ANCPROT_VB5 =  
UNBLOCK_RSC,  
BLOCK_RSC,  
AWAIT_CLEAR,  
AWAIT_CLEAR_COMP_ACK,  
RESET_RSC,  
RESET_RSC_ACK,  
REQ_LSPID,  
LSPID,  
CONS_CHECK_REQ_ACK,  
CONS_CHECK_END_ACK,  
PROTOCOL_ERROR,  
SIM_AN_started;
```

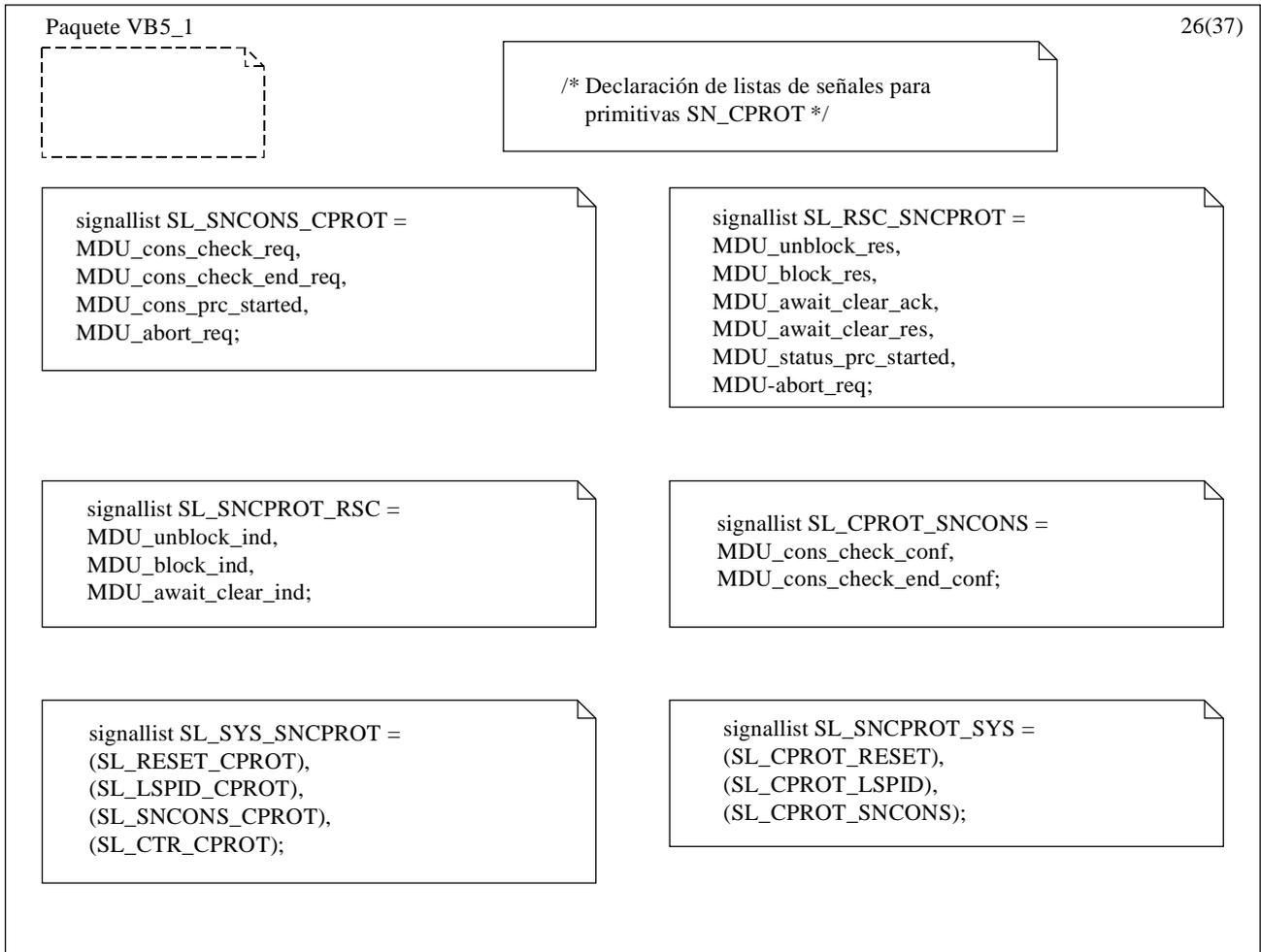
T1312690-98

Figura 42/G.967.1 – Listas de señales de la AN (3)



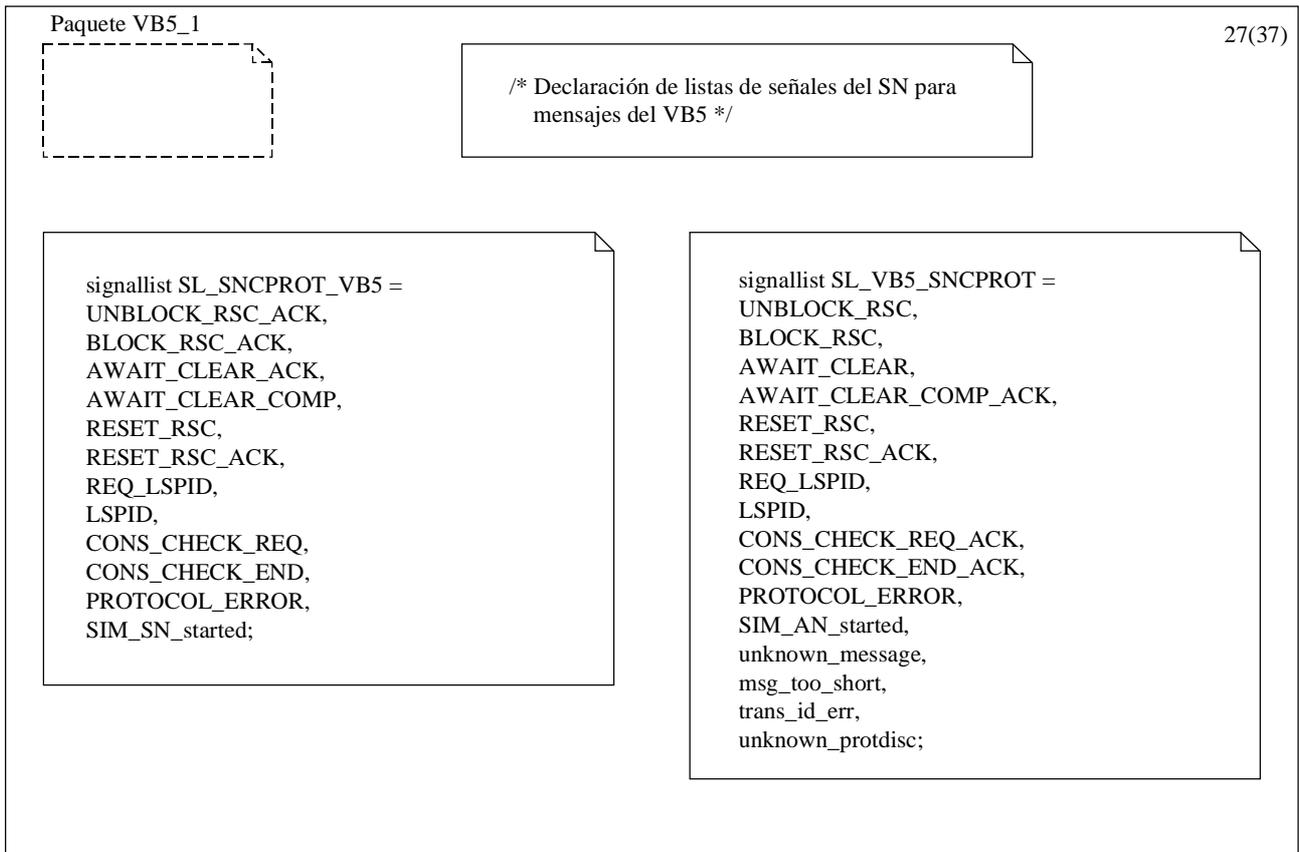
T1312700-98

Figura 43/G.967.1 – Lista de señales del SN (1)



T1312710-98

Figura 44/G.967.1 – Listas de señales del SN (2)



T1312720-98

Figura 45/G.967.1 – Listas de señales del SN (3)

13.2.2 Diagramas de bloques

13.2.2.1 Gestión de sistema

13.2.2.1.1 Gestión de sistema de la AN

En la figura 46 se muestran los procesos del bloque de gestión de sistema de la AN; éstos se describen con más detalle en el cuadro 20.

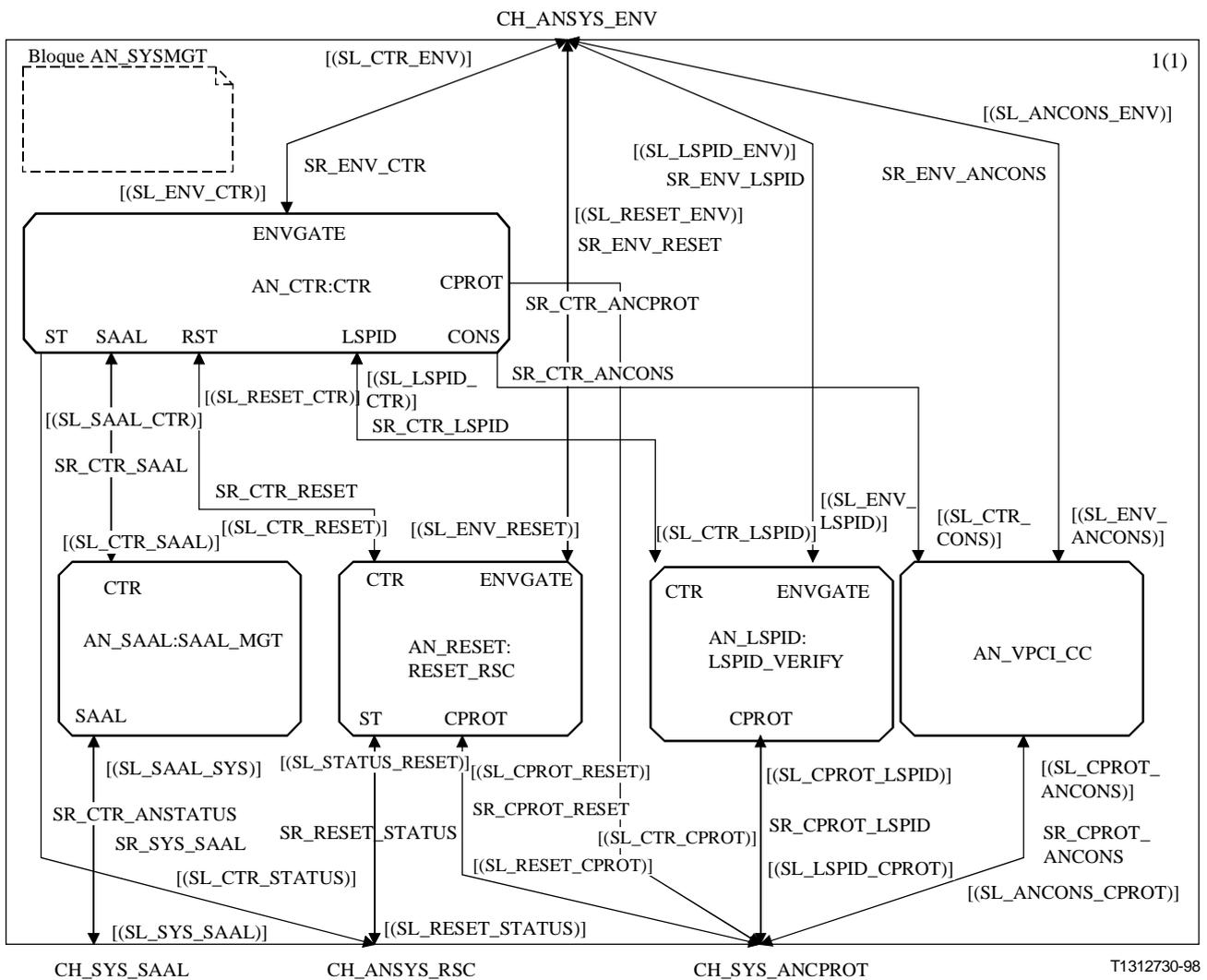


Figura 46/G.967.1 – Bloque de la gestión de sistema de la AN

Cuadro 20/G.967.1 – Procesos de gestión de sistema de la AN

Procesos de gestión de sistema	Abreviaturas de la figura 46	Objetivo
Control de la interfaz	AN_CTR:CTR	Coordinación del arranque de la interfaz VB5.1
Control de SAAL	AN_SAAL:SAAL_MGT	Supervisión del establecimiento y liberación de SAAL
Reinicio del recurso	AN_RESET:RESET_RSC	Supervisión del reinicio de la interfaz VB5.1
Verificar ID del LSP	AN_LSPID:LSPID_VERIFY	Supervisión de la petición del ID del LSP del lado par y verificación de consistencia
Verificación de consistencia del VPCI	AN_VPCI_CC	Coordinación entre el entorno y AN_CPROT para la verificación de consistencia del VPCI

Los procesos de gestión de sistema de la AN están conectados entre sí a través de rutas de señales que se definen en el cuadro 21.

Cuadro 21/G.967.1 – Rutas de señales internas para el bloque de gestión de sistema de la AN

Ruta de señal	Abreviatura de la figura 46	Objetivo/comentarios
Control de la interfaz ⇔ Control de SAAL	SR_CTR_SAAL	Mediante SR_CTR_SAAL, el proceso de control de la interfaz solicita el establecimiento de una SAAL.
Control de la interfaz ⇔ Reinicio de recursos	SR_CTR_RESET	Mediante SR_CTR_RESET, el proceso de control de la interfaz solicita el reinicio de la interfaz VB5.1.
Control de la interfaz ⇔ Verificación del ID de LSP	SR_CTR_LSPID	Mediante SR_CTR_LSPID, el proceso de control de la interfaz solicita el ID del LSP del lado par.
Control de la CC de la interfaz ⇒ Control de CC del VPCI	SR_CTR_ANCONS	Mediante SR_CTR_ANCONS, el proceso de control de la interfaz arranca/detiene el proceso AN_VPCI_CC.

13.2.2.1.2 Gestión de sistema del SN

En la figura 47 se muestran los procesos del bloque de gestión de sistema del SN; éstos se describen con más detalle en el cuadro 22.

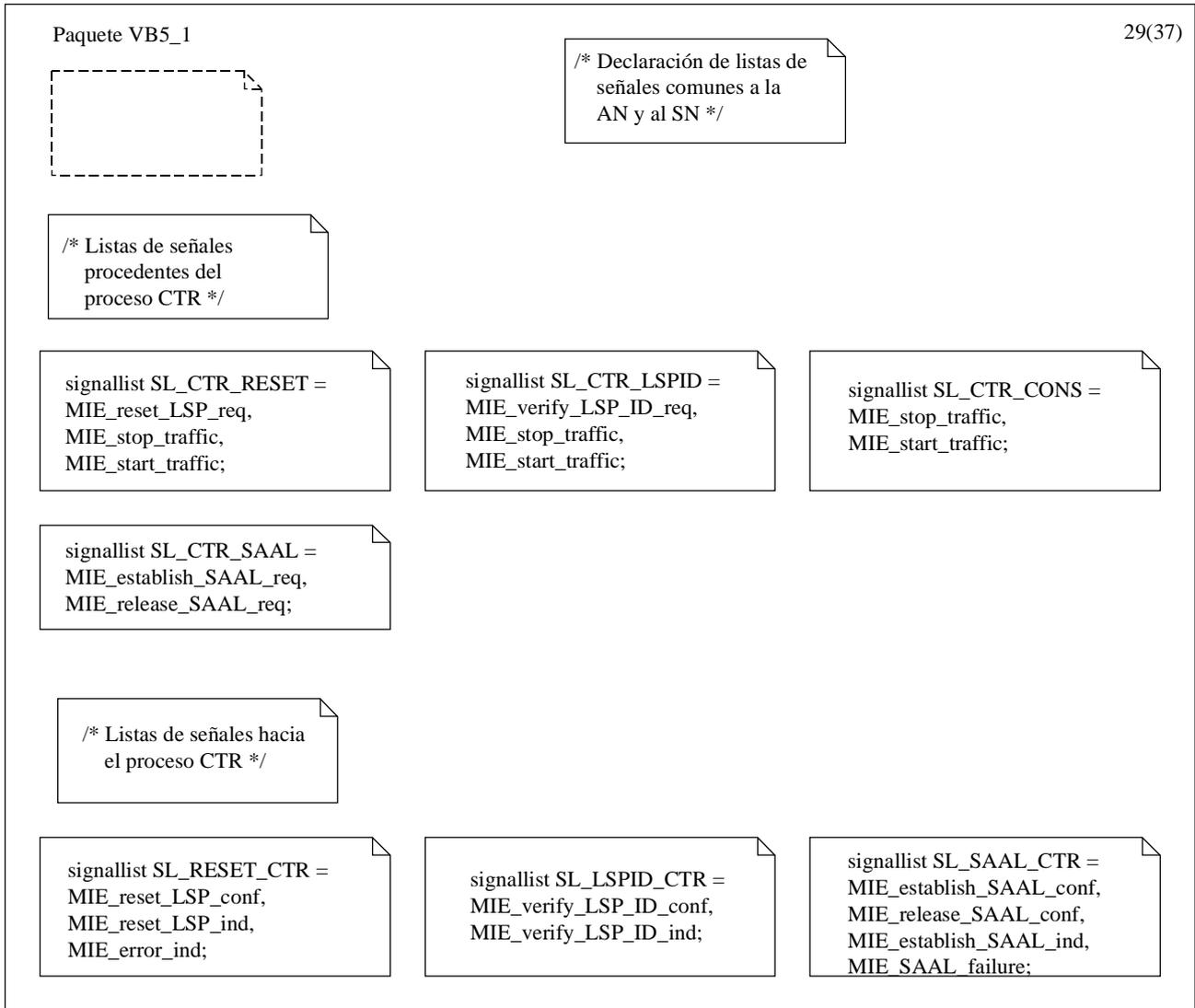
Los procesos de gestión de sistema del SN están conectados entre sí a través de rutas de señales que se definen en el cuadro 23.

Cuadro 23/G.967.1 – Rutas de señales internas para el bloque de gestión de sistema del SN

Ruta de señal	Abreviatura de la figura 47	Objetivo/comentarios
Control de la interfaz ⇔ Control de SAAL	SR_CTR_SAAL	Mediante SR_CTR_SAAL, el proceso de control de la interfaz solicita el establecimiento de SAAL.
Control de la interfaz ⇔ Reinicio de recursos	SR_CTR_RESET	Mediante SR_CTR_RESET, el proceso de control de la interfaz solicita el reinicio de la interfaz VB5.1.
Control de la interfaz ⇔ Verificación del ID de LSP	SR_CTR_LSPID	Mediante SR_CTR_LSPID, el proceso de control de la interfaz solicita el ID del LSP del lado par.
Control de la interfaz ⇒ Control de VPCI CC	SR_CTR_ANCONS	Mediante SR_CTR_SNCONS, el proceso de control de la interfaz arranca/detiene el proceso SN_VPCI_CC.

13.2.2.1.3 Listas de señales internas de la gestión de sistema

Los procesos de gestión de sistema se comunican entre sí mediante las listas de señales que se declaran en la figura 48. En el anexo A se incluyen las declaraciones de las señales.



T1312750-98

Figura 48/G.967.1 – Lista de señales internas de gestión de sistema

13.2.2.2 Gestión de recursos

13.2.2.2.1 Gestión de recursos de la AN

La entidad de gestión de recursos de la AN del VB5.1 que representa el estado de disponibilidad local de las VPC y el LSP consta de tres procesos. El bloque de gestión de recursos de la AN, AN_RSCMGT, se muestra en la figura 49 y sus procesos se describen en el cuadro 24.

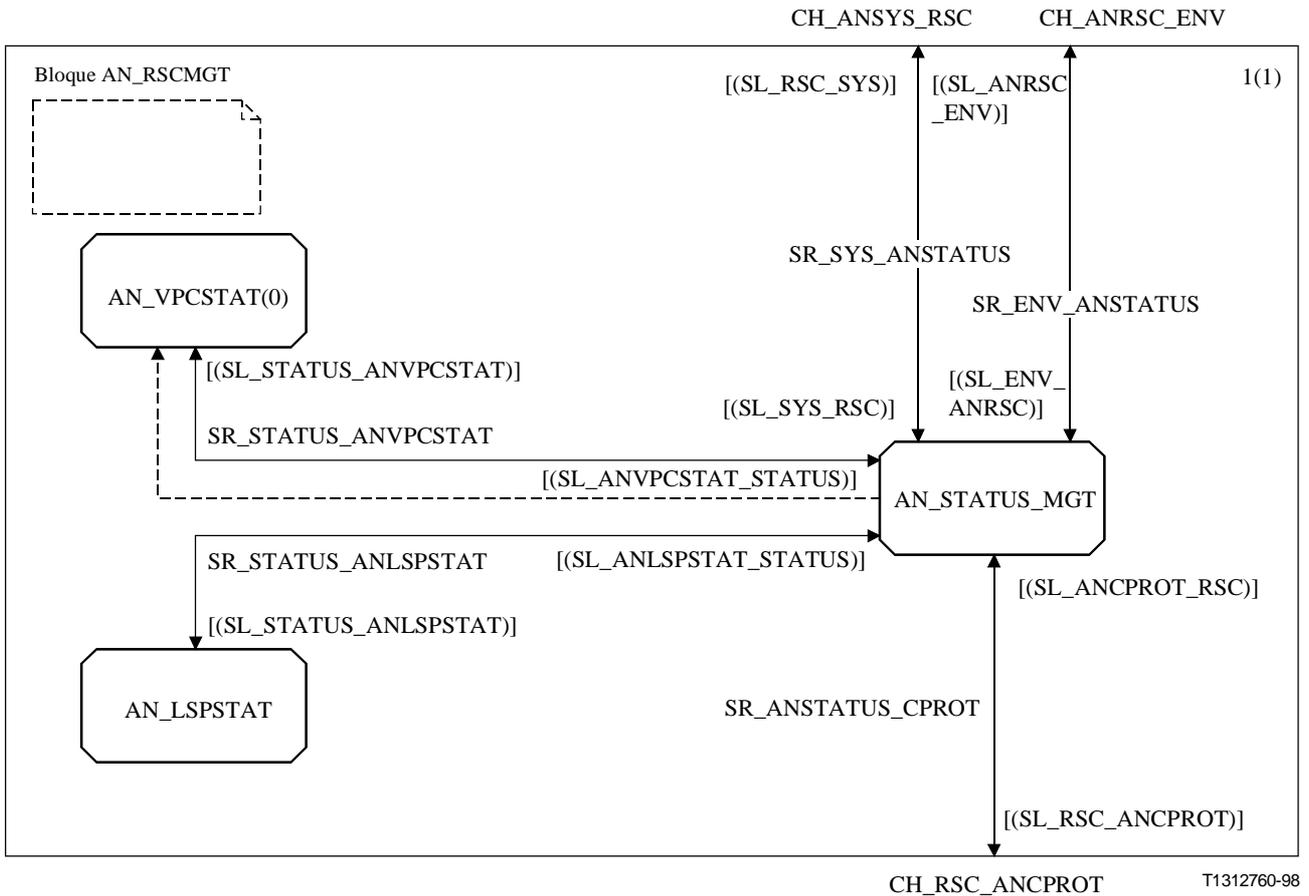


Figura 49/G.967.1 – Bloque de gestión de recursos de la AN

Cuadro 24/G.967.1 – Procesos de AN_RSCMGT

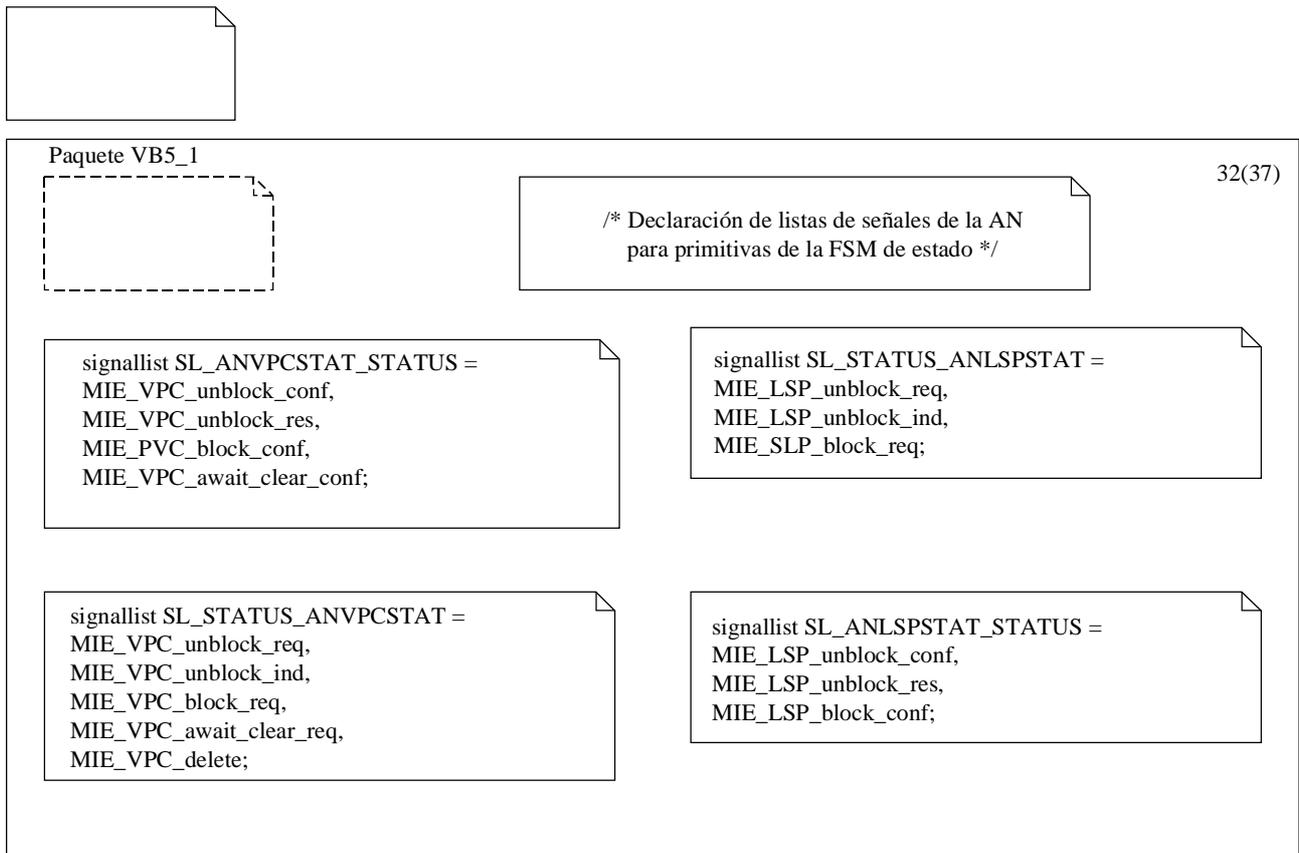
Proceso	Abreviatura en la figura 49	Objetivo
Gestor del estado de la AN	AN_STATUS_MGT	Supervisa los cambios de estado de las VPC y LSP.
FSM de estado de la VPC de la AN	AN_VPCSTAT	Las FSM de estado de la VPC representan la disponibilidad debida a causas administrativas locales o a condiciones de fallo de las VPC de usuario así como de las VPC del VB5. En el caso de un cambio de estado, la FSM de estado de VPC decide el mensaje que debe enviarse al SN. Se proporciona una FSM por cada VPC.
FSM de estado del LSP de la AN	AN_LSPSTAT	Las FSM de estado del LSP representan la disponibilidad debida a causas administrativas locales o a condiciones de fallo de la interfaz VB5.1. En el caso de un cambio de estado, la FSM de estado del LSP decide el mensaje que debe enviarse al SN.

Los procesos de gestión de recursos de la AN se conectan entre sí mediante rutas de señal que se definen en el cuadro 25.

Cuadro 25/G.967.1 – Rutas de señales internas para el bloque de gestión de recursos de la AN

Ruta de señal	Abreviatura en la figura 49	Objetivo/Comentarios
Gestión de estado ⇔ FSM de estado de la VPC	SR_STATUS_ANVPCSTAT	Mediante SR_STATUS_ANVPCSTAT, el proceso de gestión de estado actualiza las FSM de estado de VPC.
Gestión de estado ⇔ FSM de estado del LSP	SR_STATUS_ANLSPSTAT	Mediante SR_STATUS_ANLSPSTAT, el proceso de gestión de estado actualiza la FSM de estado del LSP.

Los procesos de gestión de recursos de la AN se comunican entre sí mediante listas de señales internas que se declaran en la figura 50. En el anexo A se incluyen las declaraciones de las señales.



T1312770-98

Figura 50/G.967.1 – Lista de señales internas de gestión de recursos de la AN

13.2.2.2.2 Gestión de recursos del SN

La entidad de gestión de recursos del SN del VB5.1 que representa el estado de disponibilidad remota de las VPC y del LSP, consta de tres procesos. El bloque de gestión de recursos del SN, SN_RSCMGT, se muestra en la figura 51 y sus procesos se describen en el cuadro 26.

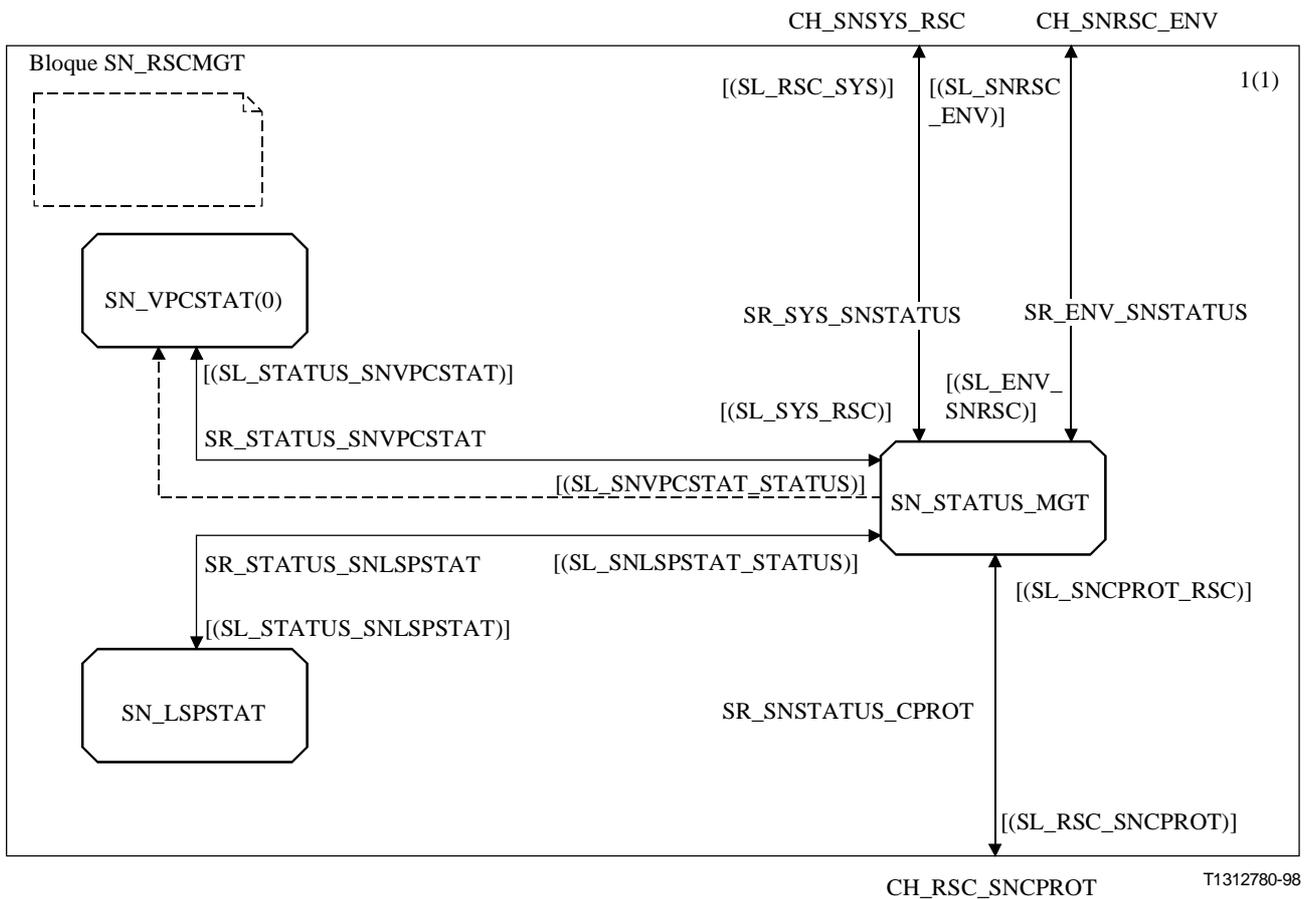


Figura 51/G.967.1 – Bloque de gestión de recursos del SN

Cuadro 26/G.967.1 – Procesos de SN_RSCMGT

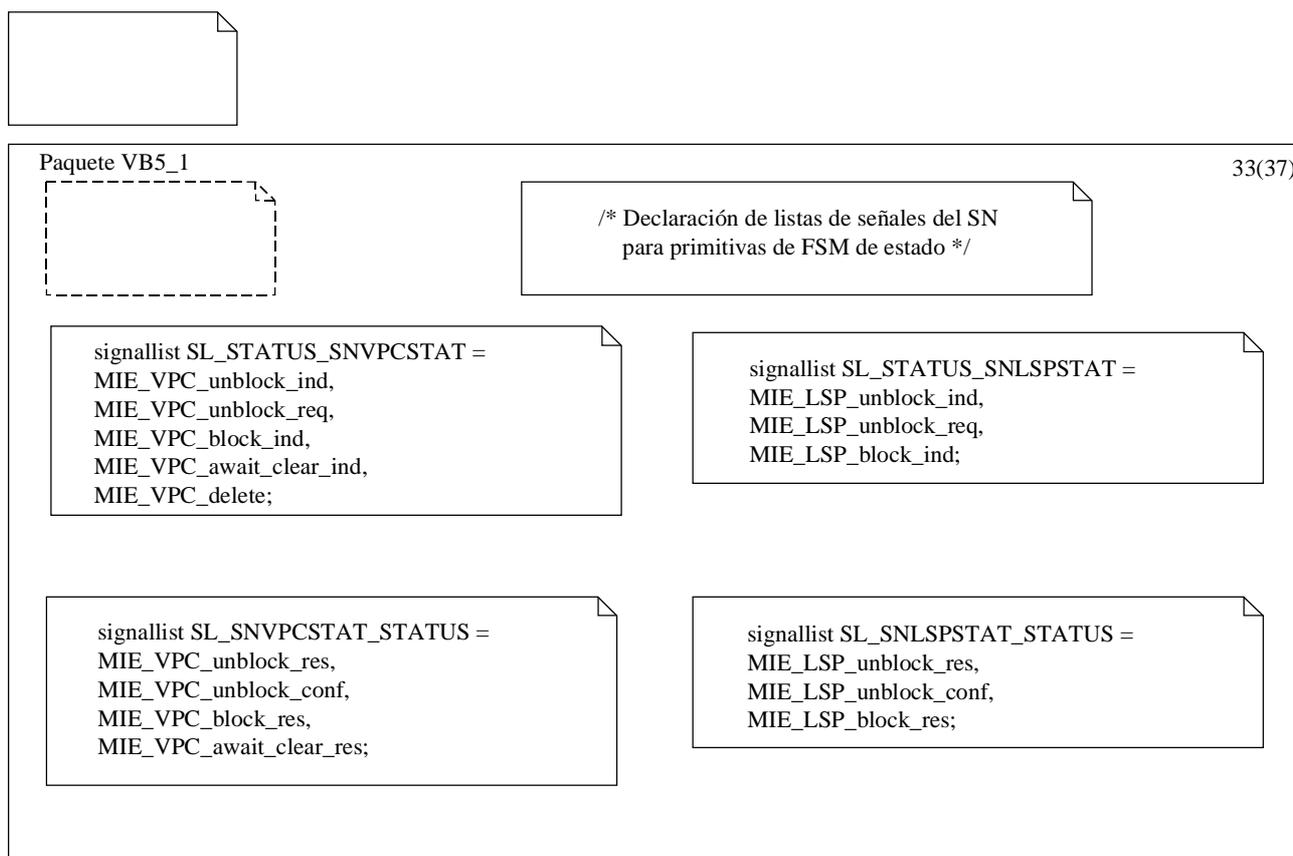
Proceso	Abreviatura en la figura 51	Objetivo
Gestor de estado del SN	SN_STATUS_MGT	Supervisa los cambios de estado de las VPC y LSP.
FSM de estado de la VPCI del SN	SN_VPCSTAT	Las FSM de estado de la VPC representan la disponibilidad debida a causas administrativas locales o a condiciones de fallo de las VPC de usuario así como de las VPC del VB5. En el caso de un cambio de estado, la FSM de estado de VPC decide el mensaje que debe enviarse al SN. Se proporciona una FSM por cada VPC.
FSM de estado del LSP del SN	SN_LSPSTAT	Las FSM de estado del LSP representan la disponibilidad debida a causas administrativas locales o a condiciones de fallo de la interfaz VB5.1. En el caso de un cambio de estado la FSM de estado del LSP decide el mensaje que debe enviarse al SN.

Los procesos de gestión de recursos del SN se conectan entre sí mediante rutas de señal que se definen en el cuadro 27.

Cuadro 27/G.967.1 – Rutas de señales internas para el bloque de gestión de recursos del SN

Ruta de señal	Abreviatura en la figura 49	Objetivo/Comentarios
Gestión de estado ⇔ FSM de estado de la VPC	SR_STATUS_SNVPCSTAT	Mediante SR_STATUS_SNVPCSTAT, el proceso de gestión de estado actualiza las FSM de estado de VPC.
Gestión de estado ⇔ FSM de estado del LSP	SR_STATUS_SNLSPSTAT	Mediante SR_STATUS_SNLSPSTAT, el proceso de gestión de estado actualiza la FSM de estado del LSP.

Los procesos de gestión de recursos del SN se comunican entre sí mediante listas de señales internas que se declaran en la figura 52. En el anexo A se incluyen las declaraciones de las señales.



T1312790-98

Figura 52/G.967.1 – Lista de señales internas de gestión de recursos del SN

13.2.2.3 Entidad de protocolo RTMC

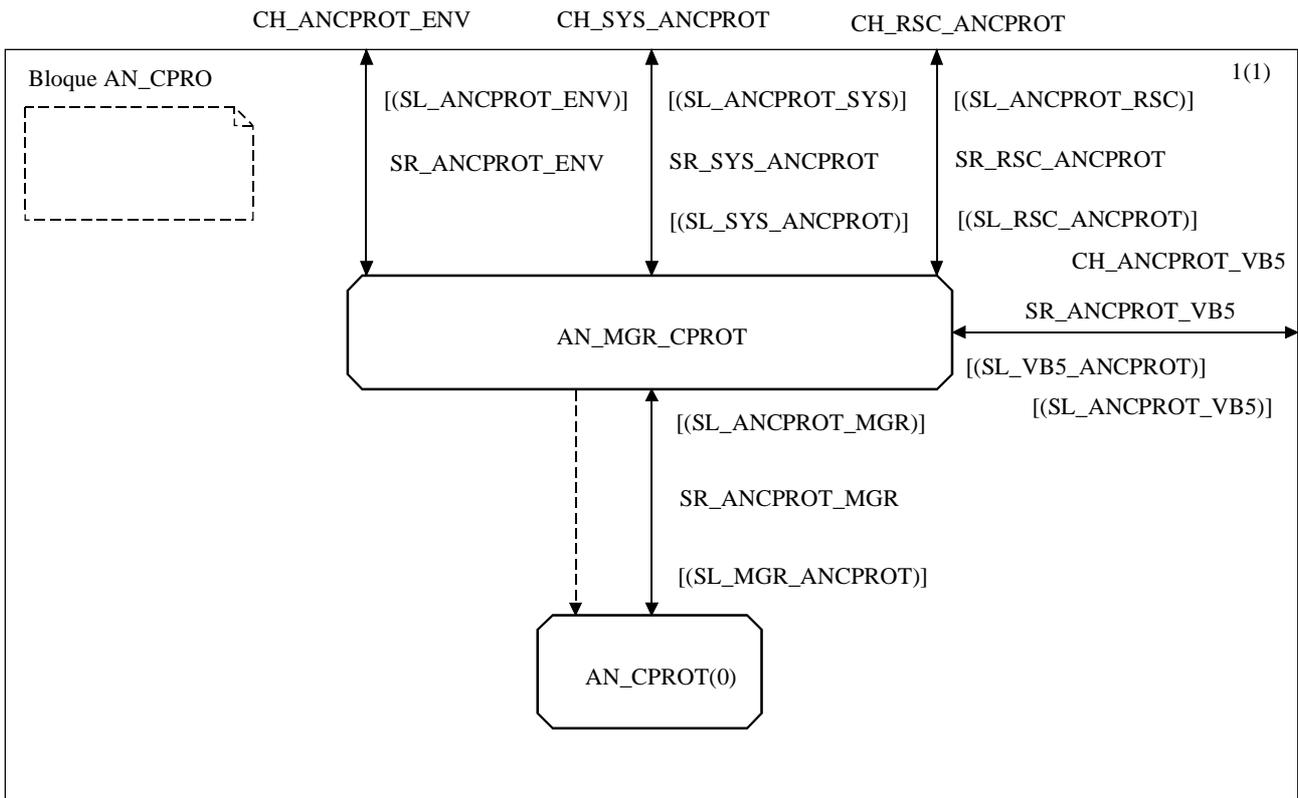
13.2.2.3.1 Entidad del protocolo RTMC de la AN

La entidad de protocolo RTMC de la AN del VB5.1 consta de dos procesos que se describen en el cuadro 28.

Cuadro 28/G.967.1 – Procesos CPROT de la AN

Proceso	Abreviatura en la figura 53	Objetivo
Gestor de protocolo RTMC de la AN	AN_MGR_CPROT	Crea dinámicamente procesos AN_CPROT para manejar transacciones del RTMC. Asigna identificadores de transacción de RTMC.
Manejador de protocolo RTMC de la AN	AN_CPROT	Maneja una única transacción RTMC

En la figura 53 se muestra el bloque del protocolo RTMC.



T1312800-98

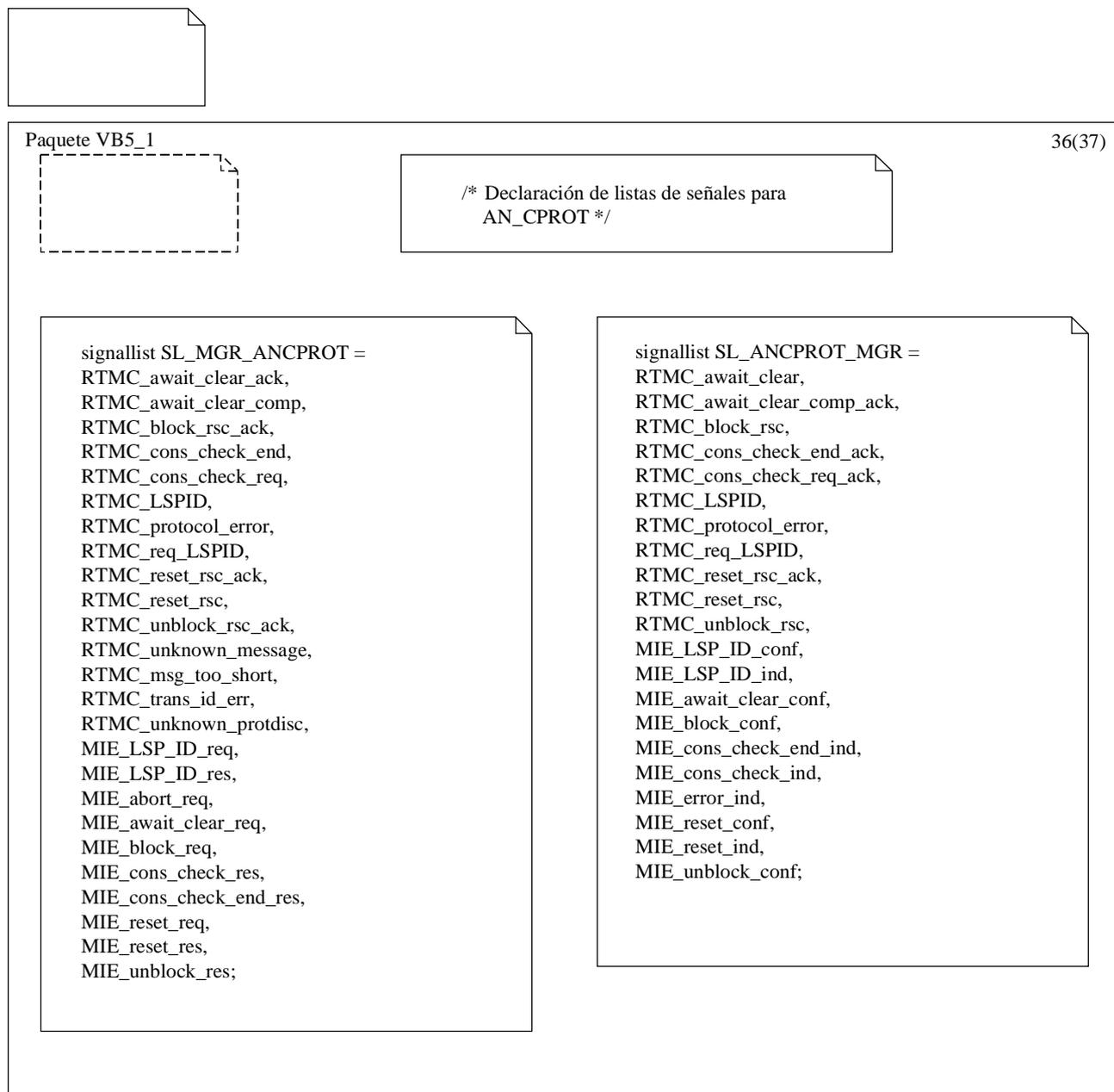
Figura 53/G.967.1 – Bloque del protocolo RTMC de la AN

Los procesos de la entidad de protocolo RTMC de la AN se conectan entre sí mediante rutas de señal que se definen en el cuadro 29.

Cuadro 29 /G.967.1 – Rutas de señal internas para la entidad de protocolo RTMC de la AN

Ruta de señal	Abreviatura en la figura 53	Objetivo/Comentario
Gestión de protocolo ⇔ FSM de protocolo	SR_ANCPROT_MGR	Mediante SR_ ANCPROT_MGR, el proceso de gestión del protocolo crea y controla las FSM de protocolo para el manejo de una transacción RTMC.

Los procesos de una entidad de protocolo RTMC de la AN se comunican entre sí mediante listas de señales internas que se declaran en la figura 54. En el anexo A se incluyen las declaraciones de las señales.



T1312810-98

Figura 54/G.967.1 – Lista de señales internas para la entidad de protocolo RTMC de la AN

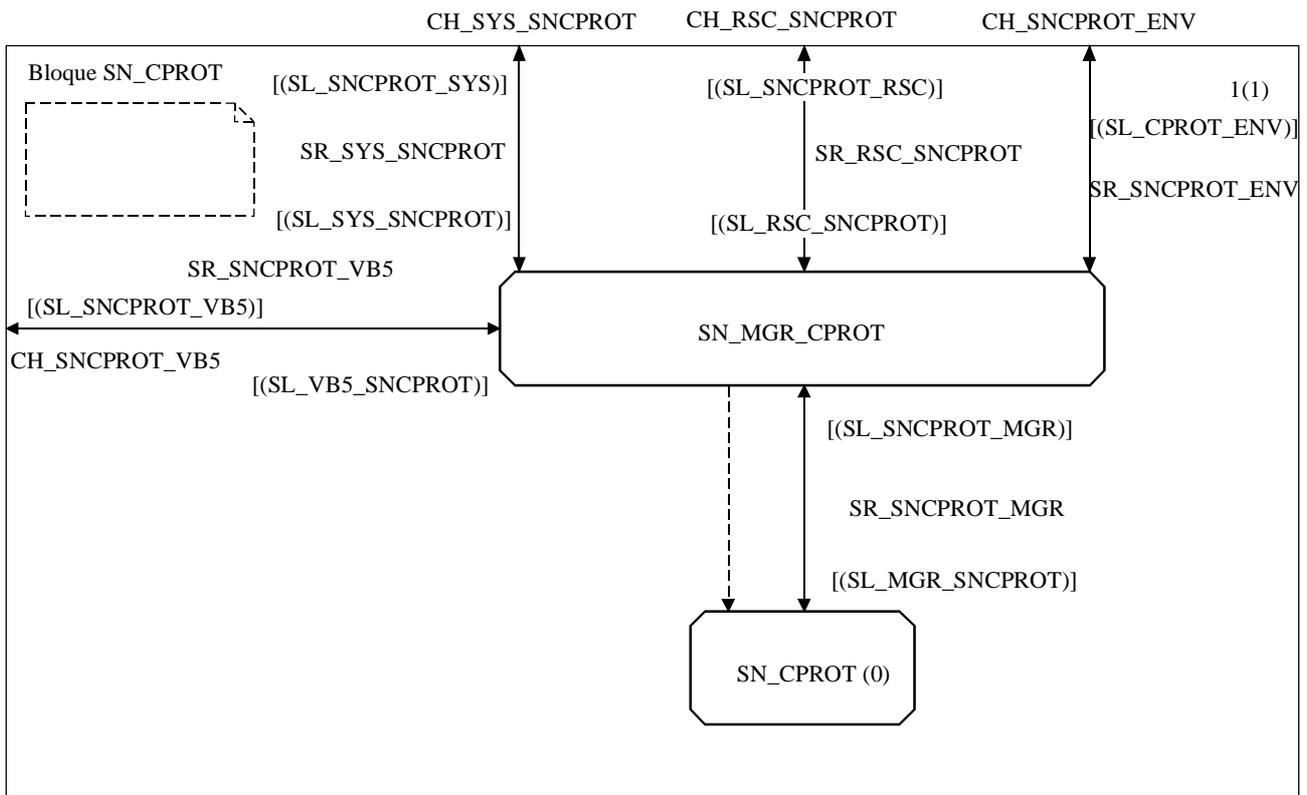
13.2.2.3.2 Entidad del protocolo RTMC del SN

La entidad de protocolo RTMC del SN del VB5.1 consta de dos procesos que se describen en el cuadro 30.

Cuadro 30/G.967.1 – Procesos CPROT del SN

Proceso	Abreviatura en la figura 53	Objetivo
Gestor de protocolo RTMC del SN	SN_MGR_CPROT	Crea dinámicamente procesos SN_CPROT para manejar transacciones del RTMC. Asigna identificadores de transacción de RTMC.
Manejador de protocolo RTMC del SN	SN_CPROT	Maneja una única transacción RTMC.

En la figura 55 se muestra el bloque del protocolo RTMC con sus procesos.



T1312820-98

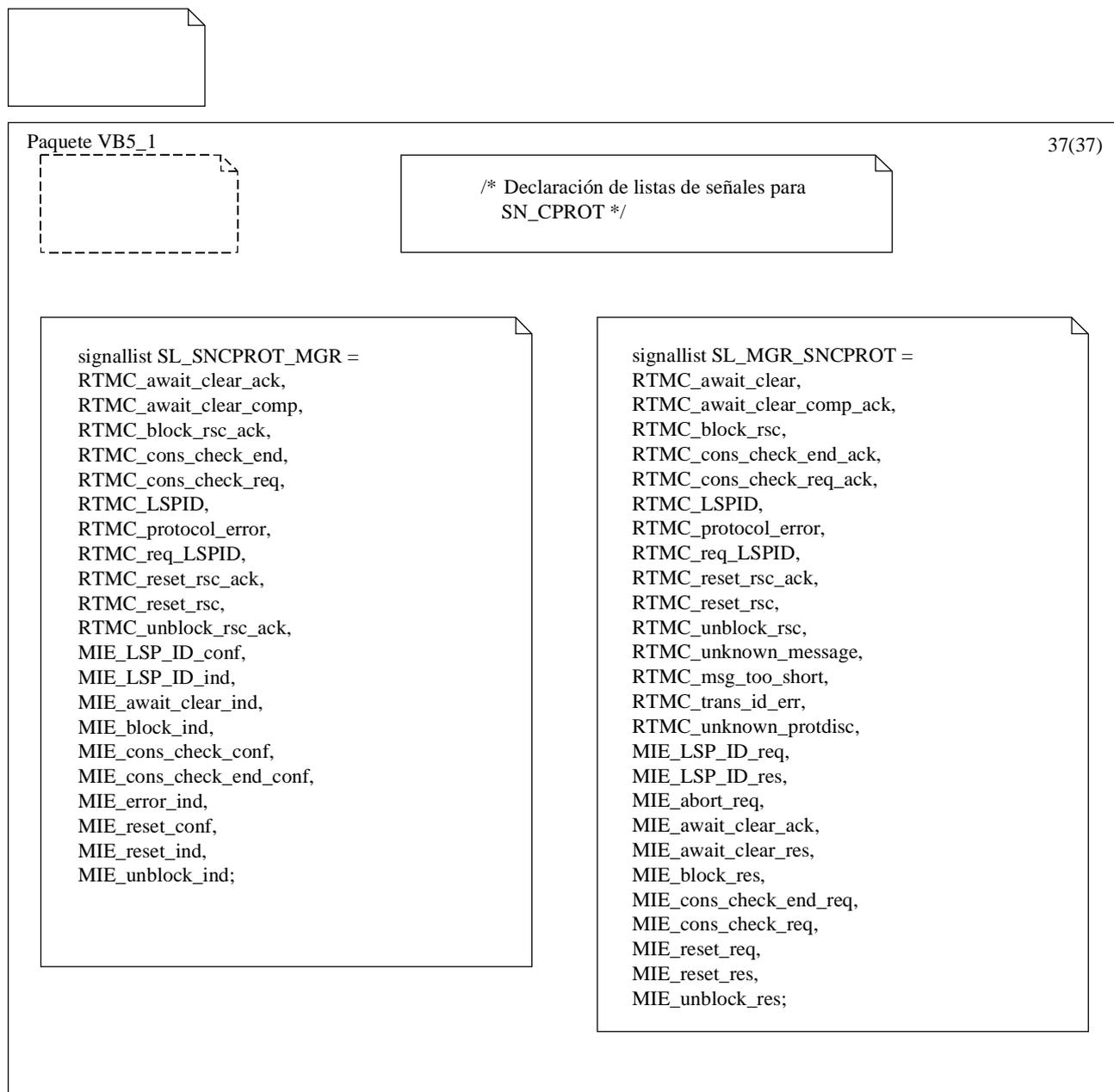
Figura 55/G.967.1 – Bloque de protocolo RTMC del SN

Los procesos de la entidad de protocolo RTMC del SN se conectan entre sí mediante rutas de señal que se definen en el cuadro 31.

Cuadro 31 /G.967.1 – Rutas de señal internas de la entidad de protocolo RTMC del SN

Ruta de señal	Abreviatura en la figura 55	Objetivo/Comentario
Gestión de protocolo ⇔ FSM de protocolo	SR_SNCPROT_MGR	Mediante SR_SNCPROT_MGR, el proceso de gestión del protocolo crea y controla las FSM de protocolo para el manejo de una transacción RTMC.

Los procesos de la entidad de protocolo RTMC del SN se comunican entre sí mediante listas de señales internas que se declaran en la figura 56. En el anexo A se incluyen las declaraciones de señal.



T1312830-98

Figura 56/G.967.1 – Lista de señales internas de la entidad de protocolo RTMC del SN

13.3 Procedimientos de RTMC

13.3.1 Principios generales de los procedimientos de RTMC

En esta subcláusula se describen principios y mecanismos independientes de los procedimientos específicos definidos para el punto de referencia VB5.1.

13.3.1.1 Eventos externos al sistema VB5.1

La información relacionada con los cambios de estado administrativo de las entidades gestionadas y con las condiciones de fallo se comunican, tal como se especifica en la cláusula 11, desde la AN al SN. No obstante, el entorno filtra las acciones que se activan dentro del mismo y establece la correspondencia entre dichas acciones y los eventos externos, tal como éstos son vistos por el VB5.1. Los únicos recursos de la red de acceso que puede ver el sistema VB5.1. son aquellos que son conocidos por el SN, es decir, las VPC y el LSP. El receptor de la información, es decir, el SN, sólo está interesado en el impacto que las acciones tomadas por la AN tienen sobre el servicio, es decir, el efecto sobre las conexiones existentes y sobre el realiza el establecimiento de las conexiones.

13.3.1.2 Mensajes de un solo VP y mensajes de múltiples VP

El entorno informa al sistema VB5.1 siempre que en la AN se ejecutan instrucciones que afectan a una única VPC o a un LSP. Asimismo, el entorno hace corresponder otras instrucciones que son relevantes para el VP, tales como el bloqueo de un PUP, con acciones específicas del VP, emitiendo dichas instrucciones hacia el sistema VB5.1. En tal caso, la gestión del sistema VB5.1 puede recibir, junto con la acción requerida, una lista de las VPC afectados. Para evitar la generación de múltiples mensajes del mismo tipo, la gestión del sistema VB5.1 utiliza dicha lista y solicita a la entidad de protocolo RTMC de la AN que construya un mensaje en el que se repitan los elementos de información del identificador de recursos. Este método se utiliza como una forma de optimización, estando la lógica del VB5 basada en la VPCI o en el LSP. El método tiene una cierta influencia sobre la utilización del identificador de transacción (véase 13.3.3).

Las SDU que transfiere la SAAL son de hasta 4096 octetos. El protocolo RTMC conoce dicha restricción y soporta la descomposición de las listas de las VPC en múltiples mensajes. Para el entorno de la AN, esta descomposición es transparente y, por lo tanto, recibe una primitiva como acuse de recibo. La descomposición es asimismo transparente al receptor en el SN. Desde el SN se ven, de hecho, como dos transacciones independientes.

13.3.1.3 Acuses de recibo

El protocolo RTMC del VB5.1 utiliza el modo de transferencia de datos asegurada de la SAAL, que se ocupa del transporte de los mensajes. Además, se añaden acuses de recibo funcionales adicionales para todas aquellas aplicaciones que utilicen el protocolo RTMC a fin de mantener al máximo la sincronización entre la AN y el SN. La aplicación receptora devuelve una respuesta positiva si ha ejecutado o está previsto que ejecute la acción solicitada, o bien, si no se ha realizado acción alguna. La aplicación receptora devuelve una respuesta negativa si no se ha realizado la acción solicitada. Para indicar cual es el estado, el acuse de recibo contiene el elemento de información identificador de recursos.

13.3.1.4 Utilización de los identificadores de transacción

En general, una transacción de protocolo consta de un mensaje de solicitud y el correspondiente acuse de recibo, siendo identificada mediante el identificador de transacción.

Una transacción RTMC se inicia mediante un mensaje RTMC desde el SN o desde la AN y se termina mediante un acuse de recibo desde el lado par.

En una transacción, el lado de la interfaz que la origina asigna los valores del identificador de transacción. Dichos valores sólo son exclusivos para el lado origen, se asignan al principio de la transacción y permanecen fijos durante toda la duración de la misma. Cuando termina la transacción, el valor del identificador de transacción asociado puede ser reasignado a una transacción ulterior. Pueden utilizarse simultáneamente dos valores idénticos del identificador de transacción siempre que se trate de sendas transacciones que hayan sido originadas en lados opuestos de la interfaz VB5.1.

Para evitar un efecto multiplicativo en determinados escenarios de error, se sugiere que los implementadores eviten la reutilización inmediata de valores de identificador de transacción una vez que éstos han sido liberados.

La bandera del identificador de transacción puede tomar los valores "0" ó "1". Esta bandera se utiliza para identificar cual ha sido el lado de la interfaz que ha originado el identificador de transacción. El lado que lo origina siempre pone la bandera del identificador de transacción a "0". El lado destino siempre pone la bandera del identificador de transacción a "1".

Por lo tanto, la bandera del identificador de transacción identifica quien asigna el valor del mismo y su único objetivo es evitar intentos simultáneos de asignar el mismo valor de identificador de transacción.

Para todo lo relativo a la codificación del identificador de transacción véase el apartado b) de 14.1.1.

13.3.1.5 Tratamiento general de errores

En esta subcláusula se proporciona la descripción general de procedimientos excepcionales. Éstos se aplican a todos los procedimientos descritos en las subcláusulas ulteriores, salvo que se especifique lo contrario.

13.3.1.5.1 Tratamiento de las condiciones de error del protocolo

Todos los mensajes RTMC del VB5.1 deben superar el proceso de verificación descrito en esta subcláusula.

Los procedimientos detallados de tratamiento de errores internos no dependen de la implementación y pueden variar de una red a otra. No obstante, en esta subcláusula se describen capacidades que facilitan el tratamiento ordenado de condiciones de error que deben estar presentes en todas las implementaciones.

Los apartados a) a h) se listan en orden de precedencia.

a) *Error de discriminación de protocolo*

Cuando se recibe un mensaje con un discriminador de protocolo codificado de forma distinta a lo indicado en 14.1.1, dicho mensaje se ignora. "Ignorar" significa no tomar acción alguna, como si el mensaje no se hubiera recibido nunca.

b) *Mensaje demasiado corto*

Cuando se recibe un mensaje que es demasiado corto como para contener todo el elemento de información de longitud de mensaje, dicho mensaje se ignora.

c) *Error del identificador de transacción*

1) *Formato de identificador de transacción no válido*

Si los bits 5 a 8 del octeto 1 del elemento de información identificador de transacción no son iguales a 0000, el mensaje se ignora.

Si los bits 1 a 4 del octeto 1 del elemento de información identificador de transacción indica longitud distinta a 3 octetos (véase 14.1.1), el mensaje se ignora.

2) *Errores de procedimiento del identificador de transacción*

– Cuando se recibe un mensaje de acuse de recibo especificando un identificador de transacción que no se relaciona con una transacción activa en curso, no se toma acción alguna.

– Cuando se recibe un mensaje especificando un identificador de transacción que no se relaciona con una transacción activa en curso, y cuya bandera de identificador de transacción está incorrectamente puesta a "1", el mensaje se ignora.

- Cuando se recibe un mensaje de invocación especificando un identificador de transacción que se relaciona con una transacción activa en curso, el mensaje se ignora.

d) *Errores de tipo de mensaje o de secuencia de mensaje*

Estos procedimientos de error sólo se aplican si la bandera del indicador de instrucción de compatibilidad del mensaje toma el valor "campo de instrucción de mensaje no significativo". Si toma el valor "seguir instrucciones explícitas", tienen prioridad los procedimientos descritos en 14.1.7.2.

Siempre que se reciba un mensaje no esperado o un mensaje no reconocido, se envía un mensaje de error de protocolo con un valor de causa de error de protocolo que puede ser "mensaje no compatible con el estado del trayecto" o "tipo de mensaje no reconocido", y no se realiza ningún cambio de estado.

e) *Error de longitud de mensaje*

Si la longitud del mensaje indicada en el elemento de información longitud del mensaje no es consistente con la longitud del mensaje recibido, el mensaje se trata con normalidad en la medida de lo posible, y, si es necesario, se siguen los procedimientos de tratamiento de errores del apartado f).

f) *Errores del elemento de información general*

1) *Secuencia del elemento de información*

Si en un mensaje se incluye más de un elemento de información del mismo tipo, y los elementos de información repetidos no son estrictamente consecutivos, la entidad receptora ignora cualquier elemento de información ulterior de este tipo. El elemento de información indicador de repetición debe situarse delante de una lista de elementos de información. Si no se hace así sólo se tratará el primer elemento de información de la lista, ignorándose el resto de ellos.

2) *Elementos de información duplicados*

Si un elemento de información se repite en un mensaje en el que no está permitida la repetición del elemento de información, sólo se trata el contenido del elemento de información que aparece en primer lugar y se ignoran todas las repeticiones ulteriores del mismo.

g) *Error de elemento de información obligatorio*

1) *Pérdida de elemento de información obligatorio*

Cuando se recibe un mensaje que ha perdido uno o más elementos de información obligatorios, se envía un mensaje de error de protocolo con un valor de causa de error de protocolo "pérdida de elemento de información obligatorio" y no se produce ningún cambio de estado.

2) *Error del contenido del elemento de información obligatorio*

Los procedimientos de error de esta subcláusula sólo se aplican si la bandera (bit 5) del campo de instrucción se pone a "campo de instrucción de elemento de información no significativo". Si toma el valor "seguir instrucciones explícitas", tienen prioridad los procedimientos descritos en 14.1.7.2.

Cuando se recibe un mensaje que tiene uno o más elementos de información obligatorios con contenido no válido, no se toma acción alguna sobre dicho mensaje.

Los elementos de información con una longitud que exceda su longitud máxima se tratan como elementos de información con error de contenido.

h) *Errores de elemento de información no obligatorio*

Los procedimientos de error de esta subcláusula sólo se aplican si la bandera (bit 5) del campo de instrucción toma el valor "campo de instrucción de elemento de información no significativo". Si toma el valor "seguir instrucciones explícitas", tienen prioridad los procedimientos de 14.1.7.2.

Se identifican a continuación acciones relativas a elementos de información que no se consideran obligatorias.

1) *Elemento de información no reconocido*

Cuando se recibe un mensaje con uno o más elementos de información no reconocidos, la entidad receptora actúa como se indica a continuación.

Se toman acciones en relación con el mensaje y aquellos elementos de información que se reconocen y tienen un contenido válido.

2) *Error del contenido del elemento de información no obligatorio*

Cuando se recibe un mensaje con uno o más elementos de información no obligatorios con contenido no válido, se toman acciones en relación con el mensaje y con aquellos elementos de información que se reconocen y tienen un contenido válido.

Los elementos de información con una longitud que exceda la longitud máxima se tratan como elementos de información con error de contenido.

3) *Elemento de información reconocido no esperado*

Cuando se recibe un mensaje con un elemento de información reconocidos que no se ha definido que deba estar contenido en dicho mensaje, la entidad receptora trata (salvo en el caso que se indica más abajo) el elemento de información como un elemento de información no reconocido y se seguirá el procedimiento definido en el apartado 1).

NOTA – Algunas implementaciones pueden procesar elementos de información reconocidos no esperados cuando el procedimiento para procesar el elemento de información sea independiente del mensaje en el que se recibe.

13.3.1.5.2 Procedimientos de error con indicación de acción explícita

En 14.1.7.2. se definen los procedimientos que deben utilizarse sólo en caso de que la bandera del indicador de instrucción de compatibilidad del mensaje o del campo de instrucción del elemento de información tome el valor "seguir instrucciones explícitas".

13.3.1.5.3 Error en la comunicación con un elemento de red par

La entidad de protocolo RTMC debe supervisar los mensajes de acuse de recibo mediante temporizadores. El valor de éstos depende de la aplicación. Si el temporizador expira los mensajes se repiten una vez. Si expira de nuevo, se envía al entorno una confirmación negativa o una indicación de error.

13.3.1.5.4 Recursos desconocidos en el elemento de red par

Si la aplicación receptora no puede realizar la acción requerida sobre el recurso indicado, es decir, si éste es desconocido para el receptor, debe informarse de ello a la entidad par. Se utiliza un acuse de recibo en el que el resultado se incluye mediante un código de error en el elemento de información indicador de resultado. Los recursos desconocidos se indican en el parámetro identificador de recurso desconocido. En caso de un mensaje de múltiples VP se repiten los identificadores de recursos. En dicho tipo de mensaje sólo se enumeran los identificadores de recursos con acuse de recibo negativo.

13.3.1.5.5 Operación solicitada rechazada por el elemento de red par

Si el entorno en el elemento de red par (es decir, la aplicación receptora en el entorno) no puede aceptar o realizar la operación solicitada, se informa de ello al elemento de red que ha hecho la invocación. El mensaje de acuse de recibo pertinente informa del rechazo mediante un código de error en el parámetro indicador de resultado.

13.3.2 Coordinación de los procedimientos de cambio de estado de los recursos

Los cambios de estado tienen lugar debido a acciones administrativas o a la ocurrencia de una condición de fallo que afecta a las VPC o al LSP. Para informar de cambios de estado de las VPC o del LSP de la AN al SN, se aplican los principios siguientes:

- a) El entorno de la AN informa al sistema VB5.1 de los cambios de estado relevantes de las VPC o del LSP. El entorno de la AN proporciona al sistema VB5.1 de la AN información completa sobre las causas de los cambios de estado.
- b) El sistema VB5.1 de la AN tiene un conocimiento completo del estado actual de las VPC y del LSP. El estado de VPC/LSP en la AN se refleja en el estado de los procesos AN_LSPSTAT y AN_VPCSTAT.
- c) En caso de cambios de estado, los procesos AN_LSPSTAT y AN_VPCSTAT determinan los mensajes RTMC adecuados y las causas del bloqueo que deben enviarse al SN en base a las primitivas recibidas en la interfaz de primitivas.
- d) El estado actual de servicio en el SN se refleja en el estado de los procesos SN_LSPSTAT y SN_VPCSTAT. Los estados de error son independientes de la relevancia que para el SN tenga el servicio, de la que siempre se informa para permitir que en el SN se distinga entre la indisponibilidad debida a error y la debida a causas administrativas.
- e) Cuando una VPC o el LSP no estén completamente disponibles para el servicio, sólo se informa de los cambios de estado al SN mediante mensajes BLOCK_RSC. El mensaje UNBLOCK_RSC sólo se envía si una VPC del LSP está de nuevo plenamente disponible para el servicio.
- f) Los procesos SN_LSPSTAT y SN_VPCSTAT actúan como esclavos de los procesos AN_LSPSTAT y AN_VPCSTAT, es decir, no realizan ninguna lógica de evento de estado autosostenible, pero asumen la causa de bloqueo que ha sido distribuida por la AN como un nuevo estado general del recurso del que se informa.
- g) Después de completar con éxito el arranque o reinicio de la operación completa del LSP, se desbloquea el estado de todas las VPC y del LSP, tanto en la AN como en el SN. Si las VPC no están disponibles para el servicio por causas administrativas o por condiciones de fallo, se bloquean de nuevo mediante el procedimiento de bloqueo de recursos que activa el entorno de la AN.

13.3.2.1 Procedimientos de bloqueo y desbloqueo

13.3.2.1.1 General

La AN utiliza los procedimientos de bloqueo y desbloqueo para informar al SN sobre la relevancia que para el servicio tienen las acciones tomadas en la AN así como de las condiciones de fallo que tienen lugar en la misma.

Acciones administrativas:

- bloqueo/desbloqueo de una VPC;
- bloqueo/desbloqueo parcial del LSP;
- el bloqueo o el bloqueo/desbloqueo parcial de un objeto que afecta a las VPC.

Condiciones de fallo:

- ocurrencia/desaparición de un fallo que afecta a uno o varios VPC;
- ocurrencia/desaparición de un fallo del LSP.

Debido a que el efecto sobre conexiones normales en el SN (véase cuadro 32) es independiente de si se aplica un bloqueo o un bloqueo parcial o de si ha ocurrido un fallo, se utilizan los mismos mensajes. Sin embargo, el SN necesita información sobre si un recurso no está disponible para el servicio normal pero sí lo está para conexiones de prueba, tanto si no es posible servicio alguno o si ha ocurrido un fallo. Esto se realiza utilizando los códigos de causa siguientes en los mensajes de bloqueo:

- admFull: recurso no disponible debido a acciones administrativas en la AN. No significa necesariamente que el recurso se encuentra bloqueado en la AN;
- admPart: recurso no disponibles en conexiones bajo demanda por causas administrativas en la AN, pero sí lo está para conexiones de prueba y conexiones (semi)permanentes;
- Err: recurso no disponible debido a una condición de fallo en la AN.

El código de causa admFull no se aplica cuando el recurso es el LSP completo.

El mensaje UNBLOCK_RSC tiene el significado siguiente:

- todas las condiciones de bloqueo desaparecen y el recurso queda de nuevo disponible para el servicio.

13.3.2.1.2 Procedimiento

El entorno de la AN determina si la acción administrativa o la ocurrencia de una condición de fallo es relevante para el servicio en el SN, y sólo en este caso se envía la primitiva meeBlockRscReq.

Esto también se aplica a mensajes de múltiples VP, en los que sólo se enumeran las VPC que sufren un cambio de estado que son relevantes para el servicio.

En todos los casos, la gestión del sistema VB5.1 se activa mediante la primitiva meeBlockRscReq que incluye el código de causa (véase la figura 57). Mediante el mensaje BLOCK_RSC se informa al SN del cambio de estado indicado en la primitiva meeBlockRscReq.

Cuando se recibe en mensaje BLOCK_RSC, el sistema VB5.1 del SN informa al entorno. Las reacciones se enumeran en el cuadro 32.

Cuadro 32/G.967.1 – Efecto de un mensaje de bloque en el SN

Recurso	Acción en el entorno del SN
VPC	<ul style="list-style-type: none">– Se liberan todas las conexiones conmutadas asignadas a dicha VPC.– No se asigna ninguna conexión a dicha VPC. La posibilidad de realizar llamadas de prueba depende del estado de bloqueo remoto en el SN, el cual refleja el código de causa en el mensaje BLOCK_RSC.
LSP completo	<ul style="list-style-type: none">– Se liberan todas las conexiones conmutadas asignadas a dicho LSP.– No se asigna ninguna nueva conexión a dicho LSP con la excepción de que son posible las llamadas de prueba ya que el único código de causa permitido es admPart.– No influye sobre la VCC que transporta al protocolo RTMC.
NOTA – No se toma acción alguna sobre las VPC transconectadas en el SN.	

El SN acusa recibo de BLOCK_RSC mediante un BLOCK_RSC_ACK si las entidades afectadas han cambiado su estado.

Si se eliminan todas las condiciones de error y de bloqueo en la AN, se informa a la gestión del sistema VB5.1 mediante la primitiva meeUnblockRscReq.

En los cuadros 33 y 34 se especifica para el lado de la AN y para el lado del SN respectivamente, cual es la relación entre las primitivas MEE y los mensajes intercambiados a través del punto de referencia VB5.1. Dichos cuadros muestran los principios de la interacción entre bloqueo, desbloqueo y espera liberación, es decir, como se relacionan las primitivas del entorno, los estados internos de la FSM de estado de la AN y los mensajes de VB5.1 en el caso de que la entidad manejada sea una VPC. Para el recurso LSP se aplica un subconjunto. Estos cuadros reflejan un nítida separación entre el procesado de la condición de fallo y el procesado de las acciones administrativas.

Cuadro 33/G.967.1 – Relación entre primitivas MEE y mensajes en el lado de la AN

estado admin	desbloqueado				cierre	bloqueado		
estado partadmin	desbloqueado		bloqueado		cierre			
estado operacional	habilitado	deshabilitado	habilitado	deshabilitado	habilitado		habilitado	deshabilitado
estado SDL	LocUbl	LocErr	LocPartBl	LocPartBlErr	LocShutDown	LocShutDown	LocFullBl	LocFullBlErr
índice de columna Evento	1	2	3	4	5	6	7	8
meeUnblockRscReq	UNBLOCK_RSC; -	UNBLOCK_RSC; LocUbl						
meeBlockRscReq (E)	BLOCK_RSC (E); LocErr	BLOCK_RSC (E); -	BLOCK_RSC (E); LocErr					
meeBlockRscReq (F)	BLOCK_RSC (F); LocFullBl	BLOCK_RSC (F); -	BLOCK_RSC (F); LocFullBl					
meeBlockRscReq (F, E)	BLOCK_RSC (F, E); LocFullBlErr	BLOCK_RSC (F, E); -						
meeBlockRscReq (P)	BLOCK_RSC (P); LocPartBl	BLOCK_RSC (P); LocPartBl	BLOCK_RSC (P); -	BLOCK_RSC (P); LocPartBl				
meeBlockRscReq (P, E)	BLOCK_RSC (P, E); LocPartBlErr	BLOCK_RSC (P, E); LocPartBlErr	BLOCK_RSC (P, E); LocPartBlErr	BLOCK_RSC (P, E); -	BLOCK_RSC (P, E); LocPartBlErr	BLOCK_RSC (P, E); LocPartBlErr	BLOCK_RSC (P, E); LocPartBlErr	BLOCK_RSC (P, E); LocPartBlErr
meeAwaitClearReq	AWAIT_CLEAR; LocShutDown	X	AWAIT_CLEAR; LocShutDown	X	AWAIT_CLEAR; -	AWAIT_CLEAR; -	X	X
AWAIT_CLEAR_ COMP	meeAwaitClearConf; -							
reset	-, -	-, LocUbl						

En este cuadro se utilizan las abreviaturas siguientes para los códigos de causa:

- F admFull
- P admPart
- E Err
- X evento no esperado

Cuadro 34/G.967.1 – Relación entre las primitivas MEE y los mensajes en el lado del SN

	remoteUnblocked	remoteAwaitClear	remoteBlocked				
admin	ninguno	cierre	ninguno	adminPartial		adminFull	
error	ninguno		error	ninguno	error	ninguno	error
estado SDL	RemUbl	RemShutDown	RemErr	RemPartBl	RemPartBlErr	RemFullBl	RemFullBlErr
índice de columna evento	1	2	3	4	5	6	7
UNBLOCK_RSC	meeUnblockRscInd; –	meeUnblockRscInd; RemUbl	meeUnblockRscInd; RemUbl	meeUnblockRscInd; RemUbl	meeUnblockRscInd; RemUbl	meeUnblockRscInd; RemUbl	meeUnblockRscInd; RemUbl
AWAIT_CLEAR	meeAwaitClearInd; RemShutDown	meeAwaitClearInd; –	meeAwaitClearInd; RemShutDown	meeAwaitClearInd; RemShutDown	meeAwaitClearInd; RemShutDown	meeAwaitClearInd; RemShutDown	meeAwaitClearInd; RemShutDown
meeAwaitClearRes	AWAIT_CLEAR_COMP; –						
BLOCK_RSC (P)	meeBlockRscInd (P); RemPartBl	meeBlockRscInd (P); RemPartBl	meeBlockRscInd (P); RemPartBl	meeBlockRscInd (P); –	meeBlockRscInd (P); RemPartBl	meeBlockRscInd (P); RemPartBl	meeBlockRscInd (P); RemPartBl
BLOCK_RSC (F)	meeBlockRscInd (F); RemFullBl	–	meeBlockRscInd (F); RemFullBl				
BLOCK_RSC (E)	meeBlockRscInd (E); RemErr	meeBlockRscInd (E); RemErr	meeBlockRscInd (E); –	meeBlockRscInd (E); RemErr	meeBlockRscInd (E); RemErr	meeBlockRscInd (E); RemErr	meeBlockRscInd (E); RemErr
BLOCK_RSC (P, E)	meeBlockRscInd (P, E); RemPartBlErr	meeBlockRscInd (P, E); RemPartBlErr	meeBlockRscInd (P, E); RemPartBlErr	meeBlockRscInd (P, E); RemPartBlErr	meeBlockRscInd (P, E); –	meeBlockRscInd (P, E); RemPartBlErr	meeBlockRscInd (P, E); RemPartBlErr
BLOCK_RSC (F, E)	meeBlockRscInd (F, E); RemFullBlErr	–					
reset	–; –	–; RemUbl					

En este cuadro se utilizan las abreviaturas siguientes para los códigos de causa

F admFull

E Err

P admPart

Las entradas están constituidas por las primitivas MEE procedentes del entorno; los estados y las correspondientes transiciones de estado son los definidos en VPCSTST, LSPSTAT (véase el anexo A), siendo las acciones los mensajes generados por AN_CPROT y enviados al SN. No se muestran los acuses de recibo que pueden proceder del SN y que se transfieren al entorno sin afectar al estado ni aquel caso en el que se hace un acuse de recibo inmediato por parte de la gestión del sistema VB5.1 porque la acción solicitada no sea relevante para el servicio en el SN.

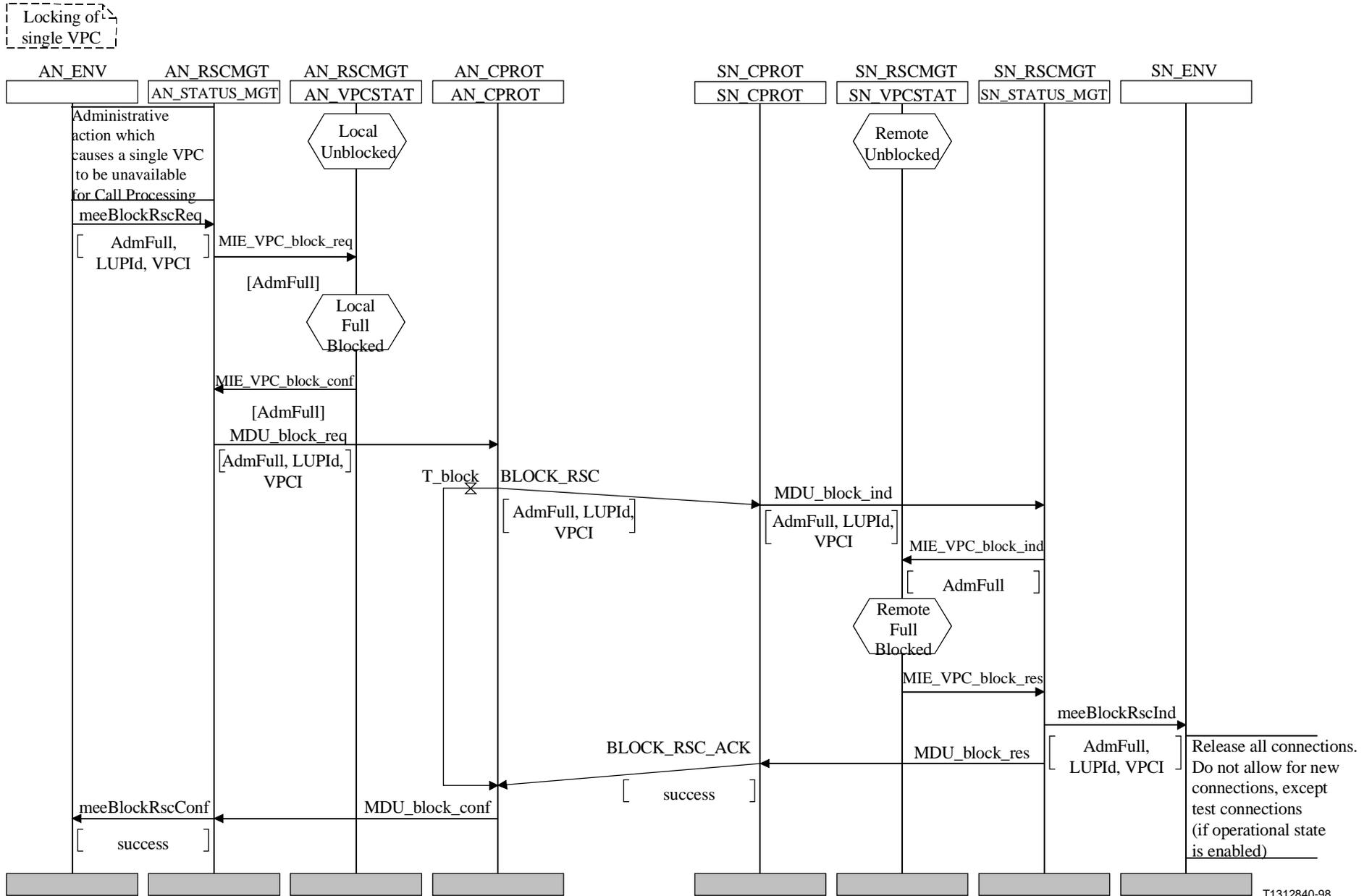
La figura 58 muestra el procedimiento de desbloqueo, en el que tras una condición de bloqueo total, el servicio vuelve a quedar de nuevo disponible.

La figura 59 muestra el bloqueo de un PUP que da lugar a un mensaje BLOCK_RSC que contiene una lista de las VPC. Si el SN ejecuta con éxito la lista completa, puede omitirse la lista en el mensaje BLOCK_RSC_ACK.

La figura 60 muestra el bloqueo de un PUP en el que no todas las VPC de los que informa la AN son conocidas por el SN. Se hace acuse de recibo del BLOCK_RSC mediante un mensaje BLOCK_RSC_ACK. Mediante el elemento identificador de recurso del mensaje (véase 14.2.12), se informa de que el recurso (ID del LUP, VPCI2) es desconocido. Se considera que éste es un problema de aprovisionamiento coordinado y, por lo tanto, se destaca especialmente su importancia al operador mediante el entorno de la AN y del SN.

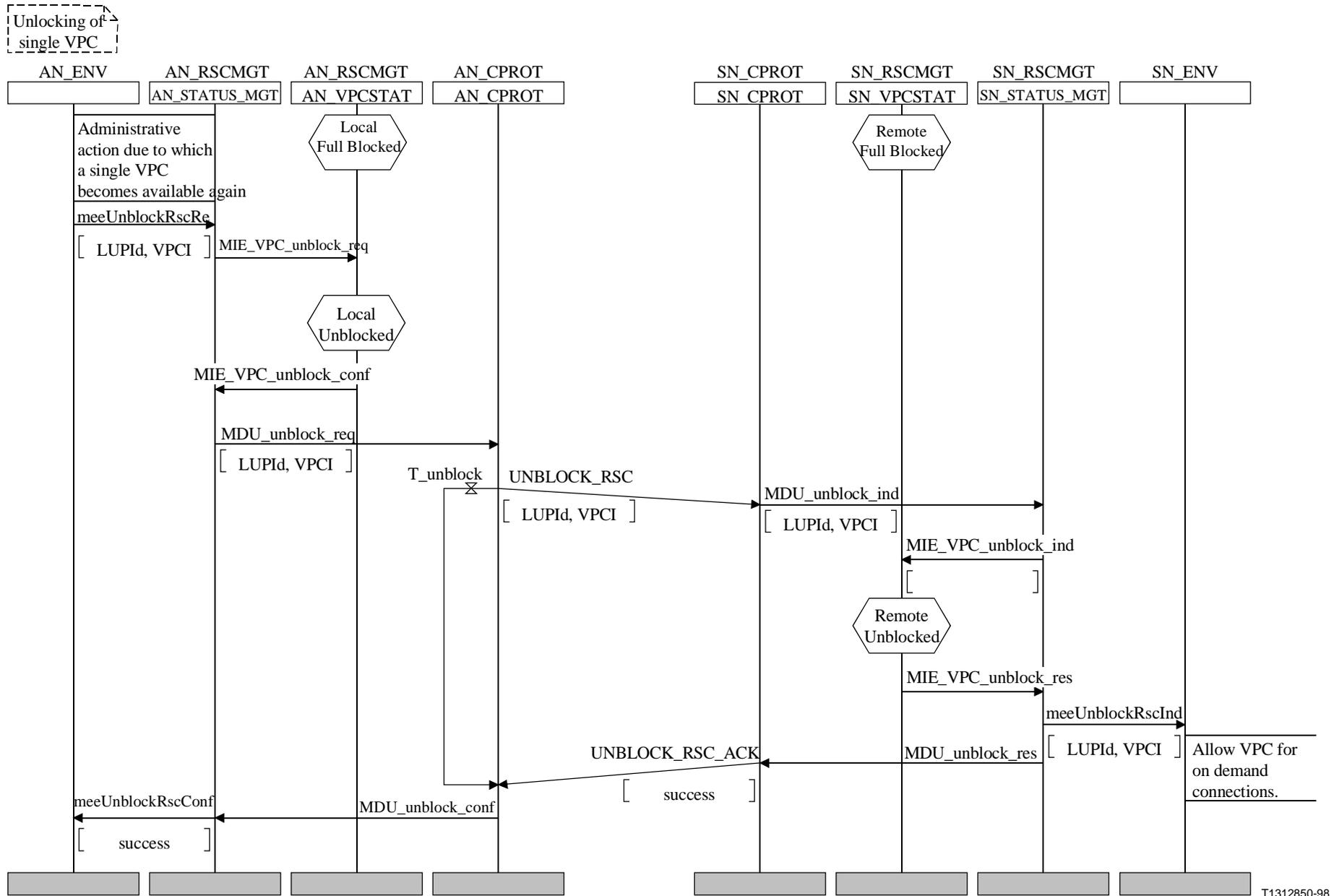
Si un PUP se encuentra desbloqueado y se encuentran afectadas numerosas VPC, algunas de las cuales pueden permanecer en la condición de bloqueo mientras que otras pueden cambiar al estado de desbloqueo. Por lo tanto, el entorno de la AN genera dos tipos de primitivas:

- la primitiva meeUnblockRscReq con la lista de las VPC que se encuentran disponibles para el servicio;
- la primitiva meeBlockRscReq para aquellas VPC que permanecen en condición de bloqueo pero en las que el cambio en la condición de bloqueo tiene relevancia para el servicio, es decir, cambia de completamente bloqueado a parcialmente bloqueado.



T1312840-98

Figura 57/G.967.1 – Bloqueo de una única VPC



T1312850-98

Figura 58/G.967.1 – Desbloqueo de una única VPC

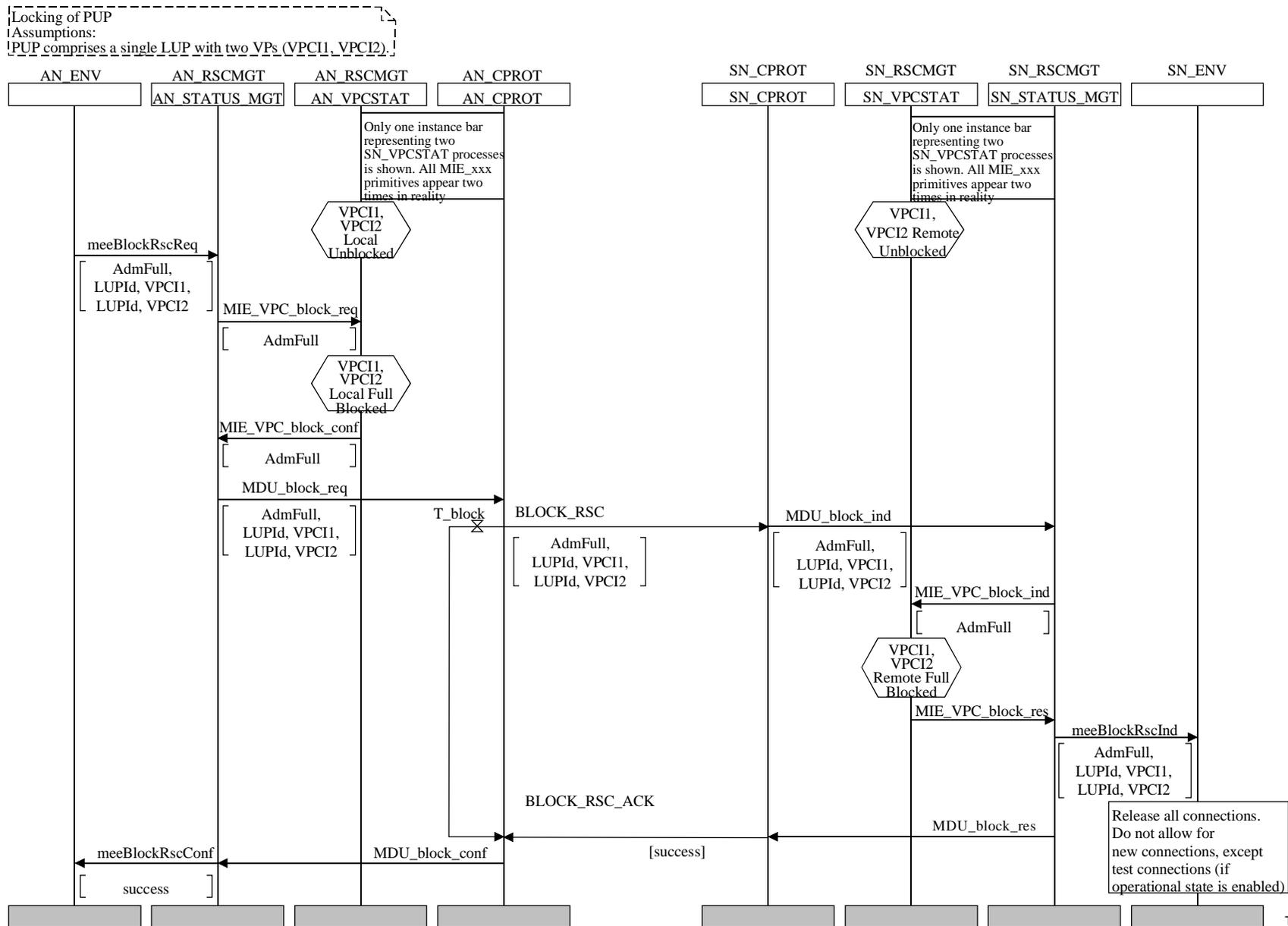


Figura 59/G.967.1 – Bloqueo de un PUP, caso normal

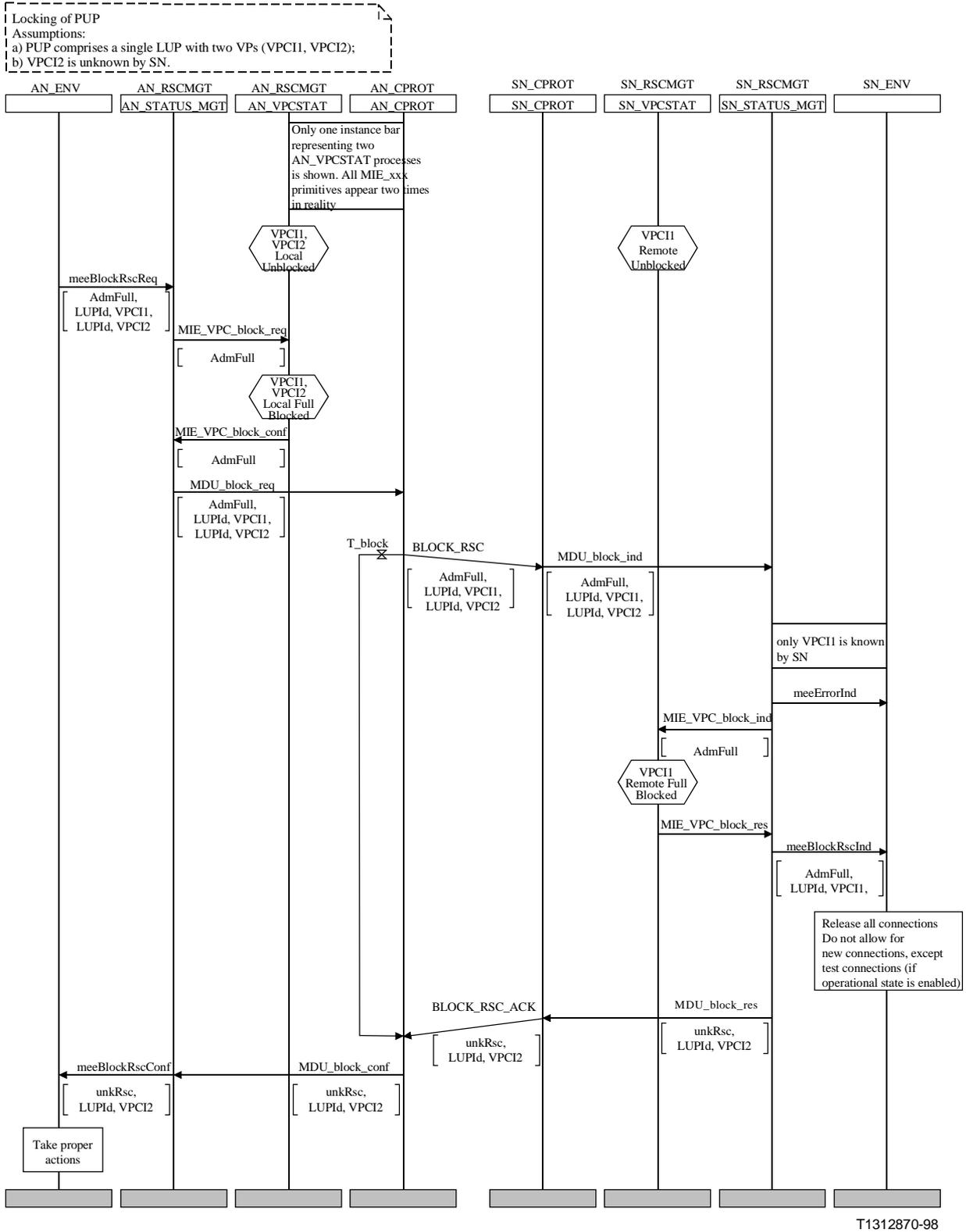


Figura 60/G.967.1 – Bloqueo de un PUP, caso excepcional

13.3.2.1.3 Procedimientos excepcionales

Cuando falla la transmisión del mensaje BLOCK_RSC/BLOCK_RSC_ACK o del mensaje UNBLOCK_RSC/UNBLOCK_RSC_ACK (es decir, si expira el temporizador "T_block" o

"T_unblock" para un número de repeticiones de mensaje superior al permitido), se informa al entorno de la AN. Se emite un primitiva negativa meeBlockRscConf/meeUnblockRscConf, para la cual el atributo resultado presenta la indicación "transmissionError".

Cuando uno o más de los recursos indicados son desconocidos en el elemento de red par (es decir, en el nodo de servicio), dichos recursos se incluyen en los mensajes BLOCK_RSC_ACK/UNBLOCK_RSC_ACK con la indicación "unknownResources". Se informa de ello al entorno de la AN (véase la figura 60).

13.3.2.2 Cierre de recursos

13.3.2.2.1 General

El cierre de recursos, visto por el operador como un bloqueo/desbloqueo parcial progresivo se divide en dos procedimientos a nivel de sistema del VB5.1:

- procedimiento de cierre;
- procedimiento de bloqueo (véase 13.3.2.1).

Esta subcláusula se ocupa del procedimiento de cierre. El mismo procedimiento se aplica para el cierre y para el cierre parcial de un procedimiento. En cualquier momento, el operador puede desbloquear o bloquear recursos, es decir, VPC, para las que se esté ejecutando el procedimiento de cierre.

13.3.2.2.2 Procedimiento

El procedimiento de cierre se divide en dos transacciones independientes (véase la figura 61):

a) **AWAIT_CLEAR/AWAIT_CLEAR_ACK**

El entorno de la AN activa el sistema VB5.1 de la AN mediante la primitiva meeAwaitClearReq, que puede incluir una lista de VPC. El procedimiento de cierre mediante la interfaz VB5.1 es idéntico para el cierre y para el cierre parcial. El entorno de la AN debe coordinar las posibles interacciones entre el cierre y el cierre parcial.

La respuesta (AWAIT_CLEAR_ACK) del SN hace también referencia a la lista de VPC que se ha recibido e indica que está en curso el cierre en el SN. El cuadro no muestra el acuse de recibo ya que éste no tiene efecto alguno sobre los estados y normalmente tampoco sobre el entorno. Sólo en el caso de que el SN informe de VPC para las que no pudo iniciarse el procedimiento de cierre en el mismo, se envía al entorno una primitiva meeAwaitClearConf (véase el apartado siguiente).

b) **AWAIT_CLEAR_COMP/AWAIT_CLEAR_COMP_ACK**

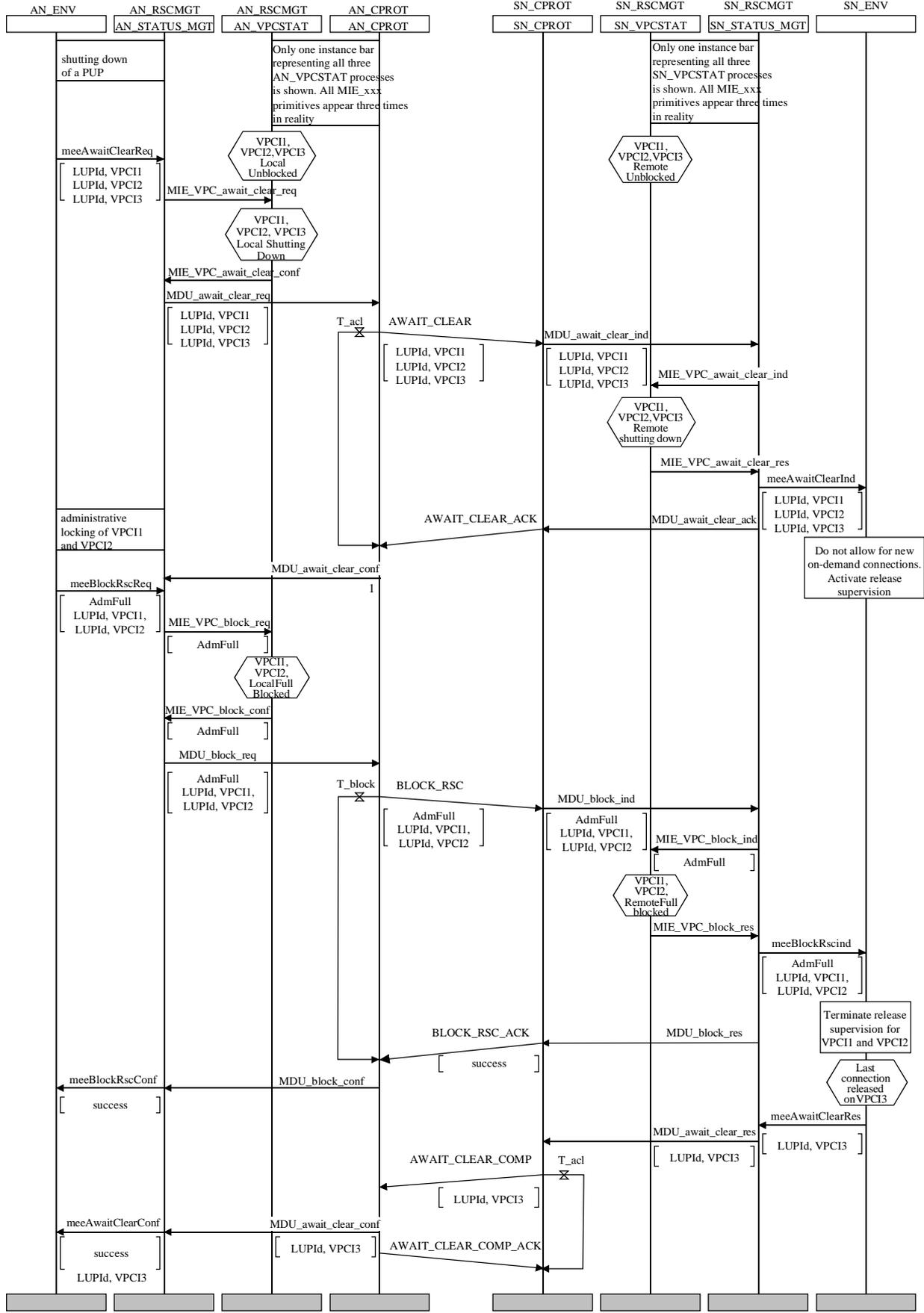
El procedimiento de cierre también trabaja sobre la base de VPC cuando se utilizan mensajes de múltiples VPC. El entorno activa la gestión del sistema VB5.1 del SN cuando una o varias VPC quedan libres de conexiones conmutadas. Se informa inmediatamente de aquellas VPC que sólo contienen conexiones permanentes o que no contienen conexión alguna. Ello da lugar a múltiples transacciones generadas por SN_CPROT. Los cuadros 33 y 34 muestran esta transacción. Dependiendo del estado actual en que se encuentre AN_VPCSTAT/AN_LSP_STAT, la gestión del sistema VB5.1 determina cual es la primitiva que debe enviarse al entorno de la AN. El entorno de la AN establece la correlación entre los mensajes AWAIT_CLEAR_COMP recibida y activa finalmente el sistema VB5.1 mediante una primitiva meeBlockRscReq. En la figura 61 se clarifica el principio de utilización de transacciones AWAIT_CLEAR_COMP individuales. Cuando un recurso está siendo cerrado, el operador de la AN puede realizar acciones sobre las entidades propias del VB5.1 o internas a la AN, lo cual afecta a las VPC que están siendo cerradas y, por otro lado, activa el sistema VB5.1. El ejemplo de la figura 62 muestra el bloqueo de las

VPC que se encuentran en estado de cierre. Para el sistema VB5.1 de la AN se trata de una nueva transacción que se ejecuta de forma inmediata. Para las VPC afectadas, el cierre se detiene y el mensaje `AWAIT_CLEAR_COMP` no vuelve a informar de dichas VPC. El entorno de la AN tiene que supervisar y coordinar las acciones del operador.

Los cuadros 33 y 34 resumen la interacción existente entre el entorno y la gestión del VB5.1 para el procedimiento de cierre en la AN.

En el estado de bloqueo parcial, el cierre es una acción válida para permitir la progresiva finalización de las llamadas de prueba.

Shutdown of PUP
 Assumptions:
 a) PUP comprises a single LUP with 3 VPs (VPCI1, VPCI2, VPCI3);
 b) Operator action (blocking of VPCI1 and VPCI2) interfere with the shutdown procedure.



T1312890-98

Figura 62/G.967.1 – Cierre de un PUP: Interferencia del operador

13.3.2.2.3 Procedimientos excepcionales

Cuando falla la transmisión del mensaje `AWAIT_CLEAR/AWAIT_CLEAR_ACK` (es decir, el temporizador "T_acl" expira para un número superior al número máximo de repeticiones de mensajes), se informa al entorno de la AN. Se emite un primitiva negativa `meeAwaitClearConf`, para la que el atributo resultado presenta la indicación "transmissionError".

Cuando falla la transmisión del mensaje `AWAIT_CLEAR_COMP/AWAIT_CLEAR_COMP_ACK` (es decir, el temporizador "T_acl" expira para un número superior al máximo de repeticiones de mensajes), se informa al entorno del SN mediante la primitiva `meeErrorInd`.

Cuando uno o más de los recursos indicados son desconocidos para el elemento de red par (es decir, para el nodo de servicio), los recursos desconocidos se incluyen en el mensaje `AWAIT_CLEAR_ACK` con la indicación "unknownResources". Se informa de ello al entorno de la AN.

13.3.3 Procedimiento de verificación de consistencia de la VPCI

13.3.3.1 General

La verificación de la consistencia de la VPCI tiene por objeto verificar la consistencia y correcta asignación de un identificador de conexión de trayecto virtual (VPCI, *virtual path connection identifier*) lógico a una VPC en el punto de referencia VB5.1. La verificación se realiza para garantizar que es posible que se establezca un flujo de información a nivel del plano de usuario entre la AN y el SN utilizando la VPCI acordado bilateralmente en la interfaz VB5.1. El procedimiento de verificación de consistencia utiliza la capacidad de establecimiento de bucle a nivel de VP de la Recomendación I.610 [24].

Se utilizan flujos de células de OAM del tipo extremo a extremo. El formato de las células OAM es el definido en 7.1/I.610 [24] y 7.2.4/I.610 [24]. No se utiliza el identificador del campo de ubicación del bucle, es decir, este campo tiene un valor de todos 1. Asimismo, el valor por defecto del campo identificador de la fuente es todos 1. Los procedimientos para realizar el bucle se definen en el anexo C/I.610 [24].

La consistencia de la VPCI se verifica en la AN supervisando la recepción de un flujo de prueba del plano de usuario en una VPC de un LSP que viene indicado por la VPCI definido por el SN que ha iniciado la prueba. Una vez que se realiza la verificación, se informa al SN del resultado de la función de supervisión (recepción de células de bucle a nivel VPC).

13.3.3.2 Procedimiento

La verificación de la consistencia de la VPCI consta de un procedimiento entre la AN y el SN para controlar la prueba y, además, se basa en el flujo de información del plano de usuario que utiliza la capacidad de establecimiento de bucle de la Recomendación I.610 [24]. Las entidades responsables que realizan y controlan la prueba son el entorno de la AN y el entorno del SN. El sistema VB5.1 soporta el procedimiento entre la AN y el SN para transportar los mensajes solicitados hacia la entidad par. La verificación de la consistencia de la VPCI no influye sobre las conexiones existentes.

`CONS_CHECK_REQ` y `CONS_CHECK_END` son operaciones confirmadas. En la figura 63 se muestra el flujo de mensajes.

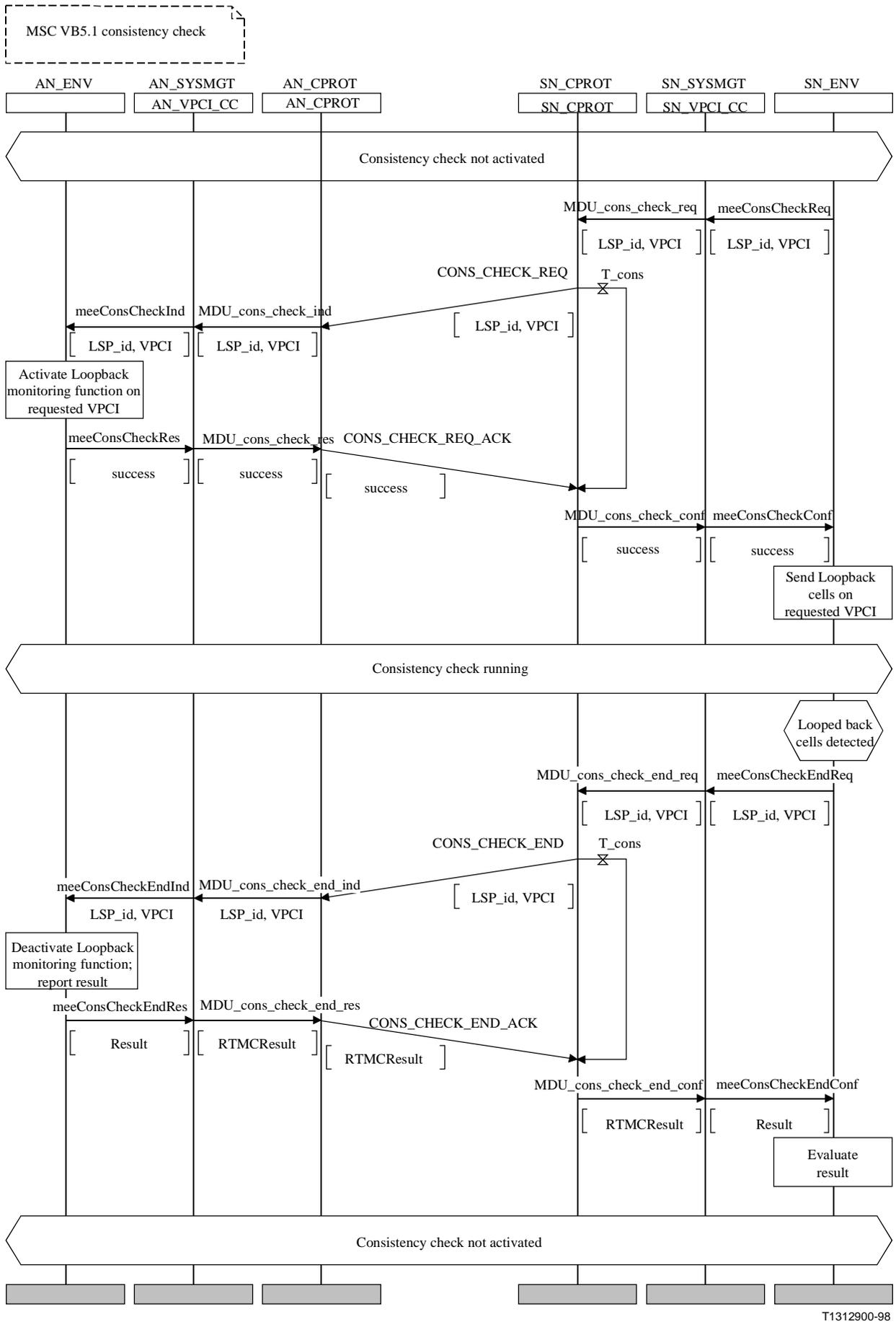


Figura 63/G.967.1 – Procedimiento de verificación de consistencia de la VPCI

13.3.3.2.1 Inicio de la verificación de la consistencia de la VPCI

La VPC en prueba debe encontrarse en el estado operacional de habilitada. Cuando el entorno del SN inicia una verificación de la consistencia de la VPCI se activa la gestión del sistema VB5.1 y el CPROT del SN envía un mensaje CONS_CHECK_REQ a la AN. El mensaje incluye la VPCI relevante.

Cuando el entorno de la AN recibe el mensaje CONS_CHECK_REQ del SN, conecta, si la verificación es aplicable a la VPC, la función de supervisión del VC normalizada para flujos F4 en la VPC indicada. El bucle se realiza en un punto extremo de la AN en el que se termina la VPC. El entorno de la AN confirma la activación de la función de supervisión solicitando al sistema VB5.1 que envíe al SN el mensaje CONS_CHECK_REQ_ACK sin un elemento de información identificador de recurso. Si el AN no puede realizar la verificación de consistencia de la VPCI se envía un acuse de recibo. El elemento de información indicador de resultado del mensaje toma el valor "rechazo" o "recurso desconocido".

Cuando el SN recibe el mensaje CONS_CHECK_REQ_ACK indicando que la AN ha aceptado la CONS_CHECK_REQ, el entorno del SN comienza el bucle conforme a la Recomendación I.610 [24].

13.3.3.2.2 Finalización de la verificación de consistencia de la VPCI

Cuando el SN finaliza una prueba de consistencia de una VPCI, envía a la AN un mensaje CONS_CHECK_END.

Cuando el entorno de la AN recibe el mensaje CONS_CHECK_END procedente del SN, desconecta la función de supervisión del VC normalizado para flujos F4 en la VPC bajo prueba. La AN responde al SN enviando un mensaje CONS_CHECK_END_ACK que incluye información del resultado de la verificación de consistencia en el elemento de información indicador de resultado (véase 14.2.2.5). El indicador del resultado de la verificación de la VPCI toma el valor del resultado de la función de supervisión del flujo de prueba del plano de usuario a nivel de conexión de trayecto virtual. Los posibles valores son: "éxito", "fallo" o si debido a cualquier motivo la función de supervisión no puede realizarse correctamente, el indicador de resultado de verificación de la VPCI tomará el valor "no realizado". En dicho caso, el SN no puede determinar que hay un problema de aprovisionamiento.

13.3.3.3 Procedimientos excepcionales

13.3.3.3.1 Inicio de la verificación de consistencia de la VPCI

Cuando falla la transmisión del mensaje CONS_CHECK_REQ/CONS_CHECK_REQ_ACK (es decir, el temporizador "T_consreq" expira para un número de repeticiones superior al máximo), se informa al entorno del SN. Se emite una primitiva meeConsCheckConf negativa para la que el atributo resultado presenta la indicación "transmissionError".

Cuando el elemento de red par (es decir, la red de acceso) desconoce el recurso indicado, el recurso desconocido se incluye en el mensaje CONS_CHECK_REQ_ACK con la indicación "unknownResources". El entorno del SN recibe esta información.

Cuando el entorno de la AN rechaza la petición de inicio mediante la primitiva meeConsCheckRes con el atributo de resultado "operationRejected", se informa de ello devolviendo el mensaje CONS_CHEK_REQ_ACK. El entorno del SN recibe esta información.

El procedimiento de verificación de consistencia se termina sin ninguna secuencia de terminación (véase 13.3.4.2.2) en caso de que el elemento de información RTMCResult contenido en el mensaje CONS_CHEK_REQ_ACK no indique "éxito".

13.3.3.3.2 Finalización de la verificación de consistencia de la VPCI

Cuando falla la transmisión del mensaje CONS_CHECK_END/CONS_CHECK_END_ACK (es decir, el temporizador "T_consend" expira para un número de repeticiones superior al máximo), se informa al entorno del SN. Se emite una primitiva meeConsCheckEndConf negativa para la que el atributo resultado presenta la indicación "transmissionError".

Cuando el elemento de red par (es decir, la red de acceso) desconoce el recurso indicado, el recurso desconocido se incluye en el mensaje CONS_CHECK_END_ACK con la indicación "unknownResources". El entorno del SN recibe esta información.

Cuando el entorno de la AN rechaza la petición de finalización mediante la primitiva meeConsCheckEndRes con el atributo de resultado "operationRejected" (por ejemplo, los recursos indicados son distintos, para las secuencias de inicio y de finalización), se informa de ello devolviendo el mensaje CONS_CHEK_REQ_END_ACK. El entorno del SN recibe esta información.

Mediante el mensaje CONS_CHECK_END_ACK se informa de cualquier causa de fallo indicado por el entorno de la AN en la primitiva meeConsCheckEnd. El entorno del SN recibe esta información.

El entorno de la AN supervisa todo el procedimiento de verificación de consistencia completo de la VPCI (es decir, la secuencia correcta tanto para la secuencia de inicio como de terminación). Si es necesario, el entorno de la AN genera la primitiva meeConsCheckEndRes cuyo atributo de resultado toma el valor "operationRejected".

13.3.4 Procedimientos internos de RTMC

13.3.4.1 Procedimiento de arranque

13.3.4.1.1 General

El procedimiento de arranque puede ser activado en dos circunstancias:

- a) *Cuando el operador ha solicitado el arranque*

En esta subcláusula sólo se presentan aspectos específicos del VB5.1.

- b) *Cuando se produce un fallo de la SAAL que soporta el protocolo RTMC*

La funcionalidad de SSCOP permite que los problemas a corto plazo se acometan mediante acciones de recuperación de SSCOP. Si expira el temporizador "SIN respuesta" del SSCOP y se informa a la gestión del sistema VB5.1 mediante la indicación de liberación de la AAL, se supone que ha ocurrido un error no recuperable. En consecuencia, todos los procesos de gestión del sistema VB5.1 pasan al estado de fuera de servicio, informándose de ello al entorno (véase la figura 65). Es tarea del entorno activar la acción de recuperación enviando la primitiva meeStartupReq al sistema VB5.1.

13.3.4.1.2 Procedimiento

El proceso de control de gestión del sistema VB5.1 controla el procedimiento el cual incluye, tal como se ilustra en la figura 64, los pasos siguientes:

- establecimiento de SAAL;
- verificación del identificador del puerto de servicio lógico (véase también 13.3.4.2);
- reinicio del LSP completo (véase también 13.3.4.3).

Cuando todos los pasos se completan con éxito, el punto de referencia VB5.1 está en servicio, el protocolo RTMC está activo y los estados de todo el LSP y de la VPC están desbloqueados. Si las

VPC no están disponibles para el servicio por motivos administrativos o por condiciones de fallo, deben de bloquearse de nuevo mediante el procedimiento de bloque activado por el entorno de la AN. Cuando uno de los pasos antes mencionados falla, se detiene el arranque, informándose de ello al entorno.

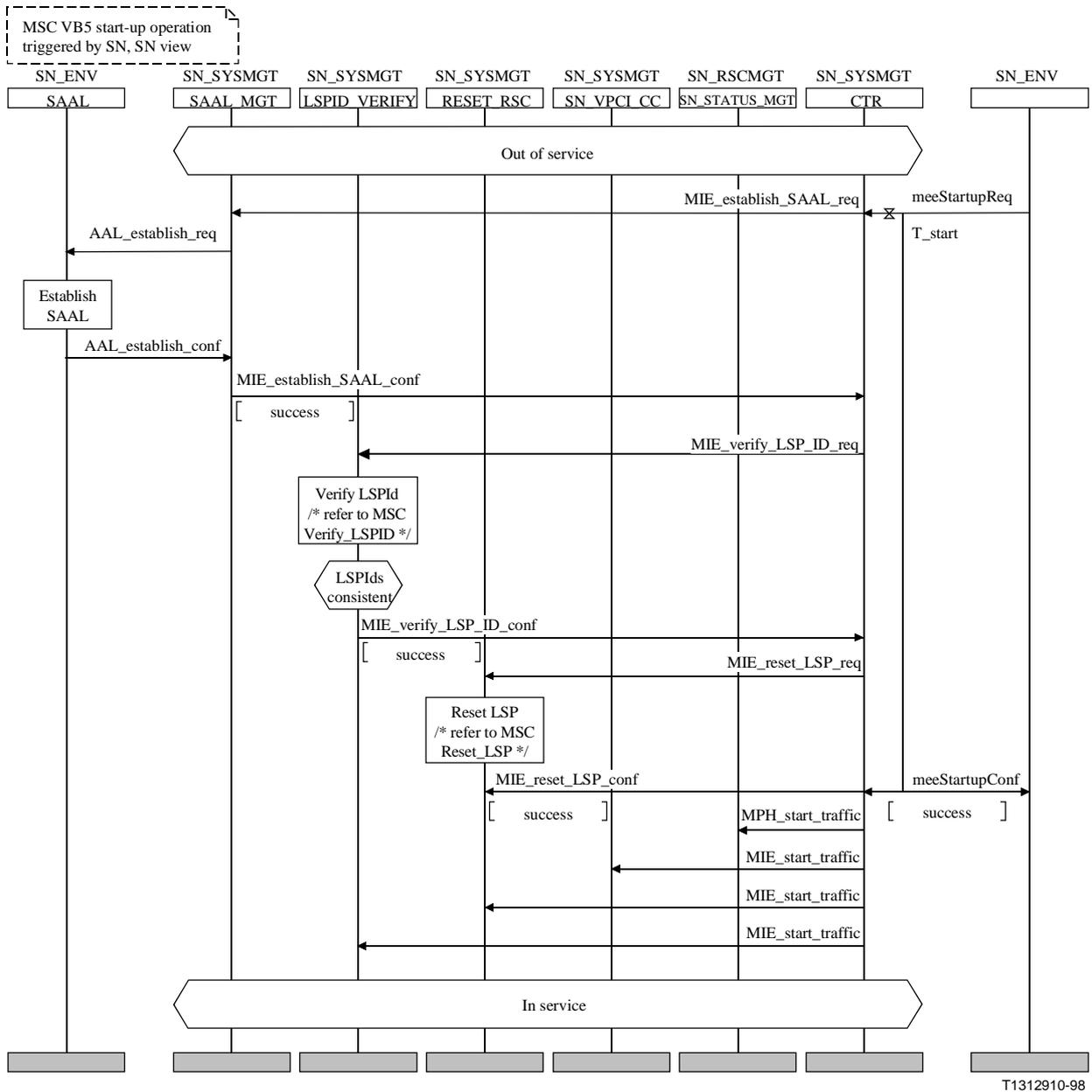


Figura 64/G.967.1 – Procedimiento de arranque de la interfaz VB5.1

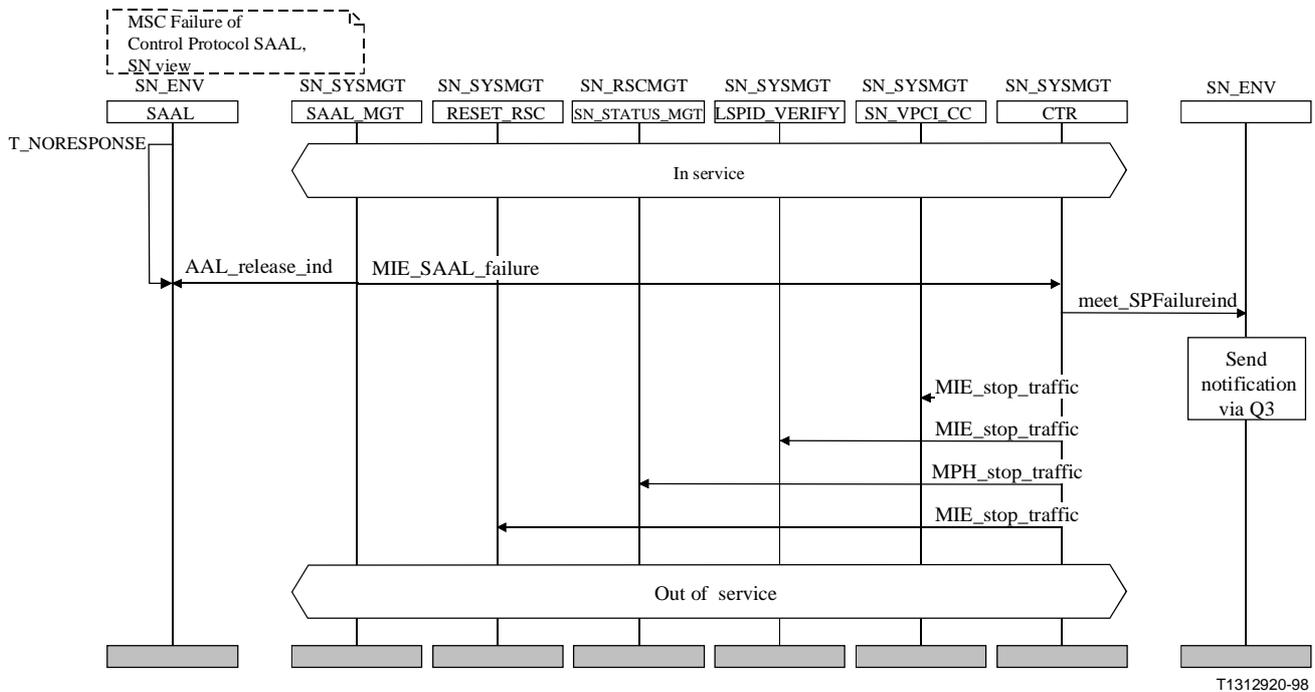


Figura 65/G.967.1 – Procedimiento de fallo de la SAAL

13.3.4.1.3 Procedimientos excepcionales

Cuando falla el establecimiento de la SAAL se informa de ello al entorno del elemento de red que se está iniciando. Se emite una primitiva meeSartupConf negativa, para la cual el atributo resultado presenta la indicación "SAAL".

Cuando falla una de las transmisiones del mensaje (es decir, supervisado por temporizadores), se informa de ello al entorno del elemento de red que se está iniciando. Se emite una primitiva negativa meeSartupConf para la cual el atributo resultado presenta la indicación "transmissionError".

Cuando falla uno de los procedimientos verificar identificador de LSP o reiniciar recurso (el LSP completo), se informa de ello al entorno del elemento de red que se está iniciando. Se emite una primitiva negativa meeSartupConf para la cual el atributo resultado toma el valor del código de fallo del procedimiento pertinente.

13.3.4.2 Procedimiento de verificación de la identidad del puerto de servicio lógico

13.3.4.2.1 General

El procedimiento de verificación del identificador del puerto de servicio lógico (LSP, *logical service port*) puede ser activado por dos eventos:

- por el entorno, como resultado de una entrada a través de la interfaz Q3;
- por el procedimiento de arranque (véase 13.3.4.1).

13.3.4.2.2 Procedimiento

Se realiza un procedimiento sencillo de toma de contacto entre la AN y los procesos LSPID_VERIFY del SN (véase la figura 66). En el caso de arranque, el proceso LSPID_VERIFY es activado por el CTR del proceso de gestión del sistema VB5.1. Si la verificación ha tenido éxito, prosigue el arranque. Si ésta fracasó, el CTR del proceso de gestión del sistema VB5.1 detiene el arranque e informa al entorno mediante un primitiva meeStartupConf con un indicador de resultado negativo.

Si el entorno ha provocado la activación, el procedimiento es el mismo, pero el sistema VB5.1 no toma ninguna acción en el caso de fallo y sólo informa al entorno mediante una primitiva meeVerifyLSPIdConf con un indicador de resultado negativo.

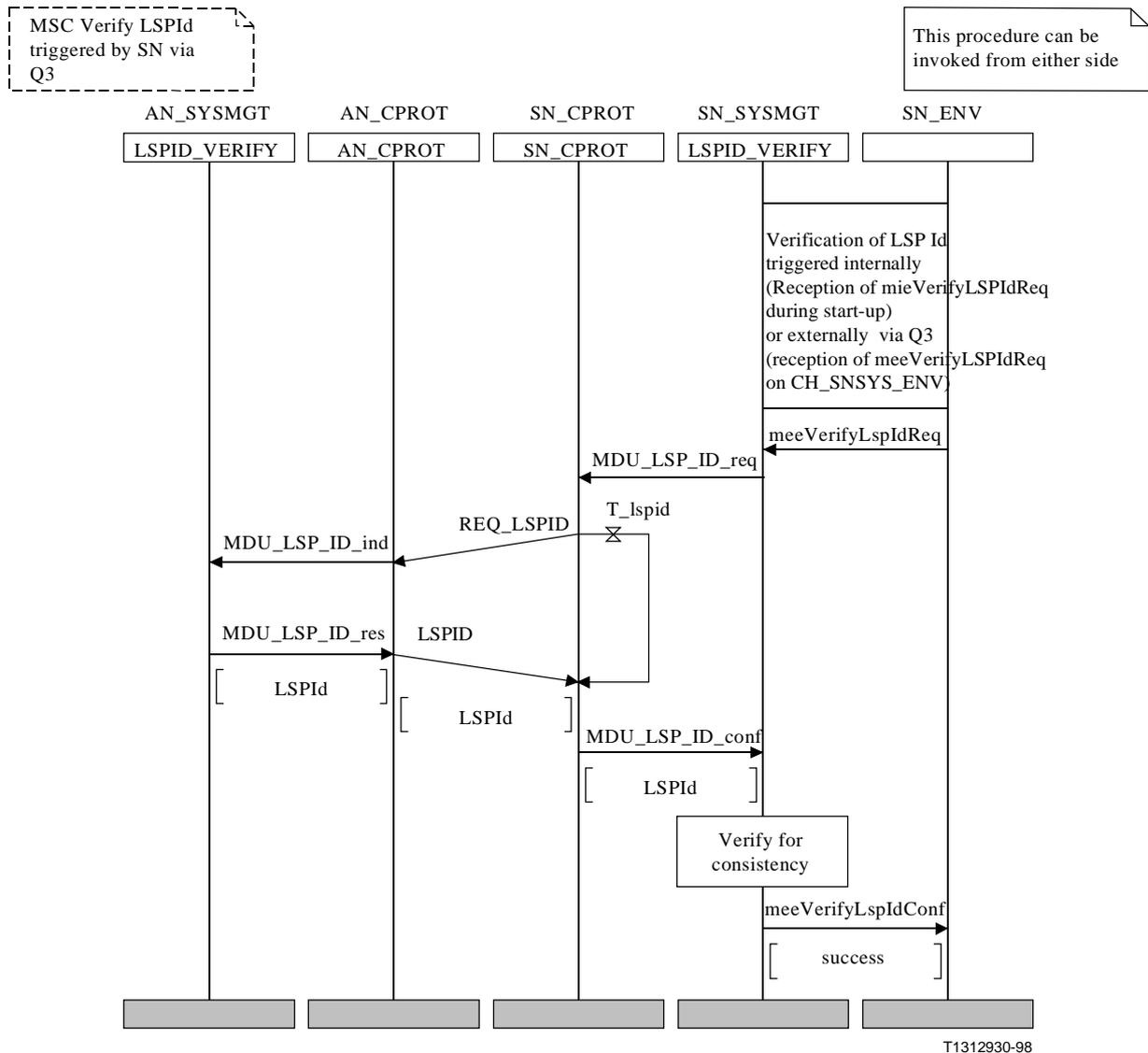


Figura 66/G.967.1 – Verificación de la identidad del puerto de servicio lógico

13.3.4.2.3 Procedimientos excepcionales

Cuando falla la transmisión del mensaje REQ_LSPID/LSPID (es decir, el temporizador "T_lspid" expira para un número de repeticiones de mensaje superior al máximo), se informa de ello al entorno. Se emite una primitiva negativa meeVerifyLSPIdConf para la cual el atributo resultado presenta la indicación "transmissionError".

En el caso de que se detecte una inadaptación o incongruencia entre el identificador de LSP remoto y local, se informa al entorno. Se emite una primitiva negativa meeVerifyLSPIdConf para la cual el atributo resultado presenta la indicación "inadaptación".

13.3.4.3 Procedimiento de reinicio de todo el puerto de servicio lógico (LSP)

13.3.4.3.1 General

Existen dos eventos que activan el procedimiento de reinicio de todo el puerto de servicio lógico (LSP):

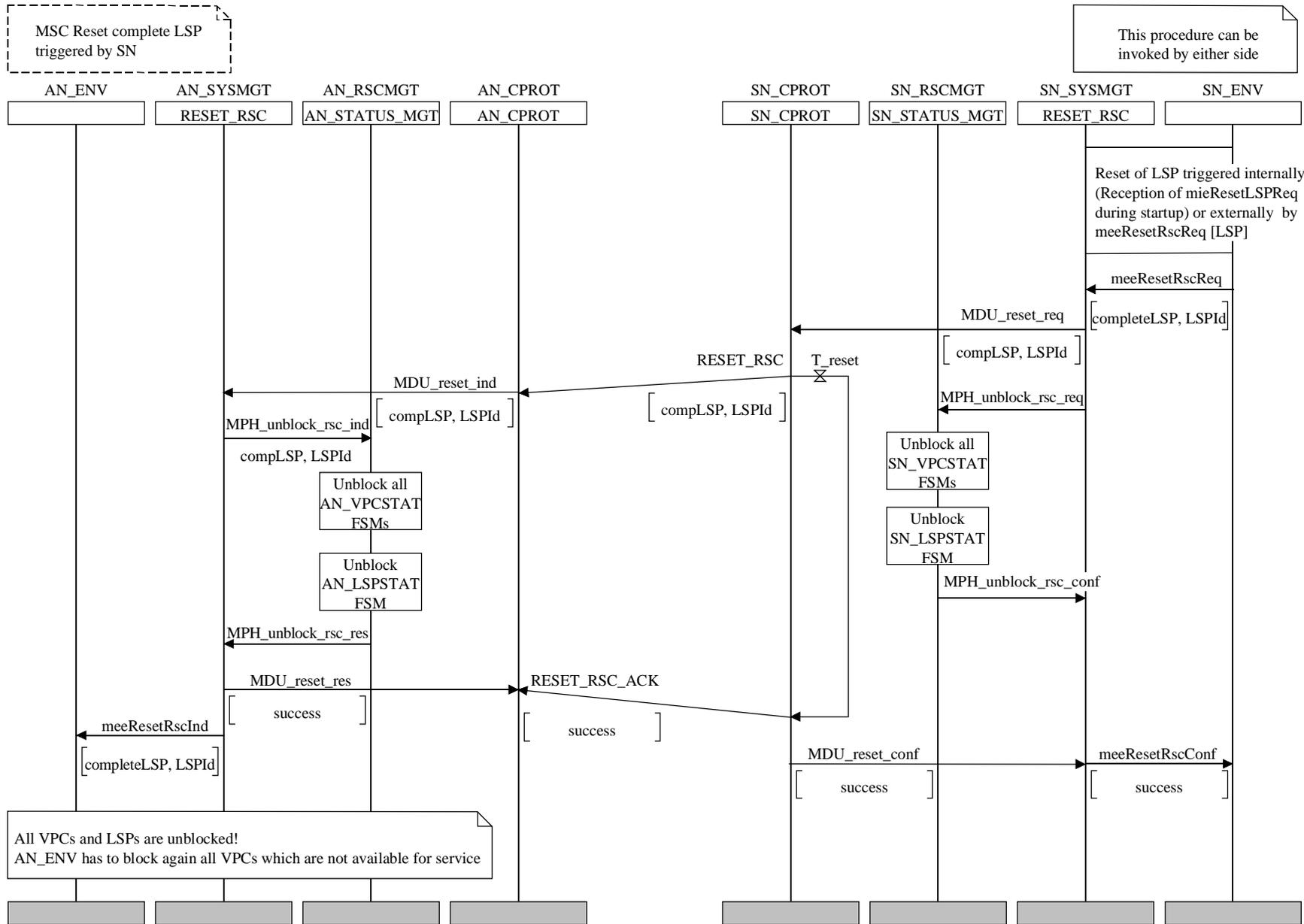
- a) por el entorno, mediante una primitiva meeResetRscReq [LSP];
- b) por el procedimiento de arranque (véase 13.3.4.1).

13.3.4.3.2 Procedimiento

El procedimiento de reinicio de todo el LSP es un procedimiento de toma de contacto entre los procesos RESET_RSC de la AN y del SN (véase la figura 67). Si el reinicio es activado por el entorno del SN, éste debe tomar las medidas para que se realicen las acciones adecuadas; por ejemplo, para algunos servicios el SN puede tomar la decisión de liberar las conexiones establecidas bajo demanda. Si el reinicio es activado por el entorno de la AN, el RESET_RSC del SN informa al entorno mediante meeResetRscInd. El SN debe tomar entonces las medidas apropiadas; por ejemplo, para algunos servicios, el SN puede decidir liberar las conexiones bajo demanda. La primitiva meeResetRscInd es también el activador hacia el entorno a fin de informar que se ha completado el procedimiento de reinicio y, por ejemplo, que son posibles nuevas conexiones bajo demanda.

El resultado del procedimiento de reinicio de todo el LSP es que los estados de todas las VPC y el del LSP quedan desbloqueados. Las VPC que no están disponibles para los servicios deben ser bloqueadas de nuevo por el entorno. El entorno suspende los procedimientos de cierre, de verificación de identidad del LSP y de verificación de consistencia que estén en marcha.

Si el procedimiento de reinicio de todo el LSP fracasa, el entorno es informado mediante la primitiva meeResetRscConf o meeStartupConf con indicador de resultado negativo.



T1312940-98

Figura 67/G.967.1 – Procedimiento de reinicio de todo el puerto de servicio lógico

13.3.4.3.3 Procedimientos excepcionales

Cuando falla la transmisión del mensaje RESET_RSC/RESET_RSC_ACK (es decir, si expira el temporizador "T_reset" para un número de repeticiones de mensaje superior al permitido), se informa al entorno. Se emite un primitiva negativa meeResetRscConf para la cual el atributo resultado presenta la indicación "transmissionError".

Cuando el recurso indicado es desconocido en el elemento de red par, dicho recurso se incluye en el mensaje RESET_RSC_ACK con la indicación "unknownResources", informándose de ello al entorno.

13.3.4.4 Procedimiento de reinicio de la VPC

13.3.4.4.1 General

El procedimiento de reinicio de la VPC es activado por el entorno a través de la primitiva meeResetRscReq [VPC].

13.3.4.4.2 Procedimiento

El procedimiento de reinicio de la VPC es un procedimiento de toma de contacto entre los procesos RESET_RSC de la AN y del SN. Si el reinicio es activado por el entorno del SN, éste debe tomar las medidas necesarias para que se realicen las acciones adecuadas, por ejemplo, para algunos servicio el SN puede tomar la decisión de liberar las conexiones establecidas bajo demanda. Si el reinicio es activado por el entorno de la AN, el RESET_RSC del SN informa al entorno mediante meeResetRscInd. El SN debe tomar entonces las medidas apropiadas; por ejemplo, para algunos servicios, el SN puede decidir liberar las conexiones bajo demanda. La primitiva meeResetRscInd es también el activador hacia el entorno a fin de informar que se ha completado el procedimiento de reinicio y, por ejemplo, que son posibles nuevas conexiones bajo demanda.

El resultado del procedimiento de reinicio de la VPC es que el estado de la VPC queda desbloqueado. Si la VPC no está disponibles para el servicio, debe ser bloqueada de nuevo por el entorno. El entorno suspende cualquier procedimiento de cierre o de verificación de consistencia del VPCI que esté en marcha.

Si el procedimiento de reinicio de la VPC fracasa, el entorno es informado mediante una primitiva meeResetRscConf con indicador de resultado negativo.

13.3.4.4.3 Procedimientos excepcionales

Véase 13.3.4.3.3.

14 Código y formato de los mensajes

En esta cláusula se define la codificación y el formato de los elementos de información. Para cada uno de ellos se describe la codificación de los distintos campos.

En cada octeto, el bit que se designa como "bit 1" es el que se transmite en primer lugar, seguido de los bits 2, 3, 4, etc.

Igualmente, el octeto que figura en la parte superior de cada figura es el primero en ser transmitido.

14.1 Principios de codificación de los elementos de información y los mensajes

14.1.1 Principios de codificación de los mensajes

En este protocolo cada mensaje consta de un número entero de octetos e incluye las partes siguientes (tal como se ilustra en la figura 68):

a) *Discriminador de protocolo*

El objetivo del discriminador de protocolo es discernir entre los protocolos específicos VB5 y otros protocolos no VB5. En esta Recomendación sólo se define un protocolo específico VB5, el protocolo RTMC VB5.1.

El discriminador de protocolo constituye la primera parte de cada mensaje.

El discriminador de protocolo se codifica según se indica en el cuadro 35.

b) *Identificador de transacción*

El objetivo del identificador de transacción es identificar la transacción que tiene lugar en el canal virtual del protocolo VB5.1 y a la cual se aplica el mensaje en cuestión.

El identificador de transacción constituye la segunda parte de cada mensaje y se codifica tal como se muestra en la figura 68 y en el cuadro 35. En los bits 1-4 del octeto 2 se indica la longitud del valor del identificador de transacción. La longitud del elemento de información identificador de transacción es de 4 octetos.

Para una descripción detallada del identificador de transacción véase 13.3.1.4.

c) *Tipo de mensaje*

El objetivo del tipo de mensaje es identificar el protocolo específico VB5 al que pertenece el mensaje y la función del mensaje enviado. Los mensajes de acuse de recibo se codifican con el bit 1 puesto a "1", mientras que los mensajes normales se codifican con el bit 1 puesto a "0". Quedan en reserva los valores de tipo de mensaje siguientes: todos los bits a "0" para futuros mecanismos de escape de mensajes específicos; todos los bits a "1" para un mecanismo de ampliación para cuando se agoten todos los restantes valores de tipos de mensajes.

El tipo de mensaje consta de un campo de longitud fija (1 octeto) y constituye la tercera parte de todo mensaje.

El tipo de mensaje es codificado como se muestra en la figura 68 y el cuadro 35.

d) *Indicador de instrucción de compatibilidad de mensaje*

El indicador de instrucción de compatibilidad de mensaje consta de un octeto con todo a ceros que es obligatorio para todos los mensajes. Define el comportamiento del elemento de red par cuando no se entiende el mensaje. El indicador de instrucción de compatibilidad de mensaje constituye la parte cuarta de todo mensaje. En la figura 68 y el cuadro 35 se muestran el formato y la codificación del indicador de instrucción de compatibilidad de mensaje.

e) *Longitud del mensaje*

El objetivo de la longitud del mensaje es identificar la longitud del contenido de un mensaje. Es la codificación binaria del número de octetos que componen el mensaje, es decir, el número de octetos que sigue a los octetos de longitud del mensaje. La longitud del mensaje consta de un campo de longitud fija (2 octetos) y constituye la quinta parte obligatoria de cada mensaje. La longitud del mensaje se codifica tal como se indica en la figura 68.

La codificación de la longitud del mensaje sigue las reglas de codificación para valores enteros descritas en 14.1.5.

f) *Otros elementos de información: los necesarios*

El discriminador de protocolo, el valor del identificador de transacción, el tipo de mensaje y la longitud del mensaje son comunes a todos los mensajes y siempre están presentes, mientras que otros elementos de información son específicos a cada tipo de mensaje.

El ejemplo de la figura 68 ilustra esta organización.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
Discriminador de protocolo								1
"0"B	"0"B	"0"B	"0"B	Longitud del valor del identificador de transacción (en octetos)				2
TAIdflag								3
Valor del identificador de transacción								4
Tipo de mensaje								5
Indicador de instrucción de compatibilidad del mensaje								6
ext. "1"B	vacante "00"B	Bandera	vacante "00"B	Indicador de acción del mensaje				7
Longitud del mensaje								8
Elementos de información de longitud variable, según sea necesario								9
								10, etc.

Figura 68/G.967.1 – Ejemplo de organización de un mensaje genérico

Cuadro 35/G.967.1 – Codificación de la información de un mensaje

Discriminador de protocolo (octeto 1)								
8	7	6	5	4	3	2	1	bits
0	1	0	0	1	0	0	1	protocolos específicos VB5
Identificador de transacción (octetos 2 a 5)								
Bandera del identificador de transacción (TAIdflag)								
8	bit							
0	el mensaje se envía desde el lado que origina el identificador de transacción							
1	el mensaje se envía hacia el lado que origina el identificador de transacción							
Valor del identificador de la transacción								
El valor del identificador de la transacción se codifica como un valor binario de 23 bits. Quedan en reserva los valores con todos los bits a "0" ó a "1".								

Cuadro 35/G.967.1 – Codificación de la información de un mensaje (fin)

Tipo de mensaje (octeto 6)									Referencia	
8	7	6	5	4	3	2	1	bits		
0	0	0	0	0	0	0	0	reservado	14.1.1 ítem c)	
0	0	0	x	x	x	x	x	tipos de mensajes de protocolo RTMC VB5.1		
			0	0	0	1	0	BLOCK_RSC	14.2.1.2.1	
			0	0	0	1	1	BLOCK_RSC_ACK	14.2.1.2.2	
			0	0	1	0	0	CONS_CHECK_REQ	14.2.1.3.1	
			0	0	1	0	1	CONS_CHECK_REQ_ACK	14.2.1.3.2	
			0	0	1	1	0	CONS_CHECK_END	14.2.1.3.3	
			0	0	1	1	1	CONS_CHECK_END_ACK	14.2.1.3.4	
			0	1	0	0	0	REQ_LSPID	14.2.1.4.2	
			0	1	0	0	1	LSPID	14.2.1.4.1	
			0	1	0	1	0	PROTOCOL_ERROR	14.2.1.4.5	
			0	1	1	0	0	RESET_RSC	14.2.1.4.3	
			0	1	1	0	1	RESET_RSC_ACK	14.2.1.4.4	
			0	1	1	1	0	AWAIT_CLEAR	14.2.1.2.3	
			0	1	1	1	1	AWAIT_CLEAR_ACK	14.2.1.2.4	
			1	0	0	0	0	AWAIT_CLEAR_COMP	14.2.1.2.5	
			1	0	0	0	1	AWAIT_CLEAR_COMP_ACK	14.2.1.2.6	
			1	0	0	1	0	UNBLOCK_RSC	14.2.1.2.7	
			1	0	0	1	1	UNBLOCK_RSC_ACK	14.2.1.2.8	
1	1	1	1	1	1	1	reservado	14.1.1 ítem c)		
Los restantes valores quedan en reserva.										
Indicador de instrucción de compatibilidad del mensaje (octeto 7)										
Bandera										
		5	bit							
		0	Campo de instrucción no significativo (es decir, se aplican los procedimientos de tratamiento de errores regulares)							
		1	Se siguen las instrucciones explícitas (véase 14.1.7)							
Indicador de acción del mensaje										
		2	1	bits						
		0	0	Rechazo (por el mensaje PROTOCOL_ERROR)						
		0	1	Descartar e ignorar, es decir, la información se trata como si no se hubiera recibido (véase 14.1.7.2.1).						
		1	0	Descartar e informar (véase 14.1.7.2.1)						
Los restantes valores quedan en reserva.										

14.1.2 Principios de codificación de los elementos de información

Cada elemento de información contiene una serie de subcampos. En cada subcampo, el bit menos significativo está representado por el bit de menor numeración y el bit más significativo se representa mediante el bit de numeración más alta. Si un subcampo tiene más de un octeto, se indica cual es el significado de cada uno de los bits.

Cada elemento de información consta de un número entero de octetos e incluye las partes siguientes (tal como se ilustra en la figura 69):

a) *Tipo de elemento de información*

El objetivo del tipo de elemento de información es identificar el protocolo específico VB5 al que pertenece el elemento de información y la función del elemento de información que se envía. El valor del tipo del elemento de información con todos los bits a 1 se reserva para un mecanismo de ampliación para cuando se agoten todos los restantes valores de tipos de mensajes.

El tipo de mensaje consta de un campo de longitud fija (1 octeto) y constituye la primera parte de cada elemento de información. El elemento de información se codifica tal como se muestra en la figura 69 y en el cuadro 36.

b) *Indicador de instrucción de compatibilidad del elemento de información*

El indicador de instrucción de compatibilidad de elemento de información consta de un campo de un octeto y es obligatorio para todos los elementos de información. Define el comportamiento del elemento de red par en caso de que no se entienda el elemento de información. Constituye la segunda parte de cada elemento de información. En la figura 69 y el cuadro 36 se muestran el formato y la codificación del indicador de instrucción de compatibilidad del elemento de información.

c) *Longitud del elemento de información*

El objetivo de la longitud del elemento de información es identificar la longitud del contenido de un elemento de información. Es la codificación binaria del número de octetos del elemento de información, es decir, el número de octetos que sigue a los propios octetos de longitud del elemento de información. La longitud del elemento de información consta de un campo de longitud fija (2 octetos) y constituye la tercera parte obligatoria para cada elemento de información. La longitud del elemento de información se codifica tal como se indica en la figura 69.

La codificación de la longitud del elemento de información sigue las reglas de codificación para valores enteros que se describen en 14.1.5.

d) *Contenido del elemento de información: los subcampos que sean necesarios*

Cada elemento de información contiene una serie de subcampos que se enumeran y se describen en las cláusulas relevantes relacionadas con los elementos de información. La longitud de un subcampo puede ser fija o variable.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
Tipo de elemento de información								N + 1
Indicador de instrucción de compatibilidad del elemento de información								N + 2
ext. "1"B	vacante "00"B		Bandera	vacante "0"B	Indicador de acción del elemento de información			
Longitud del elemento de información								N + 3
								N + 4
Contenido del elemento de información								N + 5, etc.
es decir, los subcampos que sean necesarios								

Figura 69/G.967.1 – Ejemplo de organización de un elemento de información genérico

Cuadro 36/G.967.1 – Codificación del tipo de elemento de información

Tipo de elemento de información (octeto N + 1)									
8	7	6	5	4	3	2	1	bits	Referencia
1	0	0	0	0	0	0	0	Identificador de recurso bloqueado	14.2.2.2
0	0	0	0	1	0	0	0	Causa de error de protocolo (nota)	14.2.2.3
0	1	0	0	0	0	1	1	Indicador de repetición (nota)	14.2.2.4
1	0	0	0	0	1	0	0	Indicador de resultado	14.2.2.5
1	0	0	0	0	1	0	1	Identificador de recursos	14.2.2.6
1	1	1	1	1	1	1	1	reservado	14.1.2 ítem a)
Los restantes valores quedan en reserva.									
Indicador de instrucción de compatibilidad del elemento de información (octeto N + 2)									
Bandera									
5		bits							
0		Campo de instrucción no significativo (es decir, se aplican los procedimientos de tratamiento de errores regulares)							
1		Se siguen instrucciones explícitas (véase 14.1.7)							
Indicador de acción del elemento de información									
3			2		1		bits		
0			0		0		Rechazo (mediante el mensaje PROTOCOL_ERROR)		
0			0		1		Descartar elemento de información y proceder		
0			1		0		Descartar elemento de información, proceder e informar (véase 14.1.7.2.2)		
1			0		1		Descartar mensaje e ignorar, es decir, la información se trata como si no ese hubiera recibido.		
1			1		0		Descartar mensaje e informar (véase 14.1.7.2.2)		
Los restantes valores quedan en reserva.									
NOTA – La codificación es la de la Recomendación Q.2931. Para los elementos de información específicos de VB5 el bit 8 se codifica como "1".									

14.1.3 Orden de la transmisión

Debido a que todos los campos constan de un número entero de octetos, los formatos se presentan como una pila de octetos. El primer octeto transmitido a la capa/nivel subyacente es el que figura en la parte superior de la pila y el último es el que se encuentra más abajo en la pila.

Salvo que se indique lo contrario, en cada octeto y subcampo, el primer bit que se transmite a la capa/nivel subyacente es el menos significativo.

14.1.4 Codificación del bit indicador de extensión

El bit indicador de extensión (ext.) se utiliza para indicar si un octeto (N) tiene continuidad en el octeto u octetos siguientes (por ejemplo, Na1, Nb, etc.) o si se trata del último octeto de un subcampo. El bit de valor "0" indica que sigue uno o más octetos. El valor de bit "1" indica que se trata el último octeto. Si está presente un octeto (Nb), también deben estar presentes los octetos precedentes (N y Na).

En las descripciones de formato que aparecen en las subcláusulas sobre codificación del elemento de información, el bit 8 se marca como:

- "0/1 ext.", si es posible que siga otro octeto de este grupo de octetos;
- "1 ext.", si se trata del último octeto del dominio de extensión;
- "0 ext.", si siempre sigue otro octeto de este grupo de octetos.

Ulteriormente se podrán definir octetos adicionales (cambiar "1 ext." por "0/1 ext.") debiendo prepararse los equipos para recibir dichos octetos adicionales aunque no sea necesario que los equipos tengan capacidad para interpretar el contenido de dichos octetos o reaccionar en función del contenido de los mismos.

14.1.5 Codificación de enteros

Para la codificación de enteros se aplican las reglas siguientes, siempre que explícitamente no se indica lo contrario.

- a) Cuando los valores enteros se codifican utilizando más de un octeto, los octetos con los números de octeto inferiores contienen los bits más significativos. En particular, el octeto con el número de octeto más bajo contiene los bits más significativos y el octeto con el número de octeto más alto contiene los bits menos significativos.
- b) En un octeto o en el campo que forma parte de un octeto se aplica lo siguiente:
 - los bits con la numeración de bit más alta contienen los bits más significativos;
 - en particular, el bit con la numeración de bit más alta de la codificación de enteros señala el bit más significativo;
 - el bit con la numeración de bit más baja de la codificación de enteros señala el bit menos significativo;
 - la representación de los bits se alinea "a derecha", es decir, alineación según la numeración de bits más baja; por lo tanto, si existen ceros en las primeras posiciones, deben de aparecer en el lado izquierdo del octeto o del campo (es decir, en el lado de los bits de número más alto).
- c) Cuando los valores enteros se representan mediante un número fijo de octetos, los bits se alinean según los números de octeto más altos; es decir, si existen ceros en las primeras posiciones, se incluyen en los octetos con números de octeto más bajos.
- d) Cuando los valores enteros se representan mediante un número variable de octetos (por ejemplo, utilizando el bit 8 como mecanismo de extensión), el valor entero se codifica con un número mínimo de octetos, es decir, no hay presentes octetos iniciales con todo a cero.

14.1.6 Codificación de los bits de reserva

Los bits de reserva se codifican con "0" salvo que se indique lo contrario.

14.1.7 Indicadores de instrucción de compatibilidad

Los indicadores de instrucción se designan para soportar la evolución del protocolo, por lo tanto, en la versión inicial, las banderas del indicador de instrucción de compatibilidad para mensajes y elementos de información se ponen a "0".

14.1.7.1 Procedimientos regulares de tratamiento de errores

Si la bandera del indicador de instrucción de compatibilidad de mensaje o del campo de instrucción del elemento de información toma el valor "campo de instrucción no significativo", se utilizan los procedimientos regulares de tratamiento de errores, tal como se definen y especifican para la función de protocolo específica.

14.1.7.2 Procedimientos con indicación de acción explícita

Los procedimientos de esta subcláusula sólo se utilizan si la bandera del indicador de instrucción de compatibilidad de mensaje o del campo de instrucción del elemento de información toma el valor "seguir instrucciones específicas". Estos procedimientos sustituyen a los procedimientos regulares de tratamiento de errores.

14.1.7.2.1 Tipo de mensaje no esperado o no reconocido

Si se recibe un tipo de mensaje no esperado o no reconocido, se aplican los procedimientos que se indican a continuación.

Si los bits del indicador de acción del mensaje del campo de instrucción toman el valor "rechazar", el receptor no toma acción alguna y se envía un mensaje `PROTOCOL_ERROR`.

Si los bits del indicador de acción del mensaje toman un valor indefinido (reservado), el receptor trata el mensaje como si los bits del indicador de acción del mensaje tuvieran el valor "rechazar descarte e informar".

NOTA – Los bits del indicador de acción del mensaje del campo de instrucciones que toman el valor "descartar e ignora" y "descartar e informa" se reservan para posteriores versiones de protocolos VB5 y no se utilizan en esta Recomendación.

14.1.7.2.2 Errores del elemento de información

Cuando se recibe un mensaje que tiene uno o más elementos de información no esperados, no reconocidos o con contenido no reconocido, la entidad receptora examina el indicador de acción del elemento de información y sigue los procedimientos descritos a continuación.

Si se recibe más de un elemento de información con errores, sólo se da una respuesta. La respuesta es función del tratamiento del campo indicador de acción de acuerdo con el orden de prioridad siguiente: "rechazar" (la prioridad más alta), "descartar mensaje e informar", "descartar mensaje e ignorar", "descartar elemento de información, proceder e informar", "descartar elemento de información y proceder".

- a) *Campo indicador de acción = "rechazar"*
El receptor no toma acción alguna, pero se envía el mensaje `PROTOCOL_ERROR`.
- b) *Campo indicador de acción = "descartar mensaje"*
Se ignora el mensaje.
- c) *Campo indicador de acción = "descartar elemento de información y proceder"*
El elemento de información se ignora y se procesa el mensaje como si no se hubiese recibido el elemento de información.
- d) *Campo indicador de acción = valor no definido (reservado)*
El receptor trata al elemento de información como si el campo indicador de acción hubiese tomado el valor "descartar elemento de información y proceder".

NOTA – Los bits del indicador de acción del elemento de información del campo de instrucción que toman el valor "descartar elemento de información, proceder e informar" y "descartar mensaje e informar", se reservan para posteriores versiones de protocolos VB5 y no se utilizan en esta Recomendación.

14.2 Mensajes y elementos de información del protocolo RTMC

En esta subcláusula se ofrece una visión general de la estructura de mensajes RTMC del VB5.1, incluyendo la definición funcional y el contenido de información de cada mensaje. La definición de cada mensaje incluye:

- a) una breve descripción de la utilización del mensaje;
- b) un cuadro que enumera los elementos de información. Para cada elemento de información, el cuadro indica:
 - 1) la subcláusula de esta Recomendación que describe el elemento de información;

- 2) si la inclusión es obligatoria ("M", *mandatory*) u opcional ("O") haciendo referencia a notas que explican las circunstancias para las cuales se incluye el elemento de información; y
- 3) la longitud del elemento de información (o la gama de longitudes permitidas) en octetos.

14.2.1 Mensajes del protocolo RTMC del VB5

14.2.1.1 General

En el cuadro 37 se resumen los mensajes del protocolo RTMC del VB5.1.

Para cada mensaje se indica el sentido en el que fluyen el mensaje y los correspondientes elementos de información; es decir, de la red de acceso al nodo de servicio "AN → SN", del nodo de servicio a la red de acceso "SN → AN" o "Ambos".

Cuadro 37/G.967.1 – Mensajes del protocolo RTMC del VB5.1

Descripción de la transacción	Mensaje	Dirección	Referencia
Inicio del cierre de recursos	AWAIT_CLEAR	AN → SN	14.2.1.2.3
	AWAIT_CLEAR_ACK	SN → AN	14.2.1.2.4
Finalización del cierre de recursos	AWAIT_CLEAR_COMP	SN → AN	14.2.1.2.5
	AWAIT_CLEAR_COMP_ACK	AN → SN	14.2.1.2.6
Bloqueo de recursos	BLOCK_RSC	AN → SN	14.2.1.2.1
	BLOCK_RSC_ACK	SN → AN	14.2.1.2.2
Terminación de la verificación de consistencia del VPCI	CONS_CHECK_END	SN → AN	14.2.1.3.3
	CONS_CHECK_END_ACK	AN → SN	14.2.1.3.4
Inicio de la verificación de consistencia del VPCI	CONS_CHECK_REQ	SN → AN	14.2.1.3.1
	CONS_CHECK_REQ_ACK	AN → SN	14.2.1.3.2
Verificación del ID del LSP	REQ_LSPID	Ambos	14.2.1.4.2
	LSPID	Ambos	14.2.1.4.1
Reinicio de recursos	RESET_RSC	Ambos	14.2.1.4.3
	RESET_RSC_ACK	Ambos	14.2.1.4.4
Desbloqueo de recursos	UNBLOCK_RSC	AN → SN	14.2.1.2.7
	UNBLOCK_RSC_ACK	SN → AN	14.2.1.2.8
	PROTOCOL_ERROR	Ambos	14.2.1.4.5

En las subcláusulas siguientes se describen los mensajes RTMC.

NOTA – Los elementos de información indicados en un mensaje específico sólo pueden enviarse en el mismo sentido en que puede enviarse el propio mensaje. Si determinados elementos de información de un mensaje sólo pueden enviarse en un sentido dado, ello se indica como necesario.

Todos los mensajes RTMC se componen de la información común a la que se hace referencia en 14.1.1.

14.2.1.2 Mensajes para la coordinación del estado de (in)disponibilidad del recurso relacionado con el servicio

En esta subcláusula se definen los mensajes RTMC para la coordinación de cambios del estado de disponibilidad de recursos inmediata o diferida que están relacionados con los servicios proporcionados en el SN. Los procedimientos se describen en 13.3.2.1 y 13.3.2.2.

14.2.1.2.1 Mensaje BLOCK_RSC

La AN envía este mensaje al SN para informarle de que los recursos indicados no están disponibles para el servicio en la AN. El mensaje se compone de información común del mensaje (véase 14.1.1) y de los elementos de información del cuadro 38.

El identificador de recursos bloqueado puede utilizarse como un elemento de información "lista" (véase 14.2.2.1). Cada identificador de recursos bloqueado indica la causa de la indisponibilidad en la AN y en un LSP completo o en una o varias combinaciones de LUP/VPCI o LSP/VPCI.

Cuadro 38/G.967.1 – Contenido del mensaje BLOCK_RSC

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Indicador de repetición (RTMCRepeatInd)	14.2.2.4	O (nota)	5
Identificador de recursos bloqueado (RTMCBIRscId)	14.2.2.2	M	9, 11 ó 13
NOTA – Véase 14.2.2.1.			

14.2.1.2.2 Mensaje BLOCK_RSC_ACK

El SN envía este mensaje a la AN para acusar recibo de que se han completado las actividades iniciadas por el SN al recibir el mensaje BLOCK_RSC. El mensaje se compone de información común de mensaje (véase 14.1.1) y de los elementos de información que figuran en el cuadro 39.

El indicador de resultado hace referencia a una de las alternativas siguientes:

- éxito (success): el SN lo ha aceptado para todos los recursos enumerados en el mensaje BLOCK_RSC asociado. No se incluyen elementos de información adicionales; o
- recurso desconocido (unkRsc): no es aceptado por el SN para todos los recursos enumerados en el mensaje BLOCK_RSC asociado. El elemento o los elementos de información identificador de recursos sólo deben incluirse para los recursos desconocidos.

El identificador de recursos opcional puede utilizarse como un elemento de información "lista" (véase 14.2.2.1). Cada identificador de recursos identifica tanto el recurso desconocido (es decir, identificador de LUP/LSP o una o varias combinaciones de LUP/VPCI o de LSP/VPCI) como el tipo de recurso desconocido (es decir, el identificador de recursos lógico o VPCI).

Cuadro 39/G.967.1 – Contenido del mensaje BLOCK_RSC_ACK

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Indicador de resultado (RTMCResult)	14.2.2.5	M	5
Indicador de repetición (RTMCRepeatInd)	14.2.2.4	O (nota)	5
Identificador de recursos (RTCMRscId)	14.2.2.6	O	8, 10 ó 12
NOTA – Véase 14.2.2.1.			

14.2.1.2.3 Mensaje AWAIT_CLEAR

La AN envía este mensaje al SN para pedirle que no permita establecer ninguna llamada/conexión conmutada bajo demanda sobre las VPC indicadas. El mensaje se compone de información común de mensaje (véase 14.1.1) y de los elementos de información del cuadro 40.

El identificador de recursos puede utilizarse como un elemento de información "lista" (véase 14.2.2.1). Cada identificador de recursos indica una o varias combinaciones de LUP/VPCI o LSP/VPCI.

Cuadro 40/G.967.1 – Contenido del mensaje AWAIT_CLEAR

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Indicador de repetición (RTMCRRepeatInd)	14.2.2.4	O (nota)	5
Identificador de recursos (RTMCRscId)	14.2.2.6	M	10 ó 12
NOTA – Véase 14.2.2.1.			

14.2.1.2.4 Mensaje AWAIT_CLEAR_ACK

El SN envía este mensaje a la AN para acusar recibo de que se han completado las primeras actividades realizadas por el SN a la recepción del mensaje AWAIT_CLEAR. Este mensaje se compone de la información del mensaje común (véase 14.1.1) y de los elementos de información del cuadro 41.

El indicador de resultado hace referencia a una de las alternativas siguientes:

- éxito (success): el SN lo ha aceptado para todos los recursos enumerados en el mensaje AWAIT_CLEAR asociado. No se incluyen elementos de información adicionales; o
- recurso desconocido (unkRsc): no es aceptado por el SN para todos los recursos enumerados en el mensaje AWAIT_CLEAR asociado. El elemento o elementos de información identificadores de recursos sólo deben incluirse para los recursos desconocidos.

El identificador de recursos opcional puede utilizarse como un elemento de información "lista" (véase 14.2.2.1). Cada identificador de recursos identifica tanto el recurso desconocido (es decir, identificador de LUP/LSP o una o varias combinaciones de LUP/VPCI o de LSP/VPCI) como el tipo de recurso desconocido (es decir, el identificador de recursos lógico o VPCI).

Cuadro 41/G.967.1 – Contenido del mensaje AWAIT_CLEAR_ACK

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Indicador de resultado (RTMCRResult)	14.2.2.5	M	5
Indicador de repetición (RTMCRRepeatInd)	14.2.2.4	O (nota)	5
Identificador de recursos (RTMCRscId)	14.2.2.6	O	10 ó 12
NOTA – Véase 14.2.2.1.			

14.2.1.2.5 Mensaje AWAIT_CLEAR_COMP

El SN envía este mensaje a la AN para informar a ésta del progreso del procedimiento de cierre remoto, es decir, todas las llamadas se han liberado o ha ocurrido algún fallo. El mensaje se compone de la información de mensaje común (véase 14.1.1) y de los elementos de información del cuadro 42.

El identificador de recursos puede utilizarse como un elemento de información "lista" (véase 14.2.2.1). Cada identificador de recursos indica una o varias combinaciones de LUP/VPCI o LSP/VPCI.

Cuadro 42/G.967.1 – Contenido del mensaje AWAIT_CLEAR_COMP

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Indicador de repetición (RTMCRRepeatInd)	14.2.2.4	O (nota)	5
Identificador de recursos (RTMCRscId)	14.2.2.6	M	10 ó 12
NOTA – Véase 14.2.2.1.			

14.2.1.2.6 Mensaje AWAIT_CLEAR_COMP_ACK

La AN envía este mensaje al SN para informarle sobre la recepción de un mensaje AWAIT_CLEAR_COMP. El mensaje se compone exclusivamente de la información de mensaje común (véase 14.1.1).

14.2.1.2.7 Mensaje UNBLOCK_RSC

El AN envía este mensaje al SN para informar a éste de que para los recursos indicados, se han suprimido todas las condiciones de bloqueo en la AN, quedando dichos recursos de nuevo disponibles para el servicio. El mensaje se compone de la información de mensaje común (véase 14.1.1) y de los elementos de información del cuadro 43.

El identificador de recursos puede utilizarse como un elemento de información "lista" (véase 14.2.2.1). Cada identificador de recursos indica un LSP completo o una o varias combinaciones de LUP/VPCI o LSP/VPCI.

Cuadro 43/G.967.1 – Contenido del mensaje UNBLOCK_RSC

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Indicador de repetición (RTMCRRepeatInd)	14.2.2.4	O (nota)	5
Identificador de recursos (RTMCRscId)	14.2.2.6	M	8, 10 ó 12
NOTA – Véase 14.2.2.1.			

14.2.1.2.8 Mensaje UNBLOCK_RSC_ACK

El SN envía este mensaje a la AN para acusar recibo de que se han completado las actividades iniciadas por el SN a la recepción del mensaje UNBLOCK_RSC. Este mensaje se compone de la información del mensaje común (véase 14.1.1) y de los elementos de información del cuadro 44.

El indicador de resultado hace referencia a una de las alternativas siguientes:

- éxito (success): el SN lo ha aceptado para todos los recursos enumerados en el mensaje UNBLOCK_RSC asociado. No se incluyen elementos de información adicionales; o
- recurso desconocido (unkRsc): no es aceptado por el SN para todos los recursos enumerados en el mensaje UNBLOCK_RSC asociado. El elemento o los elementos de información identificador de recursos deben incluirse exclusivamente para los recursos desconocidos.

El identificador de recursos opcional puede utilizarse como un elemento de información "lista" (véase 14.2.2.1). Cada identificador de recursos identifica tanto el recurso desconocido (es decir, identificador de LUP/LSP o una o varias combinaciones de LUP/VPCI o de LCP/VPCI) como el tipo de recurso desconocido (es decir, el identificador de recursos lógico o VPCI).

Cuadro 44/G.967.1 – Contenido del mensaje UNBLOCK_RSC_ACK

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Indicador de resultado (RTMCRresult)	14.2.2.5	M	5
Indicador de repetición (RTMCRRepeatInd)	14.2.2.4	O (nota)	5
Identificador de recursos (RTMCRscId)	14.2.2.6	O	8, 10 ó 12
NOTA – Véase 14.2.2.1.			

14.2.1.3 Mensajes de verificación de consistencia del VPCI

En esta subcláusula se definen los mensajes de RTMC para la coordinación de la operación de verificación de consistencia del VPCI iniciada por el nodo de servicio (SN). En 13.3.4 se describen los procedimientos.

14.2.1.3.1 Mensaje CONS_CHECK_REQ

El SN envía este mensaje a la AN para verificar la consistencia de una única VPC en el punto de referencia VB5.1. El mensaje se compone de la información de mensaje común (véase 14.1.1) y de los elementos de información del cuadro 45.

El elemento de información identificador de recursos identifica una única combinación de LSP/VPCI.

Cuadro 45/G.967.1 – Contenido del mensaje CONS_CHECK_REQ

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Identificador de recursos (RTMCRscId)	14.2.2.6	M	10

14.2.1.3.2 Mensaje CONS_CHECK_REQ_ACK

La AN envía este mensaje al SN para indicar la aceptación de un mensaje CONS_CHECK_REQ. El mensaje se compone de la información de mensaje común (véase 14.1.1) y de los elementos de información del cuadro 46.

El indicador de resultado hace referencia a una de las alternativas siguientes:

- éxito (success): la AN lo ha aceptado para el recurso del mensaje CONS_CHECK_REQ asociado. No se incluyen elementos de información adicionales;
- recurso desconocido (unkRsc): no es aceptado por la AN para el recurso del mensaje CONS_CHECK_REQ asociado. El elemento de información identificador de recursos debe incluirse exclusivamente para el recurso desconocido;
- rechazado (opRej): no es aceptado por el entorno de la AN. La combinación LSP/VPCI contenida en el mensaje CONS_CHEK_REQ asociado debe incluirse en el elemento de información identificador de recursos.

El identificador de recursos opcional identifica el recurso (es decir, la combinación LSP/VPCI) y, si es aplicable, el tipo de recurso desconocido (es decir, el identificador de recursos lógico o VPCI).

Cuadro 46/G.967.1 – Contenido del mensaje CONS_CHECK_REQ_ACK

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Indicador de resultado (RTMCRresult)	14.2.2.5	M	5
Identificador de recursos (RTMCRscId)	14.2.2.6	O	10

14.2.1.3.3 Mensaje CONS_CHECK_END

El SN envía este mensaje a la AN para indicar que ha finalizado la verificación de consistencia y para solicitar el resultado de la verificación de consistencia de la entidad par. El mensaje se compone de la información de mensaje común (véase 14.1.1) y de los elementos de información del cuadro 47.

El elemento de información identificador de recursos identifica una única combinación de LSP/VPCI, que debe ser la misma que se utiliza en el procedimiento de inicio de verificación de consistencia del VPCI asociado.

Cuadro 47/G.967.1 – Contenido del mensaje CONS_CHECK_END

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Identificador de recursos (RTMCRscId)	14.2.2.6	M	10

14.2.1.3.4 Mensaje CONS_CHECK_END_ACK

La AN envía este mensaje al SN para devolver el resultado de la verificación de consistencia a la entidad solicitante. El mensaje se compone de la información de mensaje común (véase 14.1.1) y de los elementos de información del cuadro 48.

El indicador de resultado hace referencia a una de las alternativas siguientes:

- éxito (success): aceptado por la AN para el recurso del mensaje CONS_CHECK_REQ asociado. No se incluyen elementos de información adicionales;
- recurso desconocido (unkRsc): no aceptado por la AN para el recurso del mensaje CONS_CHECK_REQ asociado. El elemento de información del identificador de recursos debe incluirse exclusivamente para el recurso desconocido;
- rechazado (opRej): no aceptado por el entorno de la AN. La combinación LSP/VPCI contenida en el mensaje CONS_CHECK_END asociado debe incluirse en el elemento de información identificador de recursos;
- fallido (opFail): no realizado con éxito por el entorno de la AN. La combinación LSP/VPCI contenida en el mensaje CONS_CHECK_END asociado debe incluirse en el elemento de información identificador de recursos; o
- no realizado (notPerf): no realizado por el entorno de la AN. La combinación LSP/VPCI contenida en el mensaje CONS_CHECK_END asociado debe incluirse en el elemento de información identificador de recursos.

El identificador de recursos opcional identifica el recurso (es decir, la combinación LSP/VPCI) y, si es aplicable, el tipo de recurso desconocido (es decir, el identificador de recursos lógico o VPCI).

Cuadro 48/G.967.1 – Contenido del mensaje CONS_CHECK_END_ACK

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Indicador de resultado (RTMCRresult)	14.2.2.5	M	5
Identificador de recursos (RTMCRscId)	14.2.2.6	O	10

14.2.1.4 Mensajes internos del RTMC

En esta subcláusula se definen los mensajes RTMC para operaciones internas coordinadas (es decir, verificación del identificador de puerto de servicio lógico, reinicio de recurso(s) y error de protocolo). Los procedimientos se describen en 13.3.4.1, 13.3.4.2 y 13.3.4.3. El reinicio de los mensajes de operación de recursos se limita en el protocolo RTMC del VB5.1 exclusivamente al puerto de servicio lógico (LSP) completo.

14.2.1.4.1 Mensaje LSPID

El SN envía este mensaje a la AN, o viceversa, para devolver a la entidad solicitante la identidad del puerto de servicio lógico del elemento de red par. El mensaje se compone de la información de mensaje común (véase 14.1.1) y de los elementos de información del cuadro 49.

Cuadro 49/G.967.1 – Contenido del mensaje LSPID

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Identificador de recursos (RTMCRscId) (nota)	14.2.2.6	M	8
NOTA – El identificador de recursos indica un único LSP.			

14.2.1.4.2 Mensaje REQ_LSPID

La AN envía este mensaje al SN, o viceversa, a fin de solicitar la identidad del puerto de servicio lógico en el elemento de red par. El mensaje se compone exclusivamente de la información de mensaje común (véase 14.1.1).

14.2.1.4.3 Mensaje RESET_RSC

La AN envía este mensaje al SN, o viceversa, a fin de reiniciar un recurso. El mensaje se compone de la información de mensaje común (véase 14.1.1) y de los elementos de información del cuadro 50.

El identificador de recursos puede utilizarse como un elemento de información "lista" (véase 14.2.2.1). Cada identificador de recursos identifica un LSP completo o una o varias combinaciones de LUP/VPCI o de LSP/VPCI.

Cuadro 50/G.967.1 – Contenido del mensaje RESET_RSC

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Indicador de repetición (RTMCRRepeatInd)	14.2.2.4	O (nota)	5
Identificador de recursos (RTMCRscId)	14.2.2.6	M	8,10 ó 12
NOTA – Véase 14.2.2.1.			

14.2.1.4.4 Mensaje RESET_RSC_ACK

El SN envía este mensaje a la AN, o viceversa, para acusar recibo de que se han completado las actividades iniciadas al recibir el mensaje RESET_RSC. El mensaje se compone de la información de mensaje común (véase 14.1.1) y de los elementos de información del cuadro 51.

El indicador de resultado hace referencia a una de las alternativas siguientes:

- éxito (success): aceptado para todos los recursos enumerados en el mensaje RESET_RSC asociado. No se incluyen elementos de información adicionales; o
- recurso desconocido (unkRsc): no aceptado para todos los recursos enumerados en el mensaje RESET_RSC asociado. El elemento o los elementos de información identificador de recursos deben incluirse exclusivamente para los recursos desconocidos.

El identificador de recursos opcional puede utilizarse como un elemento de información "lista" (véase 14.2.2.1). Cada identificador de recursos identifica tanto el recurso desconocido (es decir, identificador de LUP/LSP o una o varias combinaciones de LUP/VPCI o de LSP/VPCI) como el tipo de recurso desconocido (es decir, el identificador de recursos lógico o VPCI).

En el protocolo RTMC del VB5.1 la utilización de este mensaje está restringido exclusivamente a la función "reinicio de LSP completo".

Cuadro 51/G.967.1 – Contenido del mensaje RESET_RSC_ACK

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Indicador de resultado (RTMCRresult)	14.2.2.5	M	5
Indicador de repetición (RTMCRrepeatInd)	14.2.2.4	O (nota)	5
Identificador de recursos (RTMCRscId)	14.2.2.6	O	8, 10 ó 12
NOTA – Véase 14.2.2.1.			

14.2.1.4.5 Mensaje PROTOCOL_ERROR

La AN envía este mensaje al SN, o viceversa, a fin de informar de algunas condiciones de error. El mensaje se compone de la información de mensaje común (véase 14.1.1) y de los elementos de información del cuadro 52.

Cuadro 52/G.967.1 – Contenido del mensaje PROTOCOL_ERROR

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Causa de error de protocolo	14.2.2.3	M	5 a 7

14.2.2 Elementos de información específicos de la función RTMC

El cuadro 53 resume los elementos de información para el protocolo RTMC del VB5.1.

Cuadro 53/G.967.1 – Elementos de información del protocolo RTMC del VB5.1

Elemento de información	Referencia	Longitud
Identificador de recursos bloqueado (RTMCBIRscId)	14.2.2.2	9, 11, 13
Causa de error del protocolo	14.2.2.3	5 a 7
Indicador de repetición (RTMCRepeatInd)	14.2.2.4	5
Indicador de resultado (RTMCRresult)	14.2.2.5	5
Identificador de recursos (RTMCRscId)	14.2.2.6	8, 10, 12

Todos los elementos de información de RTMC se componen de la información común, que se indica en 14.1.2.

14.2.2.1 General

Para los elementos de información específicos de la función RTMC se utilizan los convenios siguientes:

a) *Elementos de información "lista"*

Estos elementos de información pueden constar del indicador de repetición (RTMCRepeatInd) seguido de un número (que no debe ser superior al número máximo de repeticiones permitidas) de elementos de información repetidos del mismo tipo y sólo del mismo tipo o de un único elemento de información [opcionalmente precedido del indicador de repetición (RTMCRepeatInd), véase apartado b) siguiente].

Este tipo de elemento de información es utilizado para los elementos de información "identificador de recurso bloqueado" e "identificador de recurso".

b) *Indicador de repetición (RTMCRepeatInd)*

El indicador de repetición debe incluirse antes de que tenga lugar la primera ocurrencia del tipo de elemento de información que se va a repetir en el mensaje. La utilización del indicador de repetición conjuntamente con un elemento de información que sólo ocurre una vez en un mensaje no es de por sí un error.

c) *Número máximo de repeticiones permitidas de elementos de información del mismo tipo*

La SAAL puede transferir sucesivas SDU hasta alcanzar un número máximo de 4096 octetos. El mecanismo utilizado para garantizar que este límite no se excede en ningún sistema real es específico de la implementación y no se describe en esta Recomendación.

14.2.2.2 Identificador de recursos bloqueados

El elemento de información identificador de recursos bloqueados identifica los recursos del subcampo identificador de recursos a los que se aplica el bloqueo remoto. El indicador de causa de bloqueo identifica el estado de bloqueo remoto real de los recursos. Este elemento de información es específico del mensaje BLOCK_RSC que se envía en el sentido de la AN al SN.

El elemento de información identificador de recursos bloqueados se compone de los elementos de información comunes (véase 14.1.2) y se codifica conforme a la figura 70 y al cuadro 54. La longitud de este elemento de información está comprendido entre 9 y 13 octetos.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
ext. "1"B	Indicador de causa de bloqueo							N + 5
	Causa de error		Causa administrativo					
ext. "1"B	Reservado (Nota 3)	Reservado (Nota 3)	Vacante "0"B	Indicador de resultado				N + 6
Identificador de puerto lógico								N + 7
(LSP Id o LUP Id)								N + 8
								N + 9
VPCI (nota 1)								N + 10 *
								N + 11 *
VPCI (nota 2)								N + 12 *
								N + 13 *

NOTA 1 – No habrá ningún VPCI presente si el identificador de recursos hace referencia a un puerto de servicio lógico completo.

NOTA 2 – El VPCI puede repetirse una vez a fin de indicar una gama de VPC consecutivas.

NOTA 3 – Estos subcampos se utilizan exclusivamente en el elemento de información identificador de recursos.

Figura 70/G.967.1 – Codificación del elemento de información identificador de recursos bloqueados

Cuadro 54/G.967.1 – Valores del elemento de información identificador de recursos bloqueados

Indicador de causa de bloqueo (octeto N + 5)					
Causa de error					
7	6	bits			
0	0	Ninguno			
0	1	Error (nota)			
Los demás valores están reservados.					
Causa administrativa					
5	4	3	2	1	bits
0	0	0	0	0	Ninguno
0	0	0	0	1	Causa administrativa – llamadas de prueba permitidas
0	0	0	1	0	Causa administrativa – flujo de células inhibido
Los demás valores están reservados.					
Indicador de recurso – véase 14.2.2.6					
Identificador de puerto lógico – véase 14.2.2.6					
VPCI – véase 14.2.2.6					
NOTA – La indicación de la ubicación del error (equipo de usuario o B-DS) queda en estudio.					

14.2.2.3 Causa del error de protocolo

El elemento de información causa de error de protocolo proporciona la causa del rechazo de un mensaje o de una petición. El elemento de información causa de error de protocolo se compone de los elementos de información comunes (véase 14.1.2) y se codifica conforme a la figura 71 y al cuadro 55. La longitud de este elemento de información está comprendido entre 5 y 7 octetos.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
1 ext.	Valor de la causa de error de protocolo							N + 5
—	Diagnóstico(s) (si lo hay)						—	N + 6* N + 7*

Figura 71/G.967.1 – Codificación del elemento de información causa de error de protocolo

Cuadro 55/G.967.1 – Valores de causa de error de protocolo

Bits	Valor de la causa de error de protocolo (octeto 5)	Diagnóstico
7 6 5 4 3 2 1		
0 0 0 0 0 0 1	Tipo de mensaje no reconocido	Identificador de tipo de mensaje
0 0 0 0 0 1 1	Elemento de información obligatorio perdido	Identificador de tipo de mensaje Identificador del elemento de información
0 0 0 0 1 0 0	Elemento de información no reconocido	Identificador de tipo de mensaje Identificador del elemento de información
0 0 0 0 1 0 1	Error de contenido del elemento de información	Identificador de tipo de mensaje Identificador del elemento de información
0 0 0 0 1 1 0	Elemento de información no permitido	Identificador de tipo de mensaje Identificador del elemento de información
0 0 0 0 1 1 1	Mensaje no compatible con estado de trayecto	Identificador de tipo de mensaje
Los restantes valores quedan en reserva.		

14.2.2.4 Indicador de repetición

El objeto del elemento de información indicador de repetición es indicar como se deben interpretar los elementos de información repetidos cuando éstos aparecen en un mensaje. El elemento de información indicador de repetición se incluye antes de que tenga lugar la primera repetición de un elemento de información en un mensaje.

La utilización actual del elemento de información indicador de repetición tiene por finalidad indicar la repetición del elemento de información identificador de recursos para múltiples VPC.

La utilización del elemento de información indicador de repetición junto con un elemento de información que sólo tenga una ocurrencia en un mensaje no constituye en sí mismo un error.

El elemento de información indicador de repetición se compone de los elementos de información comunes (véase 14.1.2) y se codifica conforme a la figura 72 y al cuadro 56. La longitud de este elemento de información es de 5 octetos.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
1 ext.	0	0	0	Indicación de repetición				N + 5
	Vacante							

Figura 72/G.967.1 – Codificación del elemento de información indicador de repetición

Cuadro 56/G.967.1 – Valores del elemento de información indicador de repetición

Indicación de repetición (octeto 5)				
4	3	2	1	bits
0	0	1	1	Lista de múltiples elementos de información
Los restantes valores quedan en reserva.				

14.2.2.5 Indicador de resultado

El elemento de información indicador de resultado se utiliza en mensajes de acuse de recibo para indicar el resultado de la operación invocada. El elemento de información indicador de resultado consta de un campo de longitud fija (5 octetos) y se compone de los elementos de información comunes (véase 14.1.2) y de la información especificada en la figura 73 y en el cuadro 57.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
ext	Vacante		Indicador de resultado					N + 5
"1"B	"0"B	"0"B	"0"B					

Figura 73/G.967.1 – Codificación del elemento indicador de resultado

Cuadro 57/G.967.1 – Valores del elemento de información indicador de resultado

Indicador de resultado (octeto N + 5)				
4	3	2	1	bits
0	0	0	0	Éxito (es decir, la operación solicitada ha sido aceptada o tuvo éxito)
0	0	0	1	UnkRsc – recurso (s) desconocido(s)
0	0	1	0	OpRej – operación rechazada
0	0	1	1	OpFail – operación fallida
0	1	0	0	OpNotPerf – operación no realizada
Los demás valores están reservados.				

14.2.2.6 Identificador de recursos

El elemento de información identificador de recursos identifica los recursos sobre los que se aplican los mensajes. Los recursos se indican mediante un indicador de recurso (tipo de recurso), un identificador de puerto lógico (Id de LSP o Id de LUP) y opcionalmente mediante uno o dos valores de VPCI (véanse las notas 1 y 2 de la figura 74). El subcampo indicador de recurso desconocido sólo se utiliza en los mensajes de acuse de recibo. El elemento de red que recibe un mensaje de invocación ignora cualquier codificación de este subcampo (véase la nota 3).

El elemento de información identificador de recursos se compone de los elementos de información comunes (véase 14.1.2) y se codifica tal como se muestra en la figura 74 y en el cuadro 58. La longitud de este elemento de información está comprendida entre 8 y 12 octetos.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
1 ext.	Indicador de recurso desconocido (nota 3)		Bandera XC (Nota 4)	Vacante	Indicador de recurso			N + 5
—		Identificador de puerto lógico (Id de LSP o Id de LUP)				—		N + 6
—		—				—		N + 7
—		VPCI (nota 1)				—		N + 8
—		—				—		N + 9 *
—		—				—		N + 10 *
—		VPCI (nota 2)				—		N + 11 *
—		—				—		N + 12 *

NOTA 1 – Si el indicador de recurso indica un puerto de servicio lógico completo no existe ningún VPCI.

NOTA 2 – El VPCI puede repetirse una vez para indicar una gama de VPC consecutivas.

NOTA 3 – Este subcampo no tiene sentido en mensajes de invocación, por lo que en ese caso debe ignorarse. En los mensajes de acuse de recibo se utiliza sólo si el indicador de resultado toma el valor "UnkRsc" e indica el tipo de recurso o recursos desconocidos.

NOTA 4 – Este subcampo sólo se utiliza para el mensaje Awaiting Clear Comp. Indica si el recurso se utiliza para servicios bajo demanda o servicios transconectados en el lado del SN.

Figura 74/G.967.1 – Codificación del elemento de información identificador de recursos

Cuadro 58/G.967.1 – Valores del elemento de información identificador de recursos

Indicador de recurso desconocido (octeto N + 5) (nota 1)					
	7	6	bits		
	0	0	Identificador de recursos lógico desconocido (es decir, Id del LSP o Id del LUP)		
	1	1	VPCI desconocido		
Los restantes valores están reservados					
Bandera XC (octeto N + 5) (nota 2)					
	5	bit			
	0	Recurso utilizado para servicios bajo demanda en el lado del SN			
	1	Recurso está constituido por servicios transconectados en el lado del SN			
Indicador de recurso (octeto N + 5)					
	3	2	1	bits	
	0	0	0	Puerto de servicio lógico completo	
	0	0	1	Conexión(es) en el puerto de servicio lógico: VPC	
	1	0	1	Conexión(es) en el puerto de usuario lógico: VPC	
					campo VPCI (nota 3)
					no repetición
					repetición
Los restantes valores quedan en reserva.					
Identificador de puerto lógico (octetos N + 6 a N + 8)					
El valor del identificador de puerto lógico identifica un puerto de usuario lógico (LUP) o un puerto de servicio lógico (LSP). Véase en 7.3.2 la utilización del puerto de usuario lógico/puerto de servicio lógico.					
El valor numérico está comprendido entre 0 y 16 777 215 y se codifica como un valor binario de 24 bits.					

Cuadro 58/G.967.1 – Valores del elemento de información identificador de recursos (*fin*)

<p>VPCI (octetos N + 9* a N + 10* y N + 11* a N + 12*)</p> <p>El valor o los valores del VPCI identifican una conexión de trayecto virtual. Véase 7.3 "Identificadores del elemento de conexión de la red de acceso de banda ancha" la utilización de los VPCI.</p> <p>El valor numérico está comprendido entre 0 y 65 535 y se codifica como un valor binario de 16 bits.</p>
<p>NOTA 1 – Este subcampo no tiene sentido en mensajes de invocación, en cuyo caso se ignora. En los mensajes de acuse de recibo sólo se utiliza si el indicador de resultado toma el valor "UnkRsc" e indica el tipo de recurso o recursos desconocidos.</p> <p>NOTA 2 – Este campo sólo se utiliza para el mensaje AWAIT_CLEAR_COMP. En otros mensajes se ignora.</p> <p>NOTA 3 – no: Los campos de VPCI están ausentes.</p> <p>repetición: Los campos de VPCI están presentes y pueden repetirse una vez para indicar una gama de valores consecutivos.</p>

ANEXO A

Diagramas de procesos SDL

Este anexo contiene los diagramas de procesos SDL del protocolo VB5.1.

El contenido de este anexo está disponible en forma electrónica en un solo disquette, incluido en esta Recomendación.

Se proporcionan tres versiones alternativas que se identifican mediante los siguientes nombres de fichero:

- vb51cif.zip (contiene el fichero CIF comprimido con WinZIP);
- vb51sdl.zip (contiene el fichero CIF comprimido con WinZIP);
- vb51pr.zip (contiene el fichero SDL-PR comprimido con WinZIP).

En el fichero Readme.txt del directorio arriba indicado puede encontrarse información adicional.

ANEXO B

Ubicación de la función de NPC y UPC

B.1 Introducción

El objetivo principal de las funciones UPC y NPC es proteger los recursos de la red tanto de los comportamientos maliciosos como de los no intencionados que puedan afectar a la calidad de servicio de conexiones ya establecidas, detectando violaciones de los parámetros negociados y tomando las acciones pertinentes.

En este anexo se muestra donde se realizan las funciones NPC y UPC para los distintos casos de terminación de VP de usuario en las configuraciones de acceso de la interfaz VB5.1. El punto de referencia VB5.1 no impone requisitos adicionales en lo que a la función policía se refiere a los especificados en la Recomendación I.371 [17]. La figura B.1 ofrece una visión general de los posibles puntos de terminación de VP de usuario que son relevantes para las interfaces VB5.1.

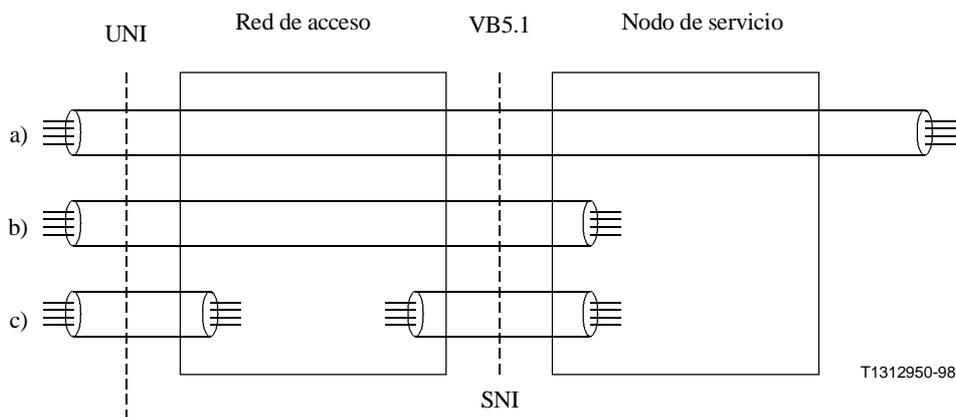


Figura B.1/G.967.1 – Ubicaciones de puntos de terminación de los VP de usuario

Las figuras B.1 y B.2 ilustran los casos siguientes:

- El VP de usuario se transconecta en la AN y en el SN. Tal es el caso de una conexión VP permanente usuario-usuario.
- El VP de usuario se transconecta en la AN y terminado en el SN. La conmutación de VC y/o la transconexión tienen lugar en el SN.
- El VP de usuario se termina en la AN. La transconexión de VC tiene lugar en la AN.

B.2 Ubicación de la función de control de parámetros de utilización (UPC)

En la Recomendación I.371 [17] se recomienda la utilización de la función UPC: "el control de parámetros de utilización se realiza sobre los VCC o los VPC en el punto donde terminan en la red los primeros enlaces VC o VP".

La figura B.2 muestra las ubicaciones donde se realizan las funciones UPC. Dichas ubicaciones no se modifican porque se ubique un equipo de transconexión de VP entre la AN y el SN.

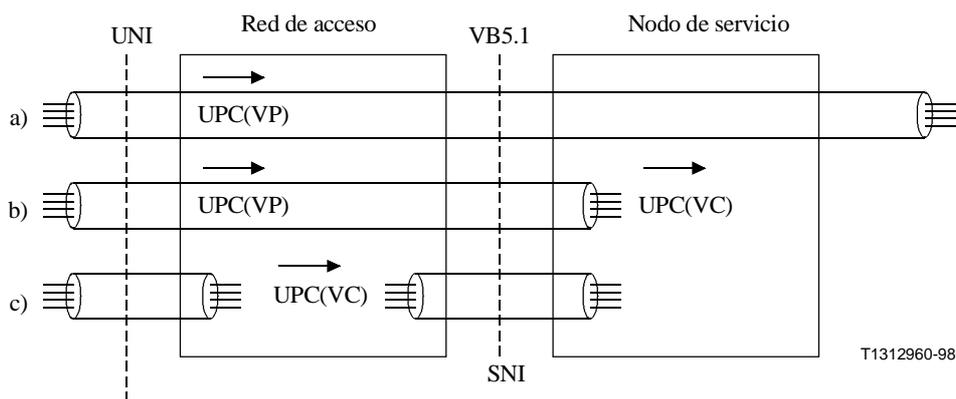


Figura B.2/G.967.1 – Ubicación de la función UPC

B.2.1 Ubicación de la función UPC(VP)

Tanto la ubicación recomendada de la función UPC(VP) (en el punto de la red donde termina el primer enlace de VP) como el objetivo de la misma (proteger los recursos de red), implican que la

función UPC(VP) debe realizarse en la AN para aquellos VP de usuario que se transconectan en la AN y se multiplexan en la interfaz VB5.1.

B.2.2 Ubicación de la función UPC(VC)

La recomendación sobre la ubicación de la función UPC(VC) implica que ésta se realiza siempre en el punto de la red donde termina el VP de usuario: en el caso a) la función UPC(VC) no se realiza; en el caso b) la función UPC(VC) se realiza en el SN; y en el caso c) la función UPC(VC) se realiza en la AN.

B.3 Ubicación de la función de control de parámetros de red (NPC)

En la Recomendación I.371 [17] se indica que la utilización de la función de control de parámetros de red (NPC) es facultativa: "El control de los parámetros de red se realiza sobre las VCC o las VPC en aquellos puntos de la red donde éstas se procesan en primer lugar, una vez que han atravesado una interfaz entre redes (INI, *inter-network interface*)".

En la figura B.3 se muestra donde se realizan las funciones NPC. En dicha figura, la INI se encuentra en la SNI.

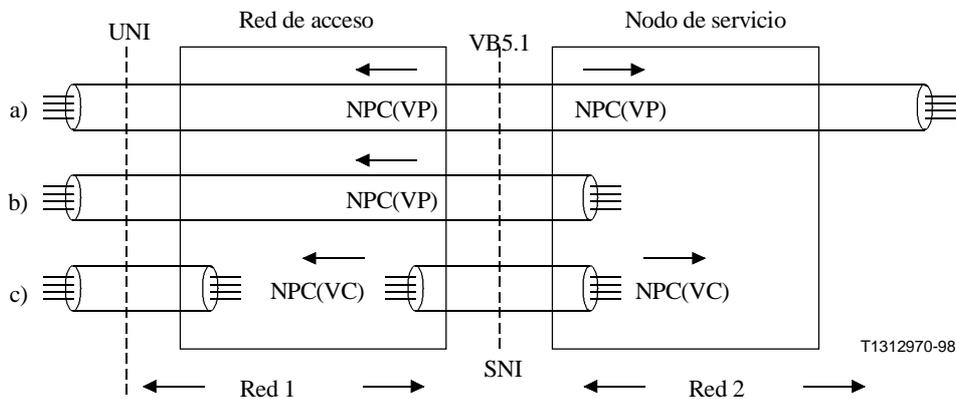


Figura B.3/G.967.1 – Ubicación de la función NPC

B.3.1 Ubicación de la función NPC(VP)

La función NPC(VP) puede realizarse donde el VP que cruza el INI accede al primer elemento de red (NE, *network element*) y no es terminado en el mismo. Ello significa que en el caso a) la función NPC(VP) se realiza en la AN y en el SN; en el caso b) la función NPC(VP) puede realizarse en la AN; y en el caso c) no se realiza la función NPC(VP).

La ubicación de las funciones NPC(VC) cambia si se ubica un transconector VP entre la AN y el SN. Si dicho transconector VP forma parte de la red 1 (véase la figura B.3), las funciones NPC(VP) se trasladan de la AN al transconector VP. Si el transconector VP forma parte de la red 2, las funciones NPC(VP) se trasladan del SN al transconector VP.

B.3.2 Ubicación de la función NPC(VC)

La función NPC(VC) puede realizarse en el punto de la red donde termina el VP que cruza la INI y que transporta al VC. Ello implica que para el caso a) no se precisa realizar la función NPC(VC); para el caso b) no se precisa realizar la función NPC(VC) porque en el SN se realiza la función UPC(VC); y en el caso c) la función NPC(VC) se realiza en la AN y en el SN.

ANEXO C

Interfaz de primitivas entre las máquinas de estados finitos del protocolo de VB5.1 y el entorno

C.1 Introducción

Las interfaces entre los elementos funcionales del sistema de la interfaz VB5.1 y del entorno (es decir, la parte de la gestión de plano relacionada con el VB5.1) se definen utilizando primitivas de interfaz. La definición de dicha interfaz de primitivas se proporciona solamente en relación con dos especificaciones, a saber, la del sistema del interfaz VB5.1 y la de gestión de VB5.1 y no presupone ninguna implementación en particular. La utilización de primitivas como herramienta de modelado no implica una implementación concreta en términos de primitivas de la interfaz.

Cuando el elemento funcional del sistema de la interfaz VB5.1 y del entorno (es decir, la parte de la gestión de plano relacionada con VB5.1) se modelan en base al modelo de referencia de 7 capas de las OSI (por ejemplo, las funciones RTMC), se definen primitivas de servicio de conformidad con la Recomendación X.210.

C.2 Definición general de la interfaz de primitivas

Las primitivas constan de instrucciones y de las correspondientes respuestas (si las hubiera) asociadas con los servicios solicitados de las FSM de la interfaz VB5.1. En la figura C.1 se muestra la sintaxis general de un primitiva.

X	Nombre genérico	Nombre específico	Atributo(s) obligatorio(s)	Atributo(s) opcional(es)
---	-----------------	-------------------	----------------------------	--------------------------

X	designa al bloque funcional que proporciona el servicio ("mee" corresponde a la función RTMC)
Nombre genérico	describe la operación que debe realizarse
Nombre específico	indica el sentido del flujo de la primitiva
Atributo(s)	son los elementos de información que deben intercambiarse, en caso de que estén definidos. En esta especificación de interfaz de primitivas los atributos se organizan de tal forma que se los atributos obligatorios se dan antes que los atributos opcionales.

Figura C.1/G.967.1 – Definición general de primitiva

En general, existen cuatro nombres específicos (véase la figura C.2). No todos los nombres genéricos contienen los cuatro nombres específicos.

- Petición (Req, *request*) – Primitiva emitida por un usuario del servicio para invocar un elemento del servicio.
- Indicación (Ind, *indication*) – Primitiva emitida por un proveedor de servicio para advertir que un elemento de servicio ha sido invocado por el usuario del servicio en el punto de acceso al servicio par o por el proveedor del servicio.
- Respuesta (Res, *response*) – Primitiva emitida por el usuario del servicio para completar en un punto de acceso al servicio en particular algún elemento de servicio cuya invocación ha sido señalada previamente en dicho punto de acceso al servicio.
- Confirmación (Conf, *confirmation*) – Primitiva emitida por un proveedor de servicio para completar en un punto de acceso al servicio en particular algún elemento de servicio previamente invocado por una petición en dicho punto de acceso al servicio.

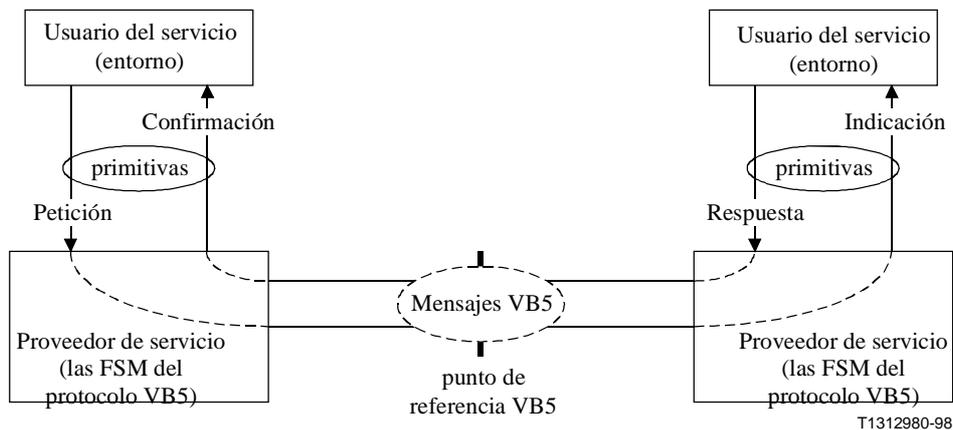


Figura C.2/G.967.1 – Visión general del funcionamiento de una primitiva

Tal como se ilustra en la figura C.3, la definición siguiente se utiliza en la interfaz de primitivas en relación con dos especificaciones diferentes, a saber, una relacionada con la interfaz VB5.1 y otra con la gestión de VB5.1 (es decir, el entorno).

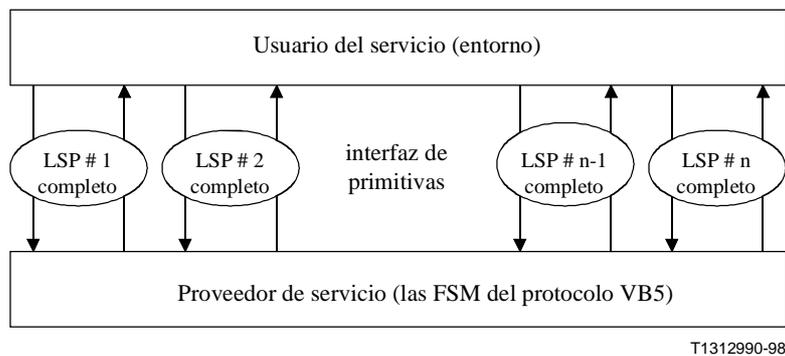


Figura C.3/G.967.1 – Relación entre la interfaz de primitivas y las FSM del protocolo VB5.1

Para cada puerto de servicio lógico completo (LSP) se asume una interfaz de primitivas propia. En función de esta definición, cada interfaz de primitivas puede considerarse desligada de las demás.

C.3 Interfaz de primitivas para la función RTMC

En esta subcláusula se proporcionan las definiciones de la interfaz de primitivas de MEE relacionada con la función RTMC. Las primitivas MEE que son comunes a ambos elementos de red se enumeran en C.3.1.1. En C.3.1.2 y C.3.1.3 se enumeran las primitivas MEE que son específicas de la red de acceso o del nodo de servicio respectivamente.

En C.3.2 se proporcionan los atributos de las primitivas y su asociación con las primitivas MEE. Debe señalarse que estas especificaciones se proporcionan exclusivamente en relación con dos especificaciones, a saber, la de la interfaz VB5.1 y la de la gestión de VB5.1, y no presuponen ninguna implementación específica.

En C.3.3 se presenta una visión general de la correspondencia existente entre las primitivas y los mensajes que deben ser intercambiados a través del punto de referencia VB5.1. Esta correspondencia es válida exclusivamente en el caso de un funcionamiento satisfactorio de las operaciones. Para el tratamiento de excepciones en las operaciones, véase C.3.2.2.

En el apéndice VI se definen las primitivas MEE para la función RTMC utilizando la notación de sintaxis abstracta N.º 1 (ASN.1) conforme con la Recomendación X.680.

En C.3.4 se definen las primitivas y procedimientos para la creación y supresión de objetos relacionados con las VPC a través de la interfaz de primitivas. Dichos procedimientos se definen para permitir la creación y supresión coordinada de objetos relacionados con los recursos de VPC entre las FSM del protocolo y el entorno.

C.3.1 Descripción general de las primitivas

C.3.1.1 Primitivas comunes a la red de acceso y al nodo de servicio

meeErrorInd	indicación espontánea de la detección de un error de protocolo. Para esta primitiva no se definen atributos debido a que depende de la implementación real.
meeLSPFailureInd	indicación espontánea del fallo de una SAAL que provoca la liberación de todas las conexiones bajo demanda. Se invoca el procedimiento de arranque.
meeResetRscReq	petición para invocar la operación de reinicio del recurso en ambos elementos de red.
meeResetRscInd	indicación espontánea de una operación de reinicio invocada en el lado par.
meeResetRscConf	respuesta a meeResetRscReq confirmando que el reinicio se ha completado (éxito/fallido) en la AN y el SN o bien que el recurso es desconocido en el lado par.
meeStartupReq	petición para invocar una operación de arranque coordinada en el elemento de red local y en el elemento de red par.
meeStartupInd	indicación espontánea de una operación de arranque invocada en el lado par. La AN emite primitivas meeBlockRscReq para todos los recursos que deben ser bloqueados en el SN. El SN permite el establecimiento de nuevas conexiones bajo demanda.
meeStartupConf	respuesta a meeStartupReq confirmando que el arranque se ha completado (éxito/fallido) en ambos elementos de red. El SN permite el establecimiento de nuevas conexiones bajo demanda.
meeStopTrafficReq	petición al lado par para liberar la conexión SAAL y poner las FSM del sistema VB5.1 local en el estado "fuera de servicio". No se definen atributos para esta primitiva debido a la que depende de la implementación real.
meeStopTrafficConf	respuesta a meeStopTrafficReq confirmando que las FSM del sistema VB5.1 local se han puesto en el estado "fuera de servicio". No se definen atributos para esta primitiva debido a que depende de la implementación real.
meeVerifyLspIdReq	petición para verificar la consistencia del identificador del LSP en el elemento de red local y en el par.
meeVerifyLspIdConf	respuesta a meeVerifyLspIdReq confirmando la consistencia o inadaptación (falta de concordancia) entre el identificador del LSP en el elemento de red local y en el elemento de red par.
meeVPCCreateReq	petición para la creación de una nueva entidad relacionada con VPC en las FSM del VB5.1.

meeVPCCreateConf	respuesta a meeVPCCreateReq confirmando que se ha creado la entidad relacionada con VPC en las FSM del VB5.1.
meeVPCDeleteReq	petición para la supresión de una entidad existente relacionada con VPC en las FSM del VB5.1.
meeVPCDeleteConf	respuesta a meeVPCDeleteReq confirmando que se ha suprimido la entidad relacionada con VPC en las FSM del VB5.1.

C.3.1.2 Primitivas específicas de la red de acceso

C.3.1.2.1 Primitivas para la coordinación de los cambios de estado de los recursos

meeAwaitClearReq	petición para invocar la operación de cierre remoto en el SN para el recurso o recursos enumerados debido a un evento de cierre administrativo o cierre parcial administrativo en la AN.
meeAwaitClearConf	respuesta a una primitiva previa meeAwaitClearReq que indica operación exitosa (es decir, la operación de cierre remoto en el SN de las conexiones bajo demanda, con la consiguiente liberación del recurso o recursos indicados por esta primitiva de respuesta) u operación fallida (es decir, recurso o recursos desconocidos en el SN, error de transmisión de mensaje).
meeBlockRscReq	petición para fijar el estado de bloqueo remoto del SN para el recurso o recursos indicados de acuerdo con el valor de causa indicada, es decir, el recurso o los recursos indicados no están disponibles para el servicio.
meeBlockRscConf	respuesta a una primitiva previa meeBlockRscReq indicando operación exitosa (es decir, se fija el estado de bloqueo remoto para el recurso o los recursos enumerados en meeUnblockRscReq) u operación fallida (es decir, recurso o recursos desconocidos en el SN, error de transmisión de mensaje).
meeUnblockRscReq	petición para suprimir todos los estados de bloqueo remoto del recurso o los recursos indicados en el nodo de servicio, es decir, el recurso o los recursos indicados quedan disponibles para el servicio.
meeUnblockRscConf	respuesta a una primitiva previa meeUnblockRscReq indicando operación exitosa (es decir, se suprimen los estados de bloque remoto del recurso o de los recursos enumerados en meeUnblockRscReq) u operación fallida (es decir, recurso o recursos desconocidos en el SN, error de transmisión de mensaje).

C.3.1.2.2 Primitivas para la coordinación de la verificación de consistencia del VPCI

meeConsCheckInd	indicación de que en la AN se invoca la verificación de consistencia del VPCI del recurso.
meeConsCheckRes	respuesta a meeConsCheckInd indicando que se acepta la verificación de consistencia del VPCI y que la supervisión del flujo de prueba del plano de usuario se activa en la AN o bien, que el recurso es desconocido en la AN.
meeConsCheckEndInd	indicación de que se da por finalizada la verificación de consistencia del VPCI del recurso y que se informa al SN del resultado de la verificación de consistencia.
meeConsCheckEndRes	respuesta a meeConsCheckEndInd proporcionando el resultado de la verificación de consistencia del recurso.

C.3.1.3 Primitivas específicas del nodo de servicio

C.3.1.3.1 Primitivas para la coordinación de cambios de estado de los recursos

meeAwaitClearInd	indicación de que para el recurso o los recursos enumerados en el SN se inicia la operación de cierre remoto.
meeAwaitClearRes	respuesta a un primitiva meeAwaitClearInd anteriormente recibida indicando que, como consecuencia de una operación de cierre remoto en el SN, se han liberado las conexiones bajo demanda en el recurso o los recursos del SN enumerados.
meeBlockRscInd	indicación de que se fija el estado de bloqueo remoto para el recurso o los recursos indicados de acuerdo con el valor de causa incluido en la primitiva, es decir, el recurso o los recursos indicados no están en lo sucesivo disponibles para el servicio.
meeUnblockRscInd	indicación de que para el recurso o los recursos enumerados, se reinician todos los bloqueos remotos, es decir, el recurso o recursos indicados quedan disponibles para el servicio.

C.3.1.3.2 Primitivas para la coordinación de la verificación de consistencia del VPCI

meeConsCheckReq	solicitud de que la en la AN se invoque la verificación de consistencia del VPCI para el recurso.
meeConsCheckConf	respuesta a meeConsCheckReq confirmando que se acepta la verificación de consistencia del VPCI y que se inicia la supervisión del flujo de prueba del plano de usuario (éxito), o bien que aquélla no puede aceptarse o que el recurso es desconocido en la AN.
meeConsCheckEndReq	solicitud de que finalice en la AN la verificación de consistencia del VPCI.
meeConsCheckEndConf	respuesta a meeConsCheckEndReq confirmando que se ha realizado con éxito la verificación de consistencia del VPCI o bien, que no se ha recibido ningún flujo de prueba del plano de usuario o que no se ha realizado la verificación.

C.3.2 Descripción de los atributos de una primitiva

Esta subcláusula proporciona una descripción de los atributos utilizados en la interfaz de primitivas. Existen dos tipos de atributos definidos, a saber, atributo "identificador de recurso" o atributo "resultado".

En el cuadro C.1 se presenta una visión general de los atributos y de su correspondencia con las primitivas. En dicho cuadro no se incluyen las primitivas siguientes que carecen de atributos:

- meeErrorInd;
- meeLSPFailureInd;
- meeVPCCreateConf;
- meeVPCDeleteConf;
- meeStartupReq & Ind;
- meeStopTrafficReq & Conf;
- meeVerifyLSPId.

Cuadro C.1/G.967.1 – Visión general de la utilización de atributos en la interfaz de primitivas

Lista de identificador de recurso bloqueado (BIRscList)				
Lista de identificador de recurso (RscList)				
Identificador de recurso (RscId)				
Primitiva MEE	Resultado			
meeAwaitClearConf	M	–	M/O (Nota)	–
meeAwaitClearReq & Ind & Res	–	–	M	–
meeBlockRscConf	M	–	O (nota)	–
meeBlockRscReq & Ind	–	–	–	M
meeConsCheckReq & Ind	–	M	–	–
meeConsCheckRes & Conf	M	O (nota)	–	–
meeConsCheckEndReq & Ind	–	M	–	–
meeConsCheckEndRes & Conf	M	O (nota)	–	–
meeResetRscConf	M	–	O (nota)	–
meeResetRscReq & Ind	–	–	M	–
meeStartupConf	M	–	–	–
meeUnblockRscConf	M	–	O (nota)	–
meeUnblockRscReq & Ind	–	–	M	–
meeVerifyLspIdConf	M	–	–	–
meeVPCCreateReq	–	M	–	–
meeVPCDeleteReq	–	M	–	–
NOTA – Opcional para recursos desconocidos de los que se informa. M = Obligatorio; O = Opcional.				

C.3.2.1 Atributos del identificador de recurso

Los atributos del identificador de recurso se utilizan para identificar el recurso relacionado con la operación que se invoca. Existen dos tipos de atributos:

- Atributos de "lista" que pueden transportar identificadores de múltiples recursos. Existen dos tipos de listas, a saber, la lista de identificadores de recursos bloqueados y la lista de identificadores de recursos. Cada una de dichos atributos de lista contienen al menos un identificador de recurso.
- Identificador de recurso de atributo para el que sólo se permite un único identificador de recurso.

C.3.2.2 Atributo resultado

El atributo resultado se utiliza en las primitivas de confirmación (Conf) y de resultado (Res) a fin de indicar el resultado de la operación invocada. El cuadro C.2 ofrece una visión general de la utilización del atributo resultado.

Cuadro C.2/G.967.1 – Visión general de la utilización del atributo resultado en la interfaz de primitivas

Primitiva MEE		Causa de fallo		Observaciones		
		fallo no recuperable de SAAL (SAAL)				
		operación local rechazada (opRejLoc)				
		inadaptación entre el identificador en el elemento de red local y el de red par (mismatch)				
		error en la transmisión del intercambio de mensajes (transErr)				
		no realizado (notPerf)				
		operación fallida (opFail)				
		operación remota rechazada (opRej)				
		recurso(s) desconocido (unkRsc)				
Primitiva MEE	Causa de fallo					Observaciones
meeStartupConf	Error de transmisión			√		Expira T_xxxx
	Inadaptación del Id del LSP				√	RscId no incluido
	Expira T_start				√	
	Fallo de SAAL					√
meeLSPFailureInd	Fallo de SAAL					√ Sin parámetros
meeResetRscConf	Recursos desconocidos	√				(Nota)
	Error de transmisión			√		Expira T_reset (Nota)
meeVerifyLspIdConf	Inadaptación del Id del LSP				√	RscId no incluido
	Error de transmisión			√		Expira T_lspid
meeBlockRscConf	Recurso desconocido	√				(Nota)
	Error de transmisión			√		Expira T_block (Nota)
meeUnblockRscConf	Recurso desconocido	√				(Nota)
	Error de transmisión			√		Expira T_unblock (Nota)
meeAwaitClearConf	Recursos desconocidos	√				(Nota)
	Error de transmisión			√		Expira T_acl (Nota)
meeConsCheckRes	Rechazado por el entorno				√	Convertir en OpRej (Nota)
meeConsCheckConf	Recurso desconocido	√				(Nota)
	Rechazado por la AN		√			Transparente en FSM (Nota)
	Error de transmisión			√		Expira T_cons (Nota)
meeConsCheckEndRes	Fallo en el entorno		√			Transparente en FSM (Nota)
	No realizado en el entorno			√		Transparente en FSM (Nota)
	Rechazado por el entorno				√	Convertir en OpRej (Nota)
meeConsCheckEndConf	Recurso desconocido	√				(Nota)
	Rechazado por la AN		√			Transparente en FSM (Nota)
	Fallo en la AN			√		Transparente en FSM (Nota)
	No realizado en la AN			√		Transparente en FSM (Nota)
	Error de transmisión				√	Expira T_cons (Nota)
Relevante en mensajes a través del punto de referencia VB5.1				Específico de primitivas		
NOTA – En una primitiva MEE se incluye el identificador o identificadores de recursos "desconocidos".						

C.3.3 Correspondencia entre primitivas y mensajes

En esta subcláusula se ofrece una visión general de la correspondencia entre las primitivas y los mensajes que se intercambian a través del punto de referencia VB5.1. La ilustración de las correspondencias se divide entre operaciones de mantenimiento interno de RTMC (véase el cuadro C.3), cambios coordinados de estado de recursos (véase el cuadro C.4) y verificación de consistencia del VPCI (véase el cuadro C.5).

Cuadro C.3/G.967.1 – Correspondencia para operaciones de mantenimiento interno de RTMC

AN/SN		SN/AN
primitivas	mensajes VB5.1	primitivas
meeStartupReq ⇒ (-) meeStartupConf ⇐ (Result)	⇒ (Nota) ⇒ ⇐ (Nota) ⇐	⇒ meeStartupInd (-)
meeVerifyLspIdReq ⇒ (-) meeVerifyLspIdConf ⇐ (Result)	⇒ REQ_LSPID ⇒ ⇐ LSPID ⇐ (RTMCRscId)	
meeResetRscReq ⇒ (RscList) meeResetRscConf ⇐ (Result [, RscList])	⇒ RESET_RSC ⇒ (RTMCRscList) ⇐ RESET_RSC_ACK ⇐ (RTMCRresult [, RTMCRscList])	⇒ meeResetRscInd (RscList)
NOTA – Durante la operación de arranque se intercambian los mensajes de verificación del Id del LSP y de reinicio de recurso para LSP completo.		

Cuadro C.4/G.967.1 – Correspondencia para cambios coordinados de estado de recursos

AN		SN
primitivas	mensajes VB5.1	primitivas
meeAwaitClearReq ⇒ (RscList) meeAwaitClearConf ⇐ (Result [, RscList])	⇒ AWAIT_CLEAR ⇒ (RTMCRscList) ⇐ AWAIT_CLEAR_ACK ⇐ (RTMCRresult [, RTMCRscList])	⇒ meeAwaitClearInd (RscList)
meeAwaitClearConf ⇐ (Result, RscList)	⇐ AWAIT_CLEAR_COMP ⇐ (RTMCRscList) ⇒ AWAIT_CLEAR_COMP_ACK ⇒	⇐ meeAwaitClearRes (RscList)
meeBlockRscReq ⇒ (BIRscList) meeBlockRscConf ⇐ (Result [, RscList])	⇒ BLOCK_RSC ⇒ (RTMCBIRscList) ⇐ BLOCK_RSC_ACK ⇐ (RTMCRresult [, RTMCRscList])	⇒ meeBlockRscInd (BIRscList)
meeUnblockRscReq ⇒ (RscList) meeUnblockRscConf ⇐ (Result [, RscList])	⇒ UNBLOCK_RSC ⇒ (RTMCRscList) ⇐ UNBLOCK_RSC_ACK ⇐ (RTMCRresult [, RTMCRscList])	⇒ meeUnblockRscInd (RscList)

Cuadro C.5/G.967.1 – Correspondencia para la operación de verificación de la consistencia del VPCI

AN		SN
primitivas	mensajes VB5.1	primitivas
meeConsCheckInd \Leftarrow (RscId)	\Leftarrow CONS_CHECK_REQ \Leftarrow (RscId)	\Leftarrow meeConsCheckReq (RscId)
meeConsCheckRes \Rightarrow (Result [, RscId])	\Rightarrow CONS_CHECK_REQ_ACK \Rightarrow (RTMCRresult [, RscId])	meeConsCheckConf \Rightarrow (Result [, RscId])
meeConsCheckEndInd \Leftarrow (RscId)	\Leftarrow CONS_CHECK_END \Leftarrow (RscId)	\Leftarrow meeConsCheckEndReq (RscId)
meeConsCheckEndRes \Rightarrow (Result [, RscId])	\Rightarrow CONS_CHECK_END_ACK \Rightarrow (RTMCRresult [, RscId])	meeConsCheckEndConf \Rightarrow (Result [, RscId])

C.3.4 Creación/supresión de entidades relacionadas con las VPC a través de la interfaz de primitivas

Para la creación/supresión de entidades relacionadas con las VPC deben considerarse los escenarios siguientes:

- a) VPC que transportan el protocolo RTMC (véase la figura C.4);
- b) otras entidades de VPC (excepto el VP para el protocolo RTMC).

Además, la creación/supresión de entidades relacionadas con los VPC deben considerarse en función del momento, ya sea antes o después de que haya tenido lugar el (primer e inicial) procedimiento de arranque. Deben tenerse en cuenta los aspectos siguientes:

- La VPC que transporta el protocolo RTMC debe crearse antes de que tenga lugar el (primer e inicial) procedimiento de arranque. En caso de que en el elemento de red par no se cree esta esencial VPC, la operación de arranque resulta fallida.

C.3.4.1 Creación/supresión de la VPC que transporta el protocolo RTMC

- i) Se asume que la creación de la entidad relacionada con la VPC que transporta el protocolo RTMC genera el punto de referencia VB5.1. Es decir, por un lado no puede crearse ninguna otra VPC en el entorno (gestión de VB5.1) antes de que exista esta entidad y se reciba la confirmación de la FSM de la interfaz VB5.1. Por otro lado, se supone que la creación de esta VPC proporciona el identificador de puerto de servicio lógico (LSP) hacia la FSM de la interfaz VB5.1.
- ii) La supresión de esta VPC significa que se invalida (toma el valor NULO) el identificador del puerto de servicio lógico (LSP) en la FSM de la interfaz VB5.1.

Se supone que las consideraciones anteriores se aplican de forma simétrica a los dos lados, la AN y el SN, del punto de referencia VB5.1.

Red de acceso (AN)		VB5.1	Nodo de servicio (SN)	
gestión	interfaz		interfaz	gestión
creación de la entidad de la interfaz vb5 ⇒ meeVPCCreateReq ⇒ [RscId (nota)] procedimiento de creación para el LSP completo ⇐ meeVPCCreateConf ⇐				
supresión de la entidad de la interfaz vb5 ⇒ meeVPCDeleteReq ⇒ [RscId (nota)] procedimiento de supresión para el LSP completo ⇐ meeVPCDeleteConf ⇐				

NOTA – La creación y supresión en la AN y en el SN del LSP completo y de la VPC que transporta el protocolo RTMC se consideran actividades específicas de la implementación y quedan fuera del ámbito de esta Recomendación.

Figura C.4/G.967.1 – Creación y supresión del recurso VPC para el protocolo RTMC

C.3.4.2 Creación/supresión de otras entidades de VPC

Las figuras C.5 a C.10 ilustran los diversos casos posibles de creación/supresión de otras entidades de VPC (excepto el VP del protocolo RTMC).

Red de acceso (AN)		VB5.1	Nodo de servicio (SN)	
gestión	interfaz		interfaz	gestión
creación del recurso VPC adS: bloqueado ⇒ meeVPCCreateReq ⇒ (RscId) procedimiento de creación FSM: LocFullBl ⇐ meeVPCCreateConf ⇐				
creación de recursos VPC adicionales				
el operador puede cambiar el estado administrativo o puede deshabilitarse el estado operacional operación de arranque inicial ⇒ meeStartupReq ⇒ ⇐ meeStartupConf ⇐		⇔ mensajes VB5.1 ⇔		⇒ meeStartupInd ⇒
informa de recursos bloqueados ⇒ meeBlockRscReq ⇒ ⇐ meeBlockRscConf ⇐		⇔ mensajes VB5.1 ⇔		⇒ meeBlockRscInd ⇒
se informa de recursos aún bloqueados en la AN y desconocidos en el SN	todas las FSM están en el mismo estado que el entorno		todas las FSM están en el mismo estado que el entorno	todos los recursos tienen un estado de bloqueo remoto correcto

Figura C.5/G.967.1 – Creación de recursos VPC antes de operación de arranque en el lado AN

Red de acceso (AN)		VB5.1	Nodo de servicio (SN)	
gestión	interfaz		interfaz	gestión
creación de recurso VPC adS: bloqueado opS: habilitado/deshabilitado ⇒ meeVPCCreateReq ⇒ (RscId)	procedimiento de creación FSM: LocFullBl			
informe de recursos bloqueados ⇒ meeBlockRscReq ⇒		↔ mensajes VB5.1 ↔		
se informa de los recursos desconocidos en el SN ⇒ meeBlockRscConf ⇒	todas las FSM están en el mismo estado que el entorno		⇒ meeBlockRscInd ⇒ todas las FSM están en el mismo estado que el entorno	todos los recursos tienen un estado de bloqueo remoto correcto

Figura C.6/G.967.1 – Creación de recursos VPC después de operación de arranque en el lado AN

Red de acceso (AN)		VB5.1	Nodo de servicio (SN)	
gestión	interfaz		interfaz	gestión
				creación de recurso VPC ⇒ meeVPCCreateReq ⇒ (RscId)
			procedimiento de creación FSM: RemFullBl ⇒ meeVPCCreateConf ⇒	

Figura C.7/G.967.1 – Creación de recursos VPC en el lado SN

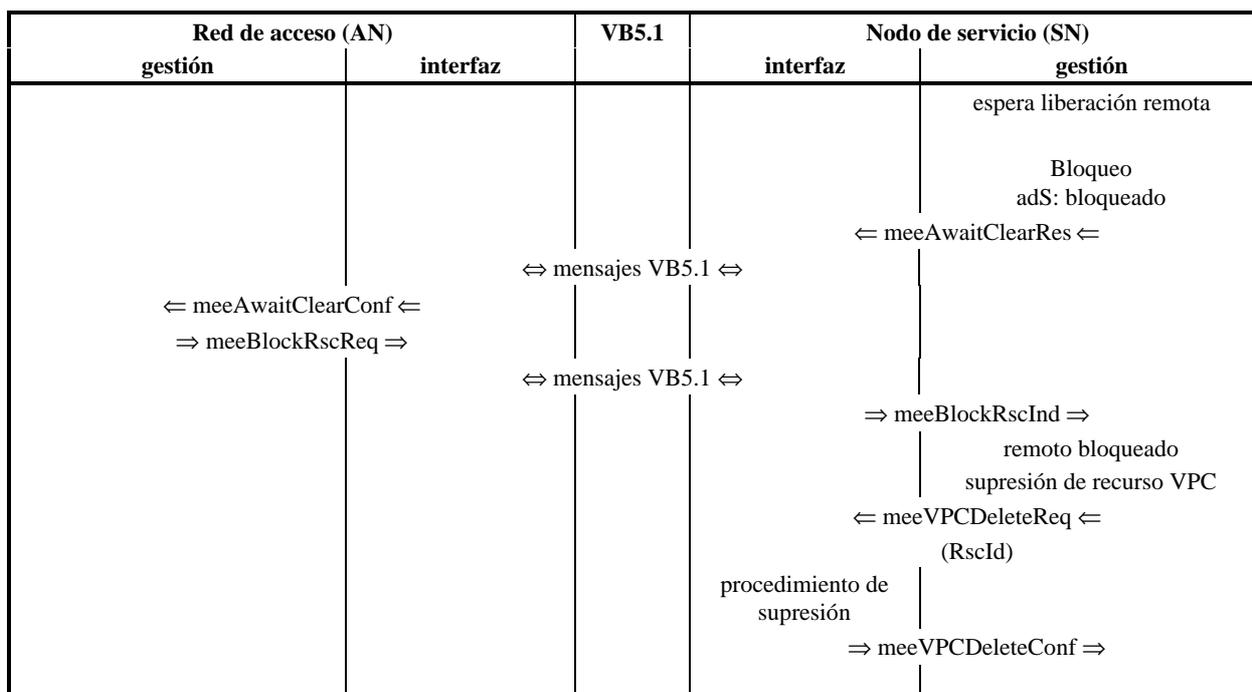


Figura C.10/G.967.1 – Supresión de recursos VPC en el estado distante espera liberación en el lado SN

En relación con la figura C.10 debe señalarse que si para un determinado recurso la AN inicia la operación de espera de liberación coordinada (es decir, el entorno emite la primitiva meeAwaitClearReq, se genera el mensaje AWAIT_CLEAR, se devuelve el mensaje AWAIT_CLEAR_ACK y se emite la primitiva meeAwaitClearInd dirigida al entorno del SN), el procedimiento siguiente debe garantizar que el cierre del estado administrativo puede resolverse en el lado de la AN.

Si se eliminase un "recurso" en el SN, el resultado sería idéntico evento "abandono del último usuario" (véase la Recomendación X.731) tanto para las conexiones bajo demanda como para las conexiones transconectadas. Es decir, se genera una primitiva meeAwaitClearRes que se codifica de tal forma que puede haber una transición automática del estado administrativo en la AN al estado "bloqueado" sin necesidad de operaciones adicionales.

C.3.5 Procedimientos excepcionales en la interfaz de primitivas

C.3.5.1 Principios generales

Los principios generales siguientes utilizados para informar de operaciones infructuosas se definen para la interfaz de primitivas relacionado con el protocolo de la función RTMC.

C.3.5.1.1 Error de transmisión a través del punto de referencia VB5.1

La naturaleza de este tipo de error está directamente relacionada con la comunicación del mensaje a través del punto de referencia VB5.1. No obstante, la información sobre dicha situación de error se realiza localmente en el propio elemento de red en el que se detecta el problema (es decir, en la red de acceso o en el nodo de servicio).

Se aplica a todas las operaciones que se realizan a través del punto de referencia VB5.1.

C.3.5.1.2 "Recurso o recursos desconocidos" en el elemento de red par

Para aquellas operaciones que no son aceptadas o cuya ejecución no es exitosa debido a "Recurso(s) desconocido(s)" en el elemento de red par, el parámetro de mensaje obligatorio indicador de resultado indica respuesta negativa. Se informa del recurso desconocido mediante el parámetro de mensaje identificador de recurso "desconocido" (elemento de información modificado) incluido en el mensaje de acuse de recibo (Ack) relevante. El subcampo indicador de recurso desconocido indica el tipo de recurso desconocido, es decir, el identificador de recurso lógico o VPCI. En cualquier otro caso (con el indicador de resultado indicando éxito), el parámetro de mensaje identificador de recurso "desconocido" no se incluye en el mensaje Ack relevante.

Se aplica a las operaciones siguientes: espera inicio de liberación, bloqueo de recurso, verificación de consistencia del VPCI (tanto inicio como final), reinicio de recurso y desbloqueo de recurso.

C.3.5.1.3 "Operación rechazada" por el elemento de red par

Se utiliza para operaciones que son rechazadas por el elemento de red par debido a que está en curso una verificación de consistencia del VPCI o debido a la inconsistencia de los valores del VPCI de los mensajes de inicio y finalización. El parámetro de mensaje obligatorio indicador de resultado incluye una respuesta negativa. El parámetro de mensaje identificador de resultado "desconocido" que se incluye en el mensaje de acuse de recibo relevante informa del recurso o de los recursos en cuestión.

Se aplica a la operación siguiente: verificación de consistencia del VPCI (tanto inicio como finalización).

C.3.5.1.4 "Operación rechazada" por el elemento de red local

Se utiliza para operaciones que son rechazadas debido a que está en curso una verificación de consistencia del VPCI, a la inconsistencia de los valores del VPCI de los mensajes de inicio o de finalización o a que ha expirado el temporizador de arranque. La información sobre dicha situación de error se realiza localmente en el propio elemento de red en el que se ha detectado el problema (es decir, en la red de acceso o en el nodo de servicio).

Se aplica a las operaciones siguientes: arranque, verificación de consistencia del VPCI (tanto inicio como finalización).

C.3.5.1.5 "Operación fallida" en el elemento de red par

Se utiliza en operaciones que son fallidas en el elemento de red par debido a que la función de supervisión del flujo de prueba del plano de usuario a nivel de VPC ha fracasado en la AN. El parámetro de mensaje obligatorio indicador de resultado incluye una respuesta negativa.

Se aplica a la operación siguiente: finalización de verificación de consistencia del VPCI.

C.3.5.1.6 "Inadaptación de LSPID" detectado en el elemento de red local

Se reconoce la inconsistencia entre el identificador del LSP del elemento de red local y del elemento de red par. La información sobre dicha situación de error se realiza localmente en el propio elemento de red en el que se detecta el problema (es decir, en la AN o el SN).

Se aplica a las operaciones siguientes: arranque, verificación del identificador del LSP.

C.3.5.1.7 "Fallo de la SAAL" en el elemento de red local

La SAAL de RTMC no puede establecerse. La información sobre dicha situación de error se realiza localmente en el propio elemento de red (es decir, en la AN o el SN) en el que se detecta el problema.

Se aplica a la operación siguiente: arranque.

C.3.5.1.8 "No realizada" por el elemento de red par

Se utiliza para operaciones que no son realizadas por cualquier causa en el elemento de red par. El parámetro de mensaje obligatorio indicador de resultado incluye una respuesta negativa. Se informa del recurso o de los recursos en cuestión en el parámetro de mensaje identificador de recurso "desconocido" que se incluye en el mensaje de acuse de recibo relevante.

Se aplica a la operación siguiente: finalización de verificación de consistencia del VPCI.

C.3.5.2 Ejemplos relativos a los principios generales

Los ejemplos siguientes sirven para explicar los principios generales antes descritos:

- 1) El identificador de recurso en los mensajes `AWAIT_CLEAR`, `BLOCK_RSC`, `UNBLOCK_RSC` contiene un identificador de puerto de usuario lógico (LUP) y una gama del VPCI consecutivos (indicados por dos valores del VPCI).
 - Si el Id del LUP es conocido pero en el elemento de red par se desconoce uno de los VPCI, se emite un mensaje de acuse de recibo con el identificador de recurso "desconocido" que contiene esta combinación LUP/VPCI. El indicador de resultado toma el valor "recurso desconocido".
 - Si el Id del LUP es conocido pero en la red par se desconocen algunos de los VPCI consecutivos, se emite un mensaje de acuse de recibo con una serie de identificadores de recursos catalogados como "desconocidos". Cada identificador de recurso "desconocido" informa de una única combinación LUP/VPCI o una gama de combinaciones LUP/VPCI. El indicador de resultado toma el valor "recurso desconocido".
 - Si el elemento de red par desconoce el LUP en su totalidad, el mensaje de acuse de recibo contiene la lista completa de recursos en el identificador de recurso "desconocido". El indicador de resultado toma el valor "recurso desconocido".
- 2) El identificador de recurso de un mensaje `CONS_CHECK_REQ` contiene un identificador de puerto de servicio lógico (LSP) y un único VPCI.
 - Si el elemento de red par desconoce el Id del LSP en el elemento de red par, el mensaje de acuse de recibo contiene esta única combinación LSP/VPCI en el identificador de recurso "desconocido". El indicador de resultado toma el valor "recurso desconocido".

Este caso debe ser objeto de una especial atención debido a que hace referencia al caso de "inadaptación del Id del LSP".
 - Si se conoce el Id del LSP pero se desconoce el VPCI, se emite el mensaje de acuse de recibo con el identificador de recurso "desconocido", que contiene esta única combinación LSP/VPCI. El indicador de resultado toma el valor "recurso desconocido".
 - Si esta combinación LSP/VPCI es conocida, se emite una primitiva MEE hacia la gestión de VB5.1 (el entorno). No obstante, la gestión del VB5.1 puede rechazar esta petición porque haya en curso otra verificación de consistencia. La operación es rechazada por una primitiva MEE que da lugar a un mensaje de acuse de recibo cuyo indicador de resultado toma el valor "rechazado".
- 3) La operación de finalización de verificación de consistencia del VPCI no tiene éxito debido a la inadaptación entre:
 - El identificador de recursos (es decir, la combinación LSP/VPCI) proporcionada durante las operaciones de inicio y de finalización

En este caso, el entorno emite una primitiva MEE (gestión del VB5.1) que da lugar a un mensaje de acuse de recibo cuyo indicador de resultado toma el valor "rechazado" e incluye la información de finalización de verificación de consistencia.

- La comunicación del mensaje RTMC y los flujos de células del bucle de OAM del plano de usuario (por ejemplo, el entorno no detecta células del bucle de OAM antes de que expire el temporizador asociado)

En este caso, el entorno emite una primitiva MEE (gestión del VB5.1) que da lugar a un mensaje de acuse de recibo cuyo indicador de resultado toma el valor "fallido" e incluye la información de finalización de verificación de consistencia.

C.3.5.3 Casos individuales para la información sobre operaciones no exitosas

En esta subcláusula se enumeran casos típicos de operaciones no exitosas. Debe señalarse que sólo se tiene en cuenta la comunicación relacionada con la función RTMC.

C.3.5.3.1 Operación de arranque

En la figura C.11 se presenta una visión general de la operación de arranque. Nótese que la operación de arranque puede ser iniciada en ambos elementos de red de forma simétrica.

En base a la ilustración de la figura C.11, se aplican los principios genéricos siguientes:

- C.3.5.1.1 Error de transmisión a través del punto de referencia VB5.1.
- C.3.5.1.4 "Operación rechazada" por el elemento de red local.
- C.3.5.1.6 "Inadaptación de LSPID" detectada en el elemento de red local.

El caso de "recursos desconocidos" en el elemento de red par no se puede producir en las operaciones de verificación del Id del LSP y de reinicio del LSP completo.

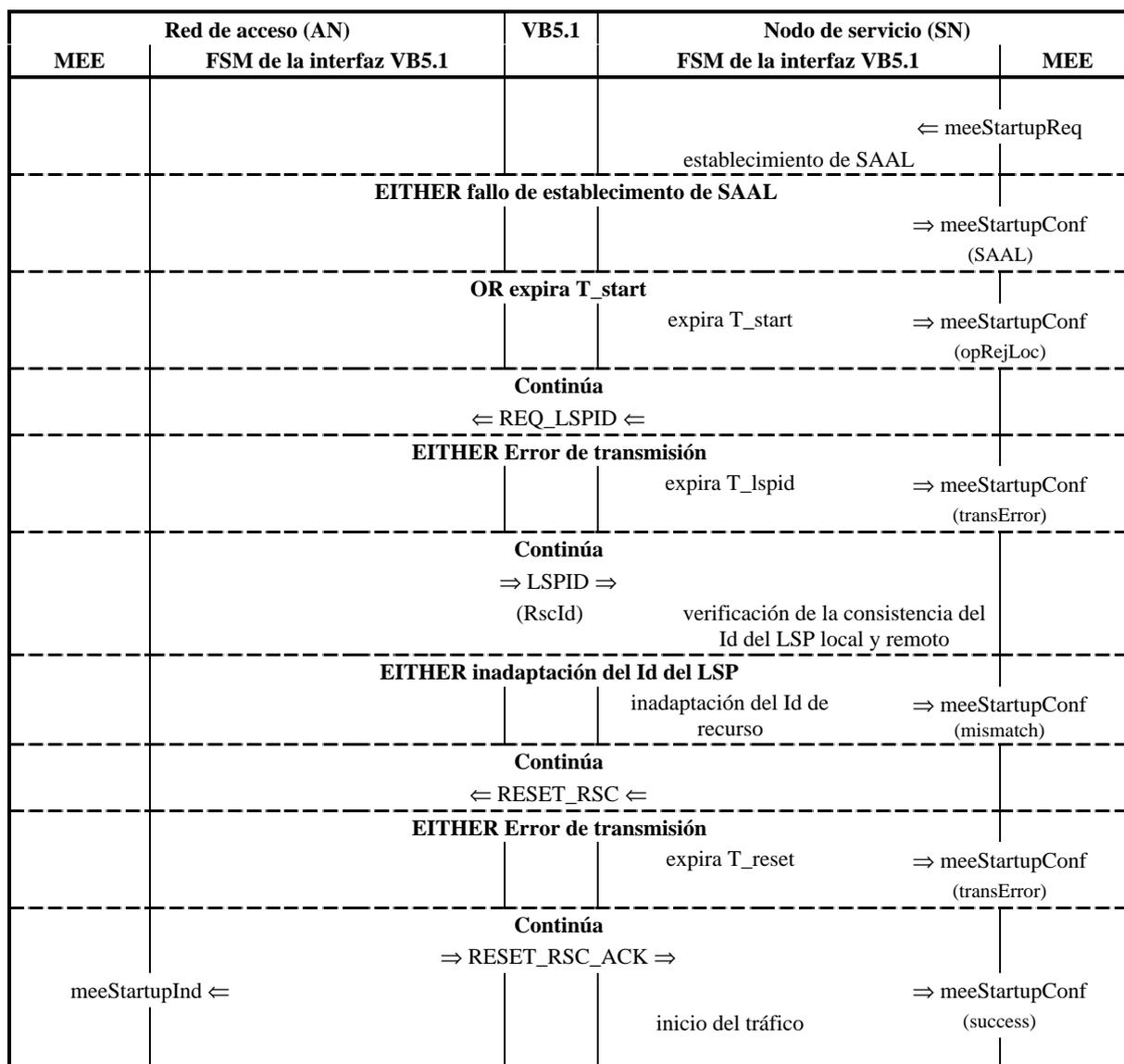


Figura C.11/G.967.1 – Operación de arranque

C.3.5.3.2 Operación de verificación del identificador del puerto de servicio lógico

En la figura C.12 se ilustra una visión general de la operación de verificación del Id del puerto de servicio lógico (LSP). Nótese que la operación de verificación del Id del puerto de servicio lógico puede ser iniciada por ambos elementos de red de forma simétrica.

En base a la ilustración de la figura C.12 se aplican los principios genéricos siguientes:

- C.3.5.1.1 Error de transmisión a través del punto de referencia VB5.1.
- C.3.5.1.6 "Inadaptación de LSPID" detectada en el elemento de red local.

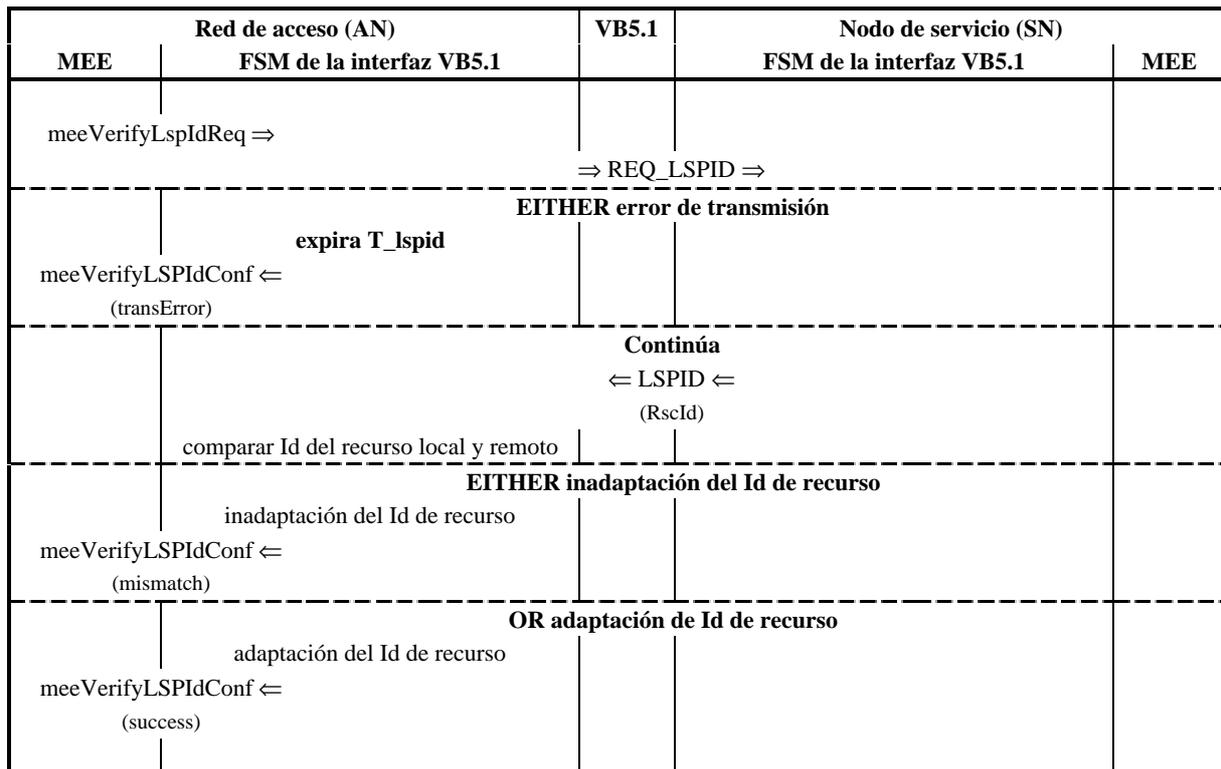


Figura C.12/G.967.1 – Operación de verificación del Id del LSP

C.3.5.3.3 Operación de reinicio de recurso

En la figura C.13 se ilustra una visión general de la operación de reinicio de recurso. Nótese que la operación de reinicio de recurso puede ser iniciada en los dos elementos de red de forma simétrica.

En base a la ilustración de la figura C.13 se aplica el principio genérico siguiente:

- C.3.5.1.1 Error de transmisión a través del punto de referencia VB5.1.

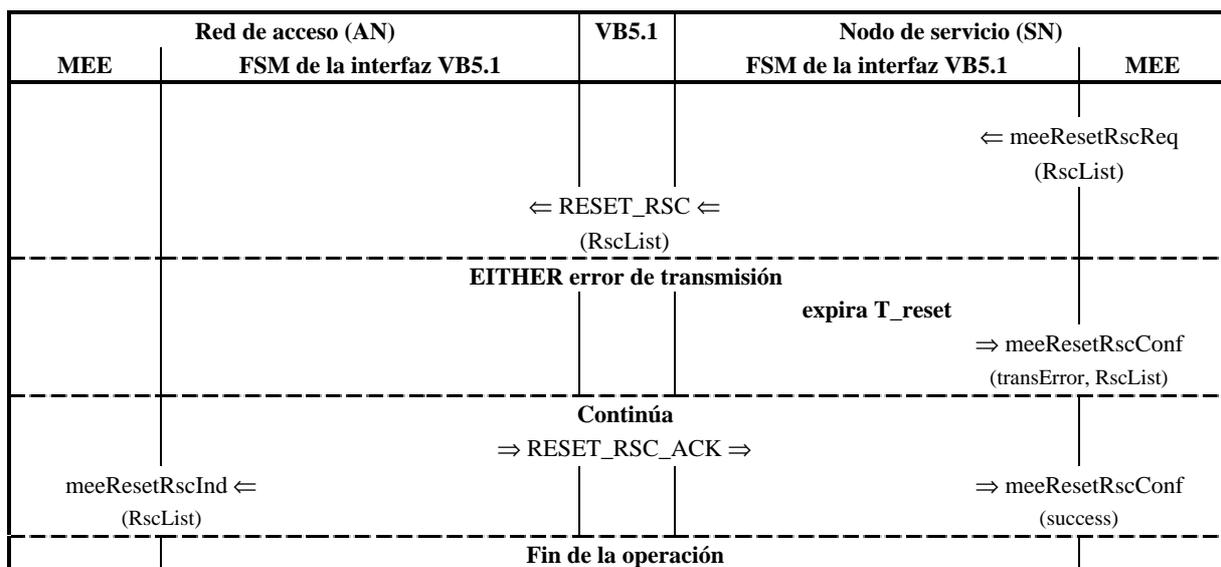


Figura C.13/G.967.1 – Operación de reinicio de recurso

C.3.5.3.4 Operación de bloqueo/desbloqueo de recurso

En la figura C.14 se ilustra una visión general de la operación de bloqueo/desbloqueo de recurso.

En base a la ilustración de la figura C.14, se aplican los principios genéricos siguientes:

- C.3.5.1.1 Error de transmisión a través del punto de referencia VB5.1.
- C.3.5.1.2 "Recurso o recursos desconocidos" en el elemento de red par.

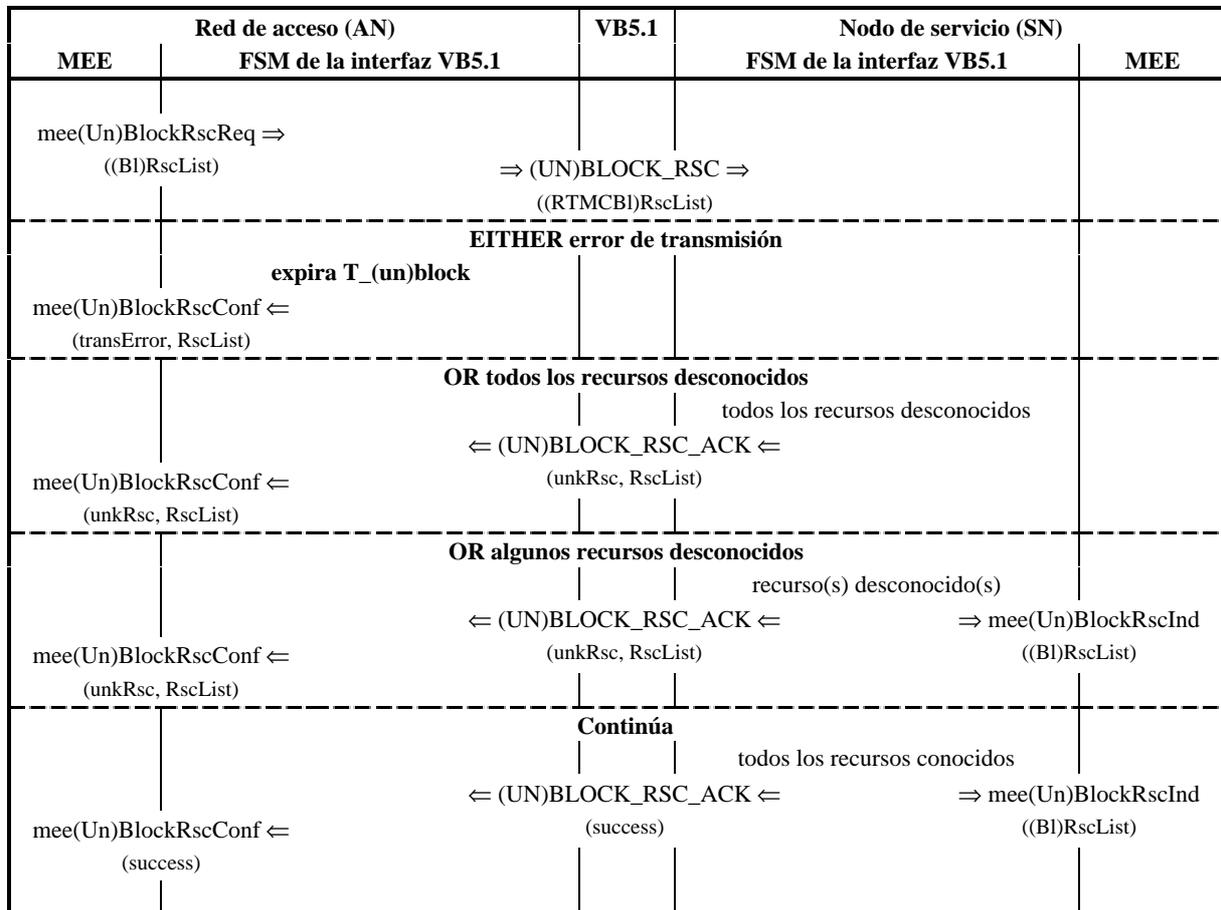


Figura C.14/G.967.1 – Operación de bloqueo/desbloqueo remoto de recurso

C.3.5.3.5 Operación de espera de liberación

En la figura C.15 se ilustra una visión general de la operación espera de liberación coordinada remota.

En base a la ilustración de la operación espera de liberación coordinada remota de la figura C.15, se aplican los principios genéricos siguientes:

- C.3.5.1.1 Error de transmisión a través del punto de referencia VB5.1.
- C.3.5.1.2 "Recurso o recursos desconocidos" en el elemento de red par.

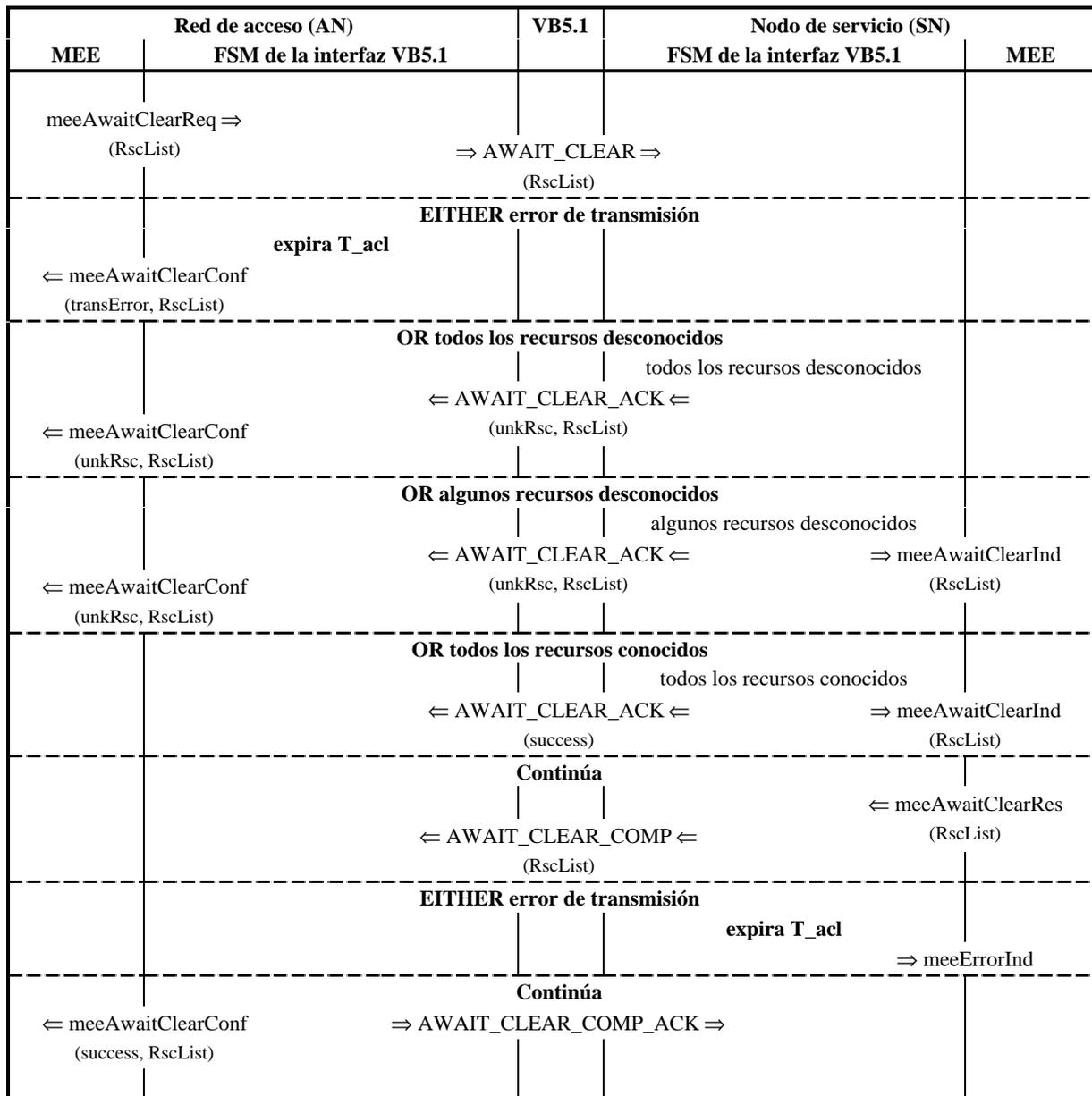


Figura C.15/G.967.1 – Operación espera de liberación remota

C.3.5.3.6 Operación de verificación de consistencia del VPCI

En las figuras C.16 y C.17 se ilustra una visión general de las operaciones de verificación de la consistencia del VPCI al inicio y a la finalización.

En base a la ilustración para la operación de inicio de la verificación de consistencia del VPCI de la figura C.16, se aplican los principios genéricos siguientes:

- C.3.5.1.1 Error de transmisión a través del punto de referencia VB5.1.
- C.3.5.1.2 "Recurso o recursos desconocidos" en el elemento de red par.
- C.3.5.1.3 "Operación rechazada" por el elemento de red par.

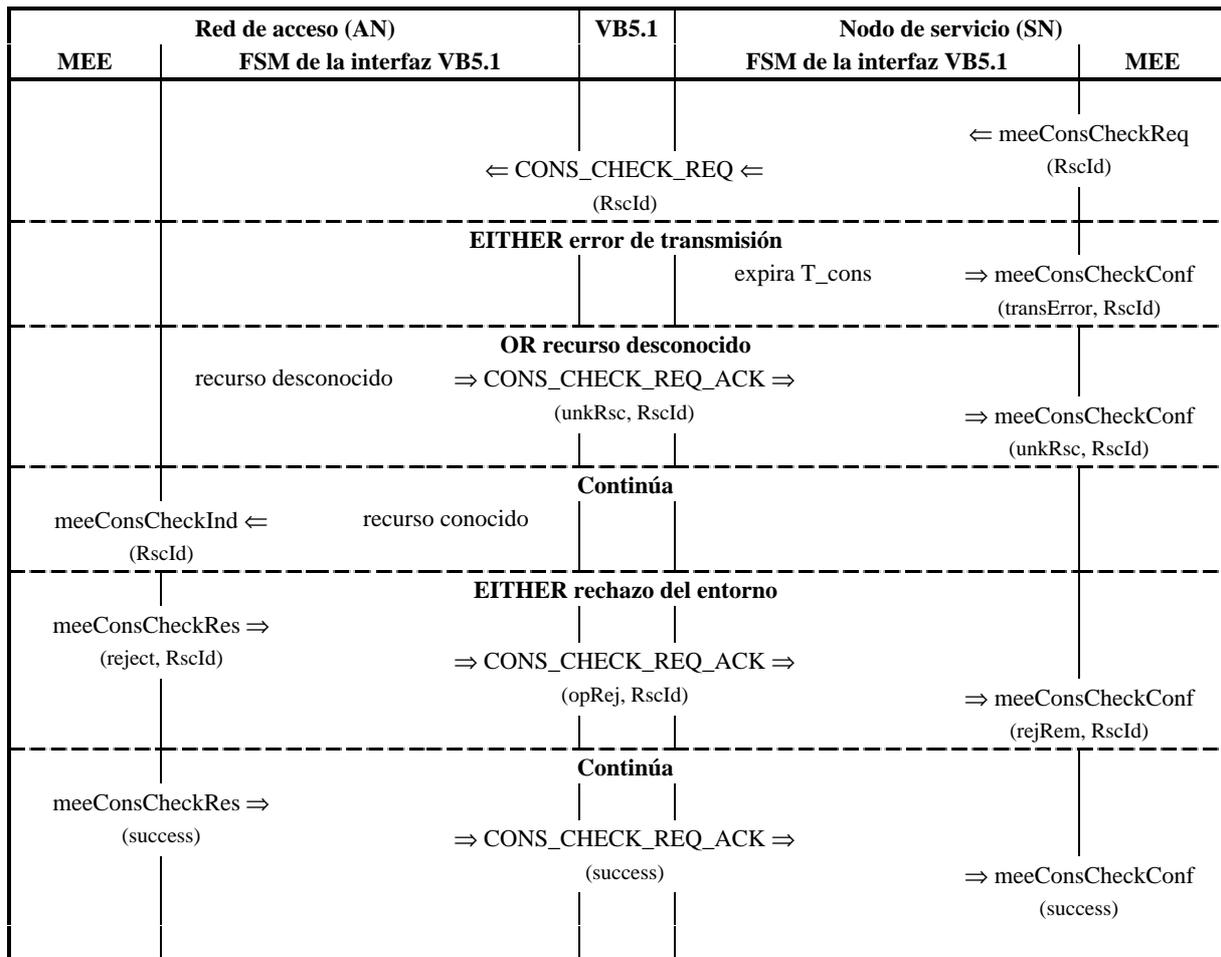


Figura C.16/G.967.1 – Operación de inicio de la verificación de consistencia del VPCI

En base a la ilustración para la operación de finalización de la verificación de consistencia del VPCI de la figura C.17 se aplican los principios genéricos siguientes:

- C.3.5.1.1 Error de transmisión a través del punto de referencia VB5.1.
- C.3.5.1.2 "Recurso o recursos desconocidos" en el elemento de red par.
- C.3.5.1.3 "Operación rechazada" por el elemento de red par.
- C.3.5.1.5 "Operación fallida" en el elemento de red par.
- C.3.5.1.8 "No realizada" por el elemento de red par.

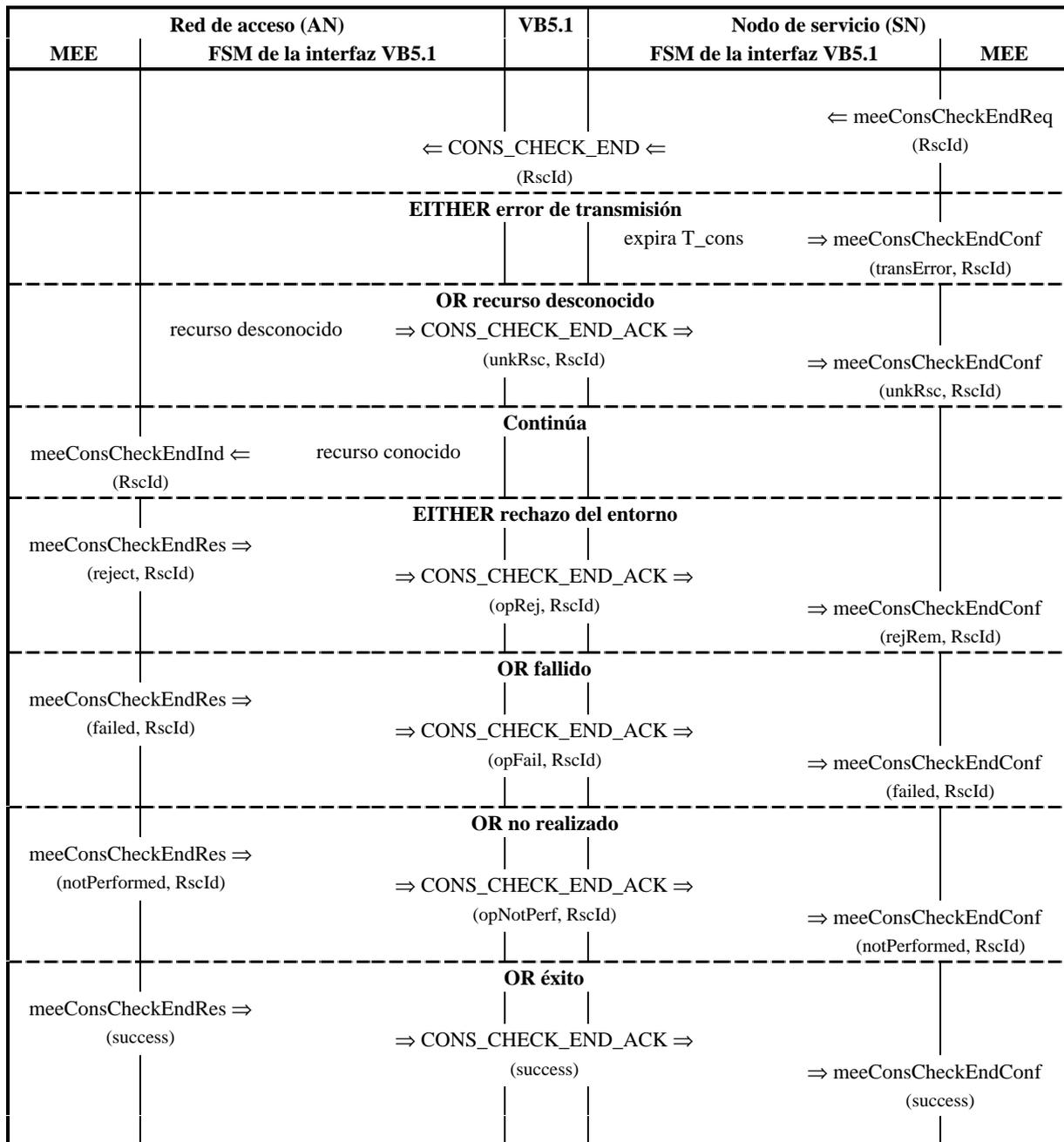


Figura C.17/G.967.1 – Operación de finalización de la verificación de consistencia del VPCI

APÉNDICE I

Características de valor añadido de las interfaces VB5 aplicables a otras interfaces VBx

En este apéndice se tratan las características de valor añadido del punto de referencia VB5.1 que son aplicables a otras interfaces VBx.

Pueden definirse interfaces VBx distintas a VB5.1, que asuman algunas de las características de valor añadido de la especificación de la interfaz VB5.1. A título de ejemplo, cabe señalar algunas de las características de valor añadido de VB5.1:

- Facilidades específicas de VB5.1 proporcionadas mediante las interfaces Q3(AN) y Q3 (SN).

- Configuración similar, tipos de conexión soportados y facilidades de direccionamiento.
- Metodología conceptual para manejar accesos no RDSI-BA y, en particular, accesos de banda estrecha.
- División funcional entre la AN y el SN: la AN es, por ejemplo, transparente a la señalización de usuario.
- Aplicación de los flujos F4/F5 existentes, conforme a la Recomendación I.610 [24], a través del punto de referencia VB5.1 y/o a través o en la propia red de acceso asociada.
- Características de valor añadido del protocolo RTMC de VB5.1.

El mérito del protocolo RTMC del VB5.1 radica en:

- La gestión coordinada crítica en el tiempo entre la AN y el SN.

La coordinación que no es crítica en el tiempo (por ejemplo, el aprovisionamiento de puerto de usuario) se realiza a través de las interfaces Q3 de las AN y de los SN.

Los siguientes son ejemplos de gestión coordinada crítica en el tiempo a través de VB5.1:

- informar al SN sobre cambios de estado administrativos en la AN que afecten al servicio. El operador de la AN activa dichos cambios de estado mediante la interfaz Q3(AN).
- Gestión de la interfaz: Reinicio y verificación de la identificación de la interfaz.
- Verificación de la identificación de la conexión del VP, es decir, verificación de consistencia del VPCI.

En el punto de referencia VB5.1, el intercambio de información relativo a fallos (y a estados operacionales de recursos de la AN) se consigue mediante los flujos de mantenimiento intrínsecos ATM (es decir, los flujos F4 y F5) y mediante mensajes adicionales del protocolo RTMC.

Es posible que se definan otras interfaces VBx (distintas a VB5.1) con los fines siguientes:

- Interconexión de una AN con un SN, en la que el SN tenga capacidades restringidas; por ejemplo, un SN que no pueda manejar el protocolo RTMC (un SN no inteligente, tal como un transconector ATM).
- Despliegue inicial de una interfaz VBx que evolucione posteriormente a una interfaz VB5.1.
- Interconexión de una AN con un SN, en la que los acuerdos bilaterales son la base de la coordinación AN-SN (por ejemplo, redes en prueba).

Para estos tipos de interfaces VBx, se recomienda que éstas asuman en la mayor medida posible las características de valor añadido del VB5.1.

Las desviaciones con respecto a las especificaciones de VB5.1 pueden dar lugar a algunos inconvenientes. Así por ejemplo, si no se soporta la función RTMC, puede no ser posible realizar un cierre progresivo de los recursos de AN o bien, que se necesiten acciones coordinadas en la AN y el SN a través de las correspondientes interfaces Q3. Lo mismo se aplica para que los recursos de AN pasen a un estado determinado, por ejemplo, con fines de prueba (bloqueo parcial y cierre). Nótese que la coordinación realizada mediante interacciones humanas, puede dar lugar a retardos inaceptables en el tratamiento de recursos de la AN. Esto puede ser particularmente importante en el caso de procedimientos de prueba automáticos y repetitivos.

A falta de la función RTMC, el operador del SN no puede ser informado en tiempo real de las acciones administrativas realizadas por el operador de la AN. Si la indisponibilidad de los recursos de la AN sólo se comunica mediante flujos F, el SN no puede distinguir entre acciones administrativas y cambios de estado operacionales.

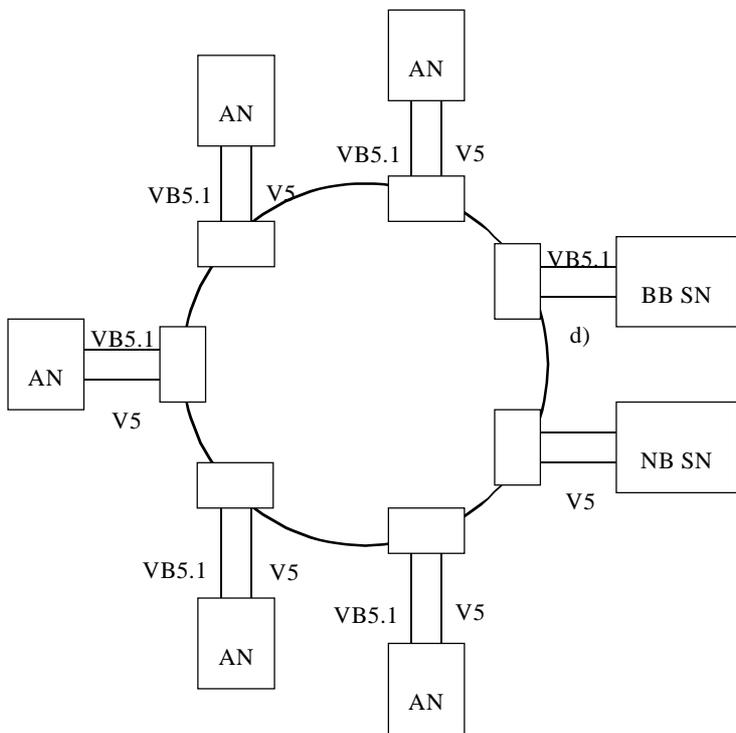
Asimismo, las capacidades de gestión del RTMC pueden resultar de gran utilidad ya que las inadaptaciones (por ejemplo, el identificador de la conexión VP) a ambos lados de las interfaces sólo pueden ser detectadas después de un largo periodo de funcionamiento.

APÉNDICE II

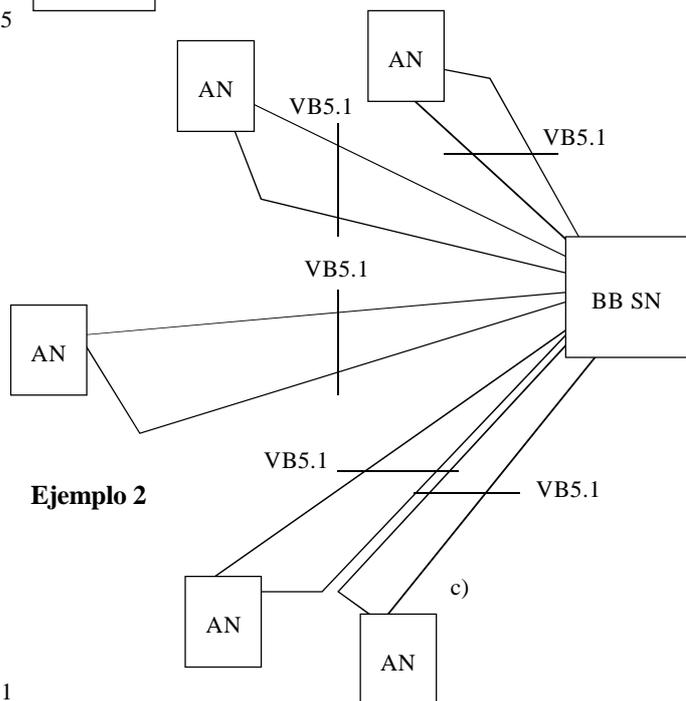
Aplicación de la facilidad de protección de la SDH en la interfaz VB5.1

La figura II.1 muestra algunos ejemplos para ilustrar los métodos de protección en la interfaz VB5.1.

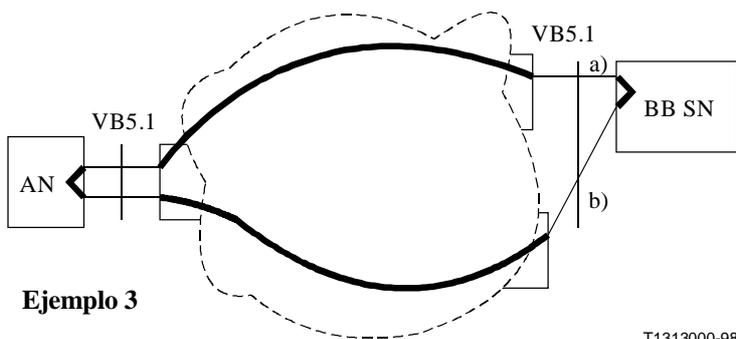
- a) El ejemplo 1 muestra como pueden conectarse varias AN a un único SN utilizando uno o más anillos SDH. Las interfaces VB5.1 no están protegidas, la protección se proporciona mediante el mecanismo de anillos SDH transparentes a los usuarios de la red. La interfaz V5 de banda estrecha puede utilizar la misma red SDH y tener el mismo nivel de protección.
- b) El ejemplo 2 muestra como puede aplicarse la interfaz de corto alcance. El tráfico se protege a nivel de sección SDH (fibras duplicadas 1+1). Para una protección eficaz, las 4 fibras que van a la misma AN no deben compartir los mismos cables ni conductos. Este método sólo puede utilizarse para las AN de pequeña capacidad y a una distancia reducida del SN, a fin de limitar el número de fibras ópticas.
- c) El ejemplo 3 muestra como puede aplicarse una red SDH de propósito general que soporte encaminamiento por trayectos diferenciados. Los dos trayectos de VC4 SDH se encaminan a través de la red SDH evitando compartir recursos. En este ejemplo, la conexión con el SN está incluso protegida contra fallos del equipo de transmisión, mediante un trayecto duplicado con el nodo de transmisión remoto, utilizando transmisión óptica de corto alcance. La protección se realiza a nivel de trayecto, estando el punto de conexión de subred que realiza la protección ubicado en la AN y en el SN. Por claridad, sólo se representa una AN.



Ejemplo 1



Ejemplo 2



Ejemplo 3

T1313000-98

- a) Enlace intraoficina
- b) Enlace entre oficinas (corto alcance óptico)
- c) Todos los enlaces son entre oficinas
- d) Todos los enlaces conectados a AN o a SN son intraoficina

Figura II.1/G.967.1 – Métodos de protección de la SDH en la interfaz VB5.1

APÉNDICE III

Ejemplos de opciones de la interfaz física para la interfaz VB5.1

La selección de opciones se basa en la práctica habitual y en consideraciones de dimensionado de aplicaciones reales; por ejemplo, no se recomienda la utilización de correspondencia de células ATM en VC4 concatenados (es decir, VC4c) ya que este método de transmisión no se utiliza habitualmente en redes de transmisión actuales o planificadas. Además, la capacidad de un VC4c en comparación con un VC4 apenas aporta ganancia con respecto al dimensionado de las AN según los principios de la interfaz VB5.1. Además, es de esperar que, en situaciones reales, la capacidad en términos de anchura de banda que requiera cada acceso sea suficientemente pequeña en comparación con la capacidad de un VC4. Como resultado de ello, la capacidad de un VC4 puede llenarse eficientemente con tráfico procedente de varios accesos. A fin de que una AN que cumple los requisitos de la interfaz VB5.1 pueda soportar un mayor número de accesos, pueden añadirse interfaces VB5.1 adicionales.

Cuadro III.1/G.967.1 – Opciones de la capa física de la interfaz VB5.1

Aplicaciones	Intraoficina				Entre oficinas	
Jerarquía digital	PDH	SDH			SDH	
Medio (nota 1)	Eléctrico G.703	Eléctrico G.703	Óptico G.957 Intraoficina		Óptico G.957 Corto alcance	
Velocidad de línea (nota 2)	E3	STM1	STM1	STM4	STM1	STM4
Características						
Max. longitud del vano (nota 3)	~100 m		~2 km		~15 km	
Tipo de medio	Cable coaxial		1310 nm – G.652 – una fibra en cada sentido			
Sección	No OH	SOH reducida SDH G.707				
Trayecto	G.832	POH VC4 G.707				
Correspondencia de ATM	G.804	Células ATM en VC4 SDH conforme a G.707				
Protección (nota 4)						
Protección de sección (nota 5)	Ninguna		1+1 un solo extremo			
Protección de trayecto (nota 6)	Ninguna	Protección de conexión de subred 1+1 VC4 – un solo extremo – supervisión inherente – G.841				

Cuadro III.1/G.967.1 – Opciones de la capa física de la interfaz VB5.1 (*fin*)

NOTA 1 – La topología es punto a punto.

NOTA 2 – Ambos sentidos tienen la misma velocidad. Aunque los servicios soportados en VB5.1 pueden ser en gran medida de naturaleza asimétrica (más anchura de banda en sentido descendente que ascendente) no se explota esta característica.

NOTA 3 – Los valores de la longitud del vano sólo se dan a título indicativo y no son especificadas. Las aplicaciones ópticas de largo alcance se soportan utilizando una red de transporte.

NOTA 4 – Las opciones de protección (sección, trayecto) son opcionales. Las mismas interfaces pueden funcionar sin protección. En el apéndice II se incluyen ejemplos de aplicaciones que utilizan la facilidad de protección de la SDH en la interfaz VB5.1.

NOTA 5 – La protección de sección sólo se aplica a las interfaces ópticas. Las secciones eléctricas intraoficina se consideran lo suficientemente fiables de forma que no es necesario duplicar el cableado.

NOTA 6 – La protección de conexión de subred (conocida como protección de trayecto) con supervisión inherente, se basa en indicaciones disponibles en la capa de trayecto SDH (orden superior) para realizar la conmutación de protección (es decir, los octetos K1 y K2 no se utilizan). Estas indicaciones reflejan un fallo que puede ser detectado de forma local (es decir, mediante fallo de señal de servidor) o en algún punto distante de la red de transporte (es decir, mediante la AIS de trayecto). Por lo tanto, este método de protección es más genérico que la protección de sección, en la que la conmutación de protección y la terminación de línea óptica deben encontrarse en el mismo equipo.

APÉNDICE IV

Accesos no ATM no RDSI-BA

IV.1 General

Los ejemplos que se presentan a continuación se refieren principalmente a servicios o clases de servicio específicos. Se considera que todos estos servicios también pueden proporcionarse formando parte de una RDSI-BA. En relación con los accesos de cliente, ello significa que estos servicios también pueden soportarse mediante accesos RDSI-BA y mediante accesos no ATM no RDSI-BA. Estos últimos tipos de acceso son posibles debido a que la independencia con respecto al servicio es posible en la capa ATM dentro del marco de los conceptos de la RDSI-BA.

Gracias al concepto de puerto de usuario virtual, el punto de referencia VB5.1 puede soportar accesos no ATM no RDSI-BA. En la subcláusula siguiente se presentan algunos ejemplos.

IV.2 Ejemplos de accesos no ATM no RDSI-BA

IV.2.1 Accesos de redes de área local

A los efectos de este apéndice, se considera que una **red de área local** es:

Una red de comunicación de datos confinada a un área pequeña en los locales del cliente. En su forma más sencilla, puede reducirse a una interfaz que interconecte un único terminal de comunicación de datos con la red pública.

Los accesos de la LAN pueden soportarse a través del punto de referencia VB5.1. Se puede aplicar el enfoque general, a saber, utilizar un puerto de usuario virtual para uno o más accesos de LAN. Los siguientes son ejemplos de accesos de LAN: Ethernet (IEEE 802.3), ATM DXI sobre $N \times 64$ kbit/s o E1, 2048 kbit/s sobre un enlace físico conforme a la Recomendación G.703, etc.

IV.2.2 Accesos para servicios de distribución de televisión

Los canales de televisión de difusión digitales que estén presentes en el punto de referencia VB5.1 pueden conectarse a más de un acceso de la red de acceso. En particular, éste es un requisito en el caso de accesos dedicados para distribución de televisión (por ejemplo, TV por cable coaxial). Para estos tipos de acceso, se puede aplicar el enfoque general. La función de adaptación de acceso (AAF, *access adaptation function*) puede soportar más de uno de estos accesos no ATM no RDSI-BA. Típicamente para un medio compartido (por ejemplo, red coaxial árbol-rama), la AAF soporta múltiples accesos.

Nótese que los canales de televisión de difusión digital pueden presentarse a la AN mediante otros tipos de interfaces VB. Sin embargo, puede aplicarse el concepto de puerto de usuario virtual tal como se define en 8.3.1.1.

Los requisitos específicos de los servicios de distribución de televisión deben especificarse en normas propias para los mismos. Estos requisitos no deben tener influencia en la interfaz VB5.1 en el caso de que este tipo de SNI se utilice para alimentar canales de televisión a una AN; por ejemplo, si ningún acceso de una AN utiliza una conexión de difusión para un canal de televisión, no se requiere que dicho canal de televisión continúe alimentando a dicha AN, salvo que lo requiera una red de acceso en particular. En este caso, la interfaz VB5.1 permite eliminar un VCL (que transporta el canal de televisión) mediante capacidades de conmutación del SN o mediante al (re)aprovisionamiento vía Q3(AN) o Q3(SN).

IV.2.3 Acceso para servicios asimétricos/multimedios (por ejemplo, vídeo bajo demanda)

Los requisitos de los servicios asimétricos/multimedios deben especificarse en normas dedicadas específicas. Dichos requisitos no deben afectar a la interfaz VB5.1 si este tipo de SNI se utiliza para transportar el tráfico asociado.

En los casos en que los accesos no son ATM, se aplica el principio general de VB5.1 basado en el puerto de usuario virtual.

Si el SNI es VB5.1 debe aplicarse el enfoque general para accesos ATM (RDSI-BA y no RDSI-BA) para el punto de referencia VB5.1.

APÉNDICE V

Mensajes RTMC y elementos de información en notación ASN.1

En este apéndice se describen los formatos y los códigos de los elementos de información y de los mensajes RTMC de VB5.1 en notación de sintaxis abstracta uno (ASN.1) de conformidad con la Recomendación X.680 con el objetivo de proporcionar una descripción legible de forma automática de dichos mensajes.

La descripción que se ofrece en este apéndice sólo tiene finalidad informativa; la notación principal de los elementos de información y de los mensajes RTMC de VB5.1 es la forma tabular que se describe en la cláusula 14.

No son aplicables las reglas de codificación descritas en las Recomendaciones X.690 y X.691.

**Cuadro V.1/G.967.1 – Definiciones del tipo y del valor de los mensajes
y de los elementos de información RTMC**

```

RTMCMessages { modules(2) messages (1) version0 (0) }
DEFINITIONS ::=
BEGIN

MessageTypes ::= CHOICE
{
    awaitClear           AwaitClear ,
    awaitClearAck        AwaitClearAck ,
    awaitClearComp       AwaitClearComp ,
    awaitClearCompAck    AwaitClearCompAck ,
    blockRsc             BlockRsc ,
    blockRscAck          BlockRscAck ,
    consCheckEnd         ConsCheckEnd ,
    consCheckEndAck     ConsCheckEndAck ,
    consCheckReq         ConsCheckReq ,
    consCheckReqAck     ConsCheckReqAck ,
    LSPId               LSPId ,
    protocolError        ProtocolError ,
    reqLSPId             ReqLSPId ,
    resetRsc             ResetRsc ,
    resetRscAck          ResetRscAck ,
    unblockRsc           UnblockRsc ,
    unblockRscAck        UnblockRscAck
}

-- definition of RTMC messages

AwaitClear ::= SEQUENCE
{
    commonMessageInformation    CommonMessageInformation,
    resourceIdentifierList      RTMCRscList -- repeat indicator optional
}

AwaitClearAck ::= SEQUENCE
{
    commonMessageInformation    CommonMessageInformation,
    resultIndicator             ResultIndicator,
    resourceIdentifierList      RTMCRscList OPTIONAL -- repeat indicator optional
}

AwaitClearComp ::= SEQUENCE
{
    commonMessageInformation    CommonMessageInformation,
    resultIndicator             ResultIndicator,
    resourceIdentifierList      RTMCRscList -- repeat indicator optional
}

AwaitClearCompAck ::= SEQUENCE
{
    commonMessageInformation    CommonMessageInformation
}

BlockRsc ::= SEQUENCE
{
    commonMessageInformation    CommonMessageInformation,
    blockedResourceIdentifierList RTMCBIRscList -- repeat indicator optional
}

```

Cuadro III.1/G.967.1 – Opciones de la capa física de la interfaz VB5.1 (continuación)

BlockRscAck ::= SEQUENCE { commonMessageInformation resultIndicator resourceIdentifierList }	CommonMessageInformation, ResultIndicator, RTMCRscList OPTIONAL -- repeat indicator optional
ConsCheckEnd ::= SEQUENCE { commonMessageInformation resourceIdentifier }	CommonMessageInformation, RTMCRscId
ConsCheckEndAck ::= SEQUENCE { commonMessageInformation resultIndicator resourceIdentifier }	CommonMessageInformation, ResultIndicator, RTMCRscId OPTIONAL
ConsCheckReq ::= SEQUENCE { commonMessageInformation resourceIdentifier }	CommonMessageInformation, RTMCRscId
ConsCheckReqAck ::= SEQUENCE { commonMessageInformation resultIndicator resourceIdentifier }	CommonMessageInformation, ResultIndicator, RTMCRscId OPTIONAL
LSPId ::= SEQUENCE { commonMessageInformation resultIndicator resourceIdentifier }	CommonMessageInformation, ResultIndicator, ResourceIdentifier OPTIONAL
ProtocolError ::= SEQUENCE { commonMessageInformation protocolErrorCause }	CommonMessageInformation, ProtocolErrorCause OPTIONAL
ReqLspId ::= SEQUENCE { commonMessageInformation }	CommonMessageInformation
ResetRsc ::= SEQUENCE { commonMessageInformation resourceIdentifierList }	CommonMessageInformation, RTMCRscList -- repeat indicator optional
ResetRscAck ::= SEQUENCE { commonMessageInformation resultIndicator resourceIdentifierList }	CommonMessageInformation, ResultIndicator, RTMCRscList OPTIONAL -- repeat indicator optional

Cuadro III.1/G.967.1 – Opciones de la capa física de la interfaz VB5.1 (continuación)

```

UnblockRsc ::= SEQUENCE
{
    commonMessageInformation          CommonMessageInformation,
    resourceIdentifierList           RTMCRscList    -- repeat indicator optional
}

UnblockRscAck ::= SEQUENCE
{
    commonMessageInformation          CommonMessageInformation,
    resultIndicator                  ResultIndicator,
    resourceIdentifierList           RTMCRscList OPTIONAL -- repeat indicator optional
}

-- In the following the common message information of VB5.1 messages is defined
CommonMessageInformation ::= SEQUENCE
{
    protocolDiscriminator            ProtocolDiscriminatorVb5 ::= OCTET STRING (SIZE (1)) { '49'H },
    transactionIdentifier            TaId,
    messageType                      MessageType ::= OCTET STRING (SIZE (1)),
    messageCompatibilityInfo         MessageCompatibilityInfo,
    messageLength                   MessageLength ::= OCTET STRING (SIZE (2))
}

TaId ::= SEQUENCE    -- Transaction Identifier
{
    spareBit4           SpareBit4,
    lengthOfTaIdValue  BIT STRING (SIZE (4)),
    transactionIdentifierFlag TaIdFlag,
    transactionIdentifierValue INTEGER (0 .. 8388607) -- maximum value  $2^{23} - 1$ 
}

MessageCompatibilityInfo ::= SEQUENCE
{
    extensionBitLast,
    spareBit2           SpareBit2 ,
    compatibilityInfoFlag CompatibilityInfoFlag ,
    spareBit2           SpareBit2 ,
    compatInfoIndMessage CompatInfoIndMessage
}

-- In the following the VB5.1 RTMC information elements are defined
BlockedResourceIdentifier ::= SEQUENCE -- RTMC Blocked Resource Identifier
{
    commonInformationElements          CommonInformationElements,
    blockedResourceIdentifierContent    RTMCBIRscId
}

RTMCBIRscList ::= SEQUENCE    -- RTMC Blocked Resource Identifier List
{
    repeatIndicator              RTMCRepeatInd OPTIONAL,
    multipleRTMCBIRscId         SEQUENCE OF RTMCBIRscId
}

ProtocolErrorCause ::= SEQUENCE -- RTMC Protocol Error Cause
{
    commonInformationElements          CommonInformationElements,
    protocolErrorCauseContent          RTMCProtErrCause
}

```

Cuadro III.1/G.967.1 – Opciones de la capa física de la interfaz VB5.1 (continuación)

RepeatIndicator ::= SEQUENCE	<i>-- RTMC Repeat Indicator</i>
{	
commonInformationElements	CommonInformationElements,
repeatIndicatorOctet	RepeatIndicatorOctet
}	
ResultIndicator ::= SEQUENCE	<i>-- RTMC Result Indicator</i>
{	
commonInformationElements	CommonInformationElements,
resultIndicationOctet	RTMCRResultInd
}	
ResourceIdentifier ::= SEQUENCE	<i>-- RTMC Resource Identifier</i>
{	
commonInformationElements	CommonInformationElements,
resourceIdentifierContent	RTMCRscId
}	
RTMCRscList ::= SEQUENCE	<i>-- RTMC Resource Identifier List</i>
{	
repeatIndicator	RTMCRepeatInd OPTIONAL,
multipleRTMCRscId	SEQUENCE OF RTMCRscId
}	
<i>-- In the following the common information elements of VB5.1 information are defined</i>	
CommonInformationElements ::= SEQUENCE	
{	
infoElementType	InfoElementType ::= OCTET STRING (SIZE (1)),
infoElementCompatibilityInfo	InfoElementCompatibilityInfo,
infoElementLength	InfoElementLength ::= OCTET STRING (SIZE (2))
}	
InfoElementCompatibilityInfo ::= SEQUENCE	
{	
extensionBitLast,	
spareBit2	SpareBit2,
compatibilityInfoFlag	CompatibilityInfoFlag,
spareBit1	SpareBit1,
compatInfoIndParameter	CompatInfoIndIE
}	
<i>-- Supporting productions for VB5.1 RTMC messages and information elements</i>	
CompatibilityInfoFlag ::= BIT STRING (SIZE (1))	
compatibilityInfoFlagNotSignif	CompatibilityInfoFlag ::= ('0'B)
<i>-- instruction field not significant</i>	
compatibilityInfoFlagExplicit	CompatibilityInfoFlag ::= ('1'B)
<i>-- follow explicit Instructions</i>	
CompatInfoIndMessage ::= BIT STRING (SIZE (2))	
compatInfoIndMsgReject	CompatInfoIndMsg ::= ('00'B)
compatInfoIndMsgDiscardIgnore	CompatInfoIndMsg ::= ('01'B)
<i>-- compatInfoIndMsgDiscardAndReport '10'B not used by this VB5.1 version</i>	<i>-- discard and ignore</i>
CompatInfoIndIE ::= BIT STRING (SIZE (3))	
compatInfoIndIEReject	CompatInfoIndIE ::= '000'B
compatInfoIndIEDiscardAndProceed	CompatInfoIndIE ::= '001'B
<i>-- compatInfoIndPrmDiscardProceedAndReport '010'B not used by this VB5.1 version</i>	
compatInfoIndIEDiscardAndIgnore	CompatInfoIndIE ::= '101'B
<i>-- compatInfoIndPrmDiscardAndReport '110'B not used by this VB5.1 version</i>	

Cuadro III.1/G.967.1 – Opciones de la capa física de la interfaz VB5.1 (continuación)

```

ExtensionBit ::= BIT STRING (SIZE (1))
    extensionBitContinues   ExtensionBit ::= ('0'B)   -- another octet of this group follows
    extensionBitLast       ExtensionBit ::= ('1'B)   -- last octet of this octet group

LogId ::= CHOICE      -- logical port identifier
{
    logicalServicePortIdentifier   LSPId ::= OCTET STRING (SIZE (3)) {(0 .. 16777215)},
    logicalUserPortIdentifier      LUPId ::= OCTET STRING (SIZE (3)) {(0 .. 16777215)}
}

ProtocolErrorCauseContent ::= SEQUENCE {
    extensionBitLast,
    protocolErrorCauseValue          ProtocolErrorCauseValue ::= BIT STRING (SIZE (7)),
    protocolErrorCauseDiagnostics    ProtocolErrorCauseDiagnostics OPTIONAL }

RepeatIndicatorOctet ::= SEQUENCE
{
    extensionBitLast,
    spareBits3      SpareBits3,
    repeatIndication RTMCRRepeatInd
}

ResourceIndicatorOctet ::= SEQUENCE
{
    extensionBitLast,
    unknownResourceIndicator   RTMCUnkRscInd OPTIONAL,
    spareBits2                 SpareBits2,
    resourceIndicator          RTMCRscInd
}

ResultIndication ::= BIT STRING (SIZE (4))      -- result error values
    Success      ResultIndication ::= ('0000'B)  -- accepted or successful
    UnkRsc       ResultIndication ::= ('0001'B)  -- resource(s) unknown
    OpRej        ResultIndication ::= ('0010'B)  -- operation rejected
    OpFail       ResultIndication ::= ('0011'B)  -- operation failed
    NotPerf      ResultIndication ::= ('0100'B)  -- operation not performed
    -- all other values are reserved

ResultIndicatorOctet ::= SEQUENCE
{
    extensionBitLast   ExtensionBitLast,
    spareBits3        SpareBits3,
    resultIndication  ResultIndication  -- result indication values
}

RTMCAdmReasonVal ::= BIT STRING (SIZE (5))
    RTMCAdmNone   RTMCAdmReasonVal ::= ('00000'B)
    RTMCAdmPart   RTMCAdmReasonVal ::= ('00001'B)
    RTMCAdmFull   RTMCAdmReasonVal ::= ('00010'B)

RTMCBIRscId ::= SEQUENCE -- RTMC blocked resource identifier
{
    blockingReasonIndicatorOctet   RTMCReason,
    resourceIndicatorContent       ResourceIndicatorContent
}

RTMCErrReasonVal ::= BIT STRING (SIZE (2))
    RTMCErrNone   RTMCErrReasonVal ::= ('00'B)
    RTMCErr       RTMCErrReasonVal ::= ('01'B)
    
```

Cuadro III.1/G.967.1 – Opciones de la capa física de la interfaz VB5.1 (fin)

RTMCRReason ::= SEQUENCE -- <i>Blocking reason indicator octet</i>		
{	extensionBitLast	ExtensionBitLast,
	errorReason	RTMCErrReasonVal, -- <i>RTMC error reason value</i>
	administrativeReason	RTMCAdmReasonVal -- <i>RTMC administrative reason value</i>
}		
RTMCRRepeatInd ::= BIT STRING (SIZE (4))		
	repeatIndicationMultipleList	RTMCRRepeatInd ::= ('0011'B)
RTMCRscId ::= SEQUENCE		
{	resourceIndicatorOctet	ResourceIndicatorOctet
	resourceLogicalIdentifier	ResourceLogicalIdentifier ::= OCTET STRING (SIZE (3)),
	vPCIs	VPCI
}		
RTMCRscInd ::= BitString (SIZE (3)) -- <i>RTMC resource indicator values</i>		
	CompLSP	RTMCRscInd ::= ('000'B) -- <i>complete LSP</i>
	ConnLSP	RTMCRscInd ::= ('001'B) -- <i>connection(s) at LSP</i>
	ConnLUP	RTMCRscInd ::= ('010'B) -- <i>connection(s) at LUP</i>
		-- <i>all other values are reserved</i>
RTMCUnkRscInd ::= BIT STRING (SIZE (2)) -- <i>RTMC unknown resource indicator</i>		
	unkLogId	RTMCUnkRscInd ::= ('01'B) -- <i>LSP/LUP Id unknown (implies VPCI is also unknown)</i>
	unkVPCI	RTMCUnkRscInd ::= ('10'B) -- <i>VPCI unknown but LSP/LUP known</i>
VPCI ::= SEQUENCE OF (SIZE (1 .. 2)) VPCIs		

APÉNDICE VI

Primitivas MEE para la función RTMC en notación ASN.1

En este apéndice se describen las primitivas MEE para la función RTMC en notación de sintaxis abstracta uno (ASN.1) de conformidad con la Recomendación X.680 con el objetivo de proporcionar una descripción legible de forma automática de dichas primitivas. Las reglas de extensibilidad se aplican a esta especificación de interfaz de primitivas utilizando el marcador de extensión (por ejemplo, una bandera sintáctica (una elipsis) que está incluida en todos los tipos que forman parte de una serie de extensión).

No se aplican las reglas de codificación de las Recomendaciones X.690 y X.691.

Cuadro VI.1/G.967.1 – Definiciones de tipos y de valores de las primitivas RTMC

RTMCPrimitives {...} DEFINITIONS ::= BEGIN			
RTMCPrimitiveAnSn ::= CHOICE -- <i>RTMC primitive type definitions common for AN and SN</i>			
{	meeErrorInd	MEEErrorInd,	
	meeLspFailureInd	MEE LspFailureInd,	
	meeResetRscReq	MEEResetRscReq,	
	meeResetRscConf	MEEResetRscConf,	
	meeResetRscInd	MEEResetRscInd,	
	meeStartupReq	MEEStartupReq,	
	meeStartupConf	MEEStartupConf,	
	meeStartupInd	MEEStartupInd,	
	meeStopTrafficReq	MEEStopTrafficReq,	
	meeStopTrafficConf	MEEStopTrafficConf,	
	meeVerifyLspIdReq	MEEVerifyLspIdReq,	
	meeVerifyLspIdConf	MEEVerifyLspIdConf,	
	meeVpcCreateReq	MEEVPCCreateReq,	
	meeVpcCreateConf	MEEVPCCreateConf,	
	meeVpcDeleteReq	MEEVPCDelReq,	
	meeVpcDeleteConf	MEEVPCDelConf	
	... }		
RTMCPrimitiveAn ::= CHOICE -- <i>RTMC primitive type definitions specific for AN</i>			
{	meeAwaitClearConf	MEEAwaitClearConf,	
	meeAwaitClearReq	MEEAwaitClearReq,	
	meeBlockRscReq	MEEBlockRscReq,	
	meeBlockRscConf	MEEBlockRscConf,	
	meeConsCheckInd	MEEConsCheckInd,	
	meeConsCheckRes	MEEConsCheckRes,	
	meeConsCheckEndInd	MEEConsCheckEndInd,	
	meeConsCheckEndRes	MEEConsCheckEndRes,	
	meeUnblockRscReq	MEEUnblockRscReq,	
	meeUnblockRscConf	MEEUnblockRscConf	
	... }		
RTMCPrimitiveSn ::= CHOICE -- <i>RTMC primitive type definitions specific for SN</i>			
{	meeAwaitClearInd	MEEAwaitClearInd,	
	meeAwaitClearRes	MEEAwaitClearRes,	
	meeBlockRscInd	MEEBlockRscInd,	
	meeConsCheckReq	MEEConsCheckReq,	
	meeConsCheckConf	MEEConsCheckConf,	
	meeConsCheckEndReq	MEEConsCheckEndReq,	
	meeConsCheckEndConf	MEEConsCheckEndConf,	
	meeUnblockRscInd	MEEUnblockRscInd	
	... }		
MEEAwaitClearConf ::= SEQUENCE			
{	result	Result,	
	unknownResourceList	RscList OPTIONAL,	<i>-- reporting of unknown resources</i>
	rtmcResourceList	RscList OPTIONAL	<i>-- resources with shutting down completed</i>
	... }		
MEEAwaitClearInd ::= SEQUENCE			
{	rtmcResourceList	RTMCRscList	
	... }		

**Cuadro VI.1/G.967.1 – Definiciones de tipos y de valores
de las primitivas RTMC (continuación)**

<p>MEEAwaitClearReq ::= SEQUENCE { resourceList RscList ... }</p>
<p>MEEAwaitClearRes ::= SEQUENCE { resourceList RscList ... }</p>
<p>MEEBlockRscConf ::= SEQUENCE { result Result unknownResourceList RscList OPTIONAL -- reporting of unknown resources ... }</p>
<p>MEEBlockRscInd ::= SEQUENCE { blockedResourceList BIRscList ... }</p>
<p>MEEBlockRscReq ::= SEQUENCE { resourceList RscList, blockingReason ReasonVal ... }</p>
<p>MEEConsCheckConf ::= SEQUENCE { result Result, unknownResourceId RTMCRscId OPTIONAL -- reporting of unknown resources ... }</p>
<p>MEEConsCheckEndConf ::= SEQUENCE { result Result, unknownResource RTMCRscId OPTIONAL, -- reporting of unknown resources ... }</p>
<p>MEEConsCheckEndInd ::= SEQUENCE { rtmcResourceIdentifier RTMCRscId ... }</p>
<p>MEEConsCheckEndReq ::= SEQUENCE { rtmcResourceIdentifier RTMCRscId ... }</p>
<p>MEEConsCheckEndRes ::= SEQUENCE { result Result, unknownResource RTMCRscId OPTIONAL, -- reporting of unknown resources ... }</p>
<p>MEEConsCheckInd ::= SEQUENCE { rtmcResourceIdentifier RTMCRscId ... }</p>
<p>MEEConsCheckReq ::= SEQUENCE { rtmcResourceIdentifier RTMCRscId ... }</p>
<p>MEEConsCheckRes ::= SEQUENCE { result Result, ... }</p>

**Cuadro VI.1/G.967.1 – Definiciones de tipos y de valores
de las primitivas RTMC (continuación)**

```

MEEErrorInd ::= SEQUENCE { ... }

MEELSPFailureInd ::= SEQUENCE { ... }

MEEResetRscConf ::= SEQUENCE
{
    result                               Result,
    unknownResourceList RscList OPTIONAL, -- reporting of unknown resources
    ... }

MEEResetRscInd ::= SEQUENCE
{
    rtmcResourceList RTMCRscList
    ... }

MEEResetRscReq ::= SEQUENCE
{
    resourceList RscList
    ... }

MEEStartupConf ::= SEQUENCE
{
    result                               Result
    ... }

MEEStartupInd ::= SEQUENCE { ... }

MEEStartupReq ::= SEQUENCE { ... }

MEEStopTrafficConf ::= SEQUENCE { ... }

MEEStopTrafficReq ::= SEQUENCE { ... }

MEEUnblockRscConf ::= SEQUENCE
{
    result                               Result,
    unknownResourceList RscList OPTIONAL -- reporting of unknown resources
    ... }

MEEUnblockRscInd ::= SEQUENCE
{
    rtmcResourceList RTMCRscList
    ... }

MEEUnblockRscReq ::= SEQUENCE
{
    resourceList RscList,
    ... }

MEEVerifyLspIdConf ::= SEQUENCE
{
    result                               Result
    ... }

MEEVerifyLspIdReq ::= SEQUENCE { ... }

MEEVPCCreateConf ::= SEQUENCE { ... }

MEEVPCCreateReq ::= SEQUENCE
{
    rtmcResourceIdentifier RTMCRscId
    ... }

MEEVPCDeleteConf ::= SEQUENCE { ... }

```

**Cuadro VI.1/G.967.1 – Definiciones de tipos y de valores
de las primitivas RTMC (continuación)**

```

MEEVPCDeleteReq ::= SEQUENCE
{
    rtmcResourceIdentifier    RTMCRscId
    ... }

-- supporting productions

ACCTreatment ::= BOOLEAN -- TRUE if resource is used for on-demand connections at SN

BIRsc ::= SEQUENCE -- blocked resource
{
    rtmcResourceIdentifier    RTMCRscId,
    blockingReason           ReasonVal
    ... }

BIRscList ::= SEQUENCE OF BIRsc -- environment block resource list

LogicalResource ::= INTEGER (0 .. 16777215)

ReasonVal ::= ENUMERATED
{ admPart,           -- administrative partial
  admFull,          -- administrative full
  error,             -- error
  admPartErr,      -- administrative partial and error
  admFullErr      -- administrative full and error
  ... }

Result ::= ENUMERATED
{ success,          -- Success
  unkRsc,           -- unknown resource(s)
  opRejLoc,        -- operation rejected by local FSM
  opRejRem,        -- operation rejected by remote network element
  opFail,          -- operation failed in remote network element
  transErr,        -- message exchange transmission error
  mismatch,        -- mismatch of local and remote identifiers
  notPerf,         -- operation not performed
  SAAL            -- SAAL failure
  ... }

RscList ::= SEQUENCE OF RTMCRscId -- environment resource list

RTMCRscId ::= SEQUENCE -- RTMC resource identifier
{
    resourceIndicator       RTMCRscInd,
    logicalResource         LogicalResource,
    vpci                     VPCI OPTIONAL,
    awaitClearCompTreatment ACCTreatment OPTIONAL,
    unknownResourceIndicator UnkRscInd OPTIONAL
    ... }

RTMCRscInd ::= ENUMERATED -- RTMC resource indicator
{
    compLSP, -- complete LSP
    connLsp, -- connection(s) at LSP
    connLUP -- connection(s) at LUP
    ... }

```

**Cuadro VI.1/G.967.1 – Definiciones de tipos y de valores
de las primitivas RTMC (*fin*)**

RTMCRscList ::= SEQUENCE OF RTMCRscId
UnkRscInd ::= ENUMERATED -- <i>unknown resource indicator</i>
{ logicalResourceUnknown, -- <i>LSP Id or LUP Id unknown</i>
vpciUnknown -- <i>VPCI unknown</i>
... }
VPCI ::= INTEGER (0 .. 65535) -- <i>maximum value $2^{16} - 1$</i>
END

APÉNDICE VII

Bibliografía

Las Recomendaciones siguientes no están referenciadas en el texto principal de esta Recomendación pero pueden ser de utilidad al lector para proporcionarle información adicional sobre asuntos conexos.

- Recomendación G.102 del CCITT (1980), *Objetivos de calidad de transmisión y Recomendaciones.*
- Recomendación UIT-T G.652 (1997), *Características de un cable de fibra óptica monomodo.*
- Recomendación G.702 del CCITT (1988), *Velocidades binarias de la jerarquía digital.*
- Recomendación G.703 del CCITT (1991), *Características físicas y eléctricas de las interfaces digitales jerárquicas.*
- Recomendación UIT-T G.707 (1996), *Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona* (sustituye a las anteriores G.707, G.708, G.709).
- Recomendación G.735 del CCITT (1988), *Características del equipo múltiplex MIC primario que funciona a 2048 kbit/s y ofrece acceso digital síncrono a 384 kbit/s y/o a 64 kbit/s.*
- Recomendación UIT-T G.783 (1997), *Características de los bloques funcionales de equipo de la jerarquía digital síncrona.*
- Recomendación UIT-T G.803 (1997), *Arquitecturas de redes de transporte basadas en la jerarquía digital síncrona.*
- Recomendación UIT-T G.804 (1998), *Correspondencia de células modo de transferencia asíncrono con la jerarquía digital plesiócrona.*
- Recomendación UIT-T G.805 (1995), *Arquitectura funcional genérica de las redes de transporte.*
- Recomendación UIT-T G.826 (1996), *Parámetros y objetivos de característica de error para trayectos digitales internacionales de velocidad binaria constante que funcionan a velocidad primaria o a velocidades superiores.*

- Recomendación UIT-T G.832 (1995), *Transporte de elementos de la jerarquía digital síncrona por redes de la jerarquía digital plesiócrona – Estructuras de trama y de multiplexión.*
- Recomendación UIT-T G.841 (1995), *Tipos y características de las arquitecturas de protección para redes de la jerarquía digital síncrona.*
- Recomendación UIT-T G.957 (1995), *Interfaces ópticas para equipos y sistemas basados en la jerarquía digital síncrona.*
- Recomendación UIT-T G.966¹, *Sección digital de acceso para la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T I.113 (1997), *Vocabulario de términos relativos a los aspectos de banda ancha de las redes digitales de servicios integrados.*
- Recomendación UIT-T I.211 (1993), *Aspectos de servicio de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T I.320 (1993), *Modelo de referencia de protocolo de la red digital de servicios integrados.*
- Recomendación UIT-T I.326 (1995), *Arquitectura funcional de redes de transporte basadas en el modo de transferencia asíncrono..*
- Recomendación I.340 del CCITT (1988), *Tipos de conexión RDSI.*
- Recomendación UIT-T I.352 (1993), *Objetivos de calidad de funcionamiento de la red para los retardos de procesamiento de la conexión en una red digital de servicios integrados.*
- Recomendación UIT-T I.353 (1996), *Eventos de referencia para definir los parámetros de calidad de funcionamiento de la red digital de servicios integrados y de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T I.357 (1996), *Disponibilidad de conexiones semipermanentes de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T I.358 (1998), *Calidad del procesamiento de llamadas para conexiones de canal virtual comutado en una red digital de servicios.*
- Recomendación UIT-T I.364 (1995), *Soporte del servicio portador en banda sin conexión para datos por la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendaciones UIT-T de la serie I.375, *Capacidades de red para soporte de servicios multimedios.*
- Recomendación UIT-T I.413 (1993), *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T I.580 (1995), *Disposiciones generales para el interfuncionamiento entre la red digital de servicios integrados de banda ancha y la red digital de servicios integrados basada en la velocidad de 64 kbit/s.*
- Recomendación UIT-T M.3100 (1995), *Modelo genérico de información de red.*
- 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.*

¹ Actualmente en la etapa de proyecto.

- Recomendación Q.9 del CCITT (1988), *Vocabulario de términos relativos a la conmutación y la señalización.*
- Recomendación UIT-T Q.850 (1998), *Utilización de los elementos de información causa y ubicación en el sistema de señalización de abonado digital N.º 1 y en la parte de usuario RDSI del sistema de señalización N.º 7.*
- Recomendación UIT-T Q.2010 (1995), *Descripción general de la red digital de servicios integrados de banda ancha – Conjunto 1 de capacidades de señalización, versión 1.*
- Recomendación UIT-T Q.2100 (1994), *Descripción general de la capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono para señalización de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T Q.2610 (1995), *Utilización de causa y ubicación en la parte usuario de la red digital de servicios integrados de banda ancha y en la señalización de abonado digital N.º 2.*
- Recomendación UIT-T Q.2650 (1995), *Interfuncionamiento entre la parte usuario de la red digital de servicios integrados de banda ancha del sistema de señalización N.º 7 y el sistema de señalización de abonado digital N.º 2.*
- Recomendación UIT-T Q.2761 (1995), *Descripción funcional de la parte de usuario de la red digital de servicios integrados de banda ancha del sistema de señalización N.º 7.*
- Recomendación UIT-T Q.2762 (1995), *Funciones generales de mensajes y señales de la parte usuario de la red digital de servicios integrados de banda ancha del sistema de señalización N.º 7.*
- Recomendación UIT-T Q.2931 (1995), *Sistema de señalización de abonado digital N.º 2 – Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red para el control de llamada/conexión básica.*
- Recomendación UIT-T Q.2961.1 (1995), *Sistema de señalización de abonado digital N.º 2 – Parámetros adicionales de tráfico: Capacidades de señalización adicionales que soportan parámetros de tráfico para la opción de rotulado y el conjunto de parámetros de velocidad de célula sustentable.*
- Recomendación UIT-T Q.2971 (1995), *Sistema de señalización de abonado digital N.º 2 – Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red para el control de la llamada/conexión punto a multipunto.*
- Recomendación UIT-T X.210 (1993) | ISO/CEI 10731:1994, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia básico: Convenios para la definición de servicios en la interconexión de sistemas abiertos.*
- Recomendación UIT-T X.680 (1997) | ISO/CEI 8824-1:1998, *Tecnología de la información – Notación de sintaxis abstracta uno (ASN.1): Especificación de la notación básica.*
- Recomendación UIT-T X.681 (1997) | ISO/CEI 8824-2:1998, *Tecnología de la información – Notación de la sintaxis abstracta uno: Especificación de objetos de información.*
- Recomendación UIT-T X.682 (1997) | ISO/CEI 8824-3:1998, *Tecnología de la información – Notación de sintaxis abstracta uno: Especificación de constricciones.*
- Recomendación UIT-T X.683 (1997) | ISO/CEI 8824-4:1998, *Tecnología de la información – Notación de sintaxis abstracta uno: Parametrización de las especificaciones de la notación de sintaxis abstracta uno.*

- Recomendación UIT-T X.690 (1997) | ISO/CEI 8825-1:1998, *Tecnología de la información – Reglas de codificación de notación de sintaxis abstracta uno: Especificación de las reglas de codificación básica, de las reglas de codificación canónica y de las reglas de codificación distinguida.*
- Recomendación UIT-T X.691 (1997) | ISO/CEI 8825-2:1998, *Reglas de codificación de notación de sintaxis abstracta uno: Especificación de las reglas de codificación compactada.*

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