



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

# UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

# H.321

(02/98)

SERIE H: SISTEMAS AUDIOVISUALES Y  
MULTIMEDIOS

Infraestructura de los servicios audiovisuales – Sistemas y  
equipos terminales para los servicios audiovisuales

---

**Adaptación de los terminales videotelefónicos  
H.320 a entornos de la red digital de servicios  
integrados de banda ancha (RDSI-BA)**

Recomendación UIT-T H.321

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

RECOMENDACIONES DE LA SERIE H DEL UIT-T

**SISTEMAS AUDIOVISUALES Y MULTIMEDIOS**

Características de los canales de transmisión para usos distintos de los telefónicos	H.10–H.19
Utilización de circuitos de tipo telefónico para telegrafía armónica	H.20–H.29
Utilización de circuitos o cables telefónicos para transmisiones telegráficas de diversos tipos o transmisiones simultáneas	H.30–H.39
Utilización de circuitos de tipo telefónico para telegrafía facsímil	H.40–H.49
Características de las señales de datos	H.50–H.99
<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS VIDEOTELEFÓNICOS</b>	<b>H.100–H.199</b>
<b>INFRAESTRUCTURA DE LOS SERVICIOS AUDIOVISUALES</b>	
Generalidades	H.200–H.219
Multiplexación y sincronización en transmisión	H.220–H.229
Aspectos de los sistemas	H.230–H.239
Procedimientos de comunicación	H.240–H.259
Codificación de imágenes vídeo en movimiento	H.260–H.279
Aspectos relacionados con los sistemas	H.280–H.299
<b>Sistemas y equipos terminales para los servicios audiovisuales</b>	<b>H.300–H.399</b>

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

## **RECOMENDACIÓN UIT-T H.321**

### **ADAPTACIÓN DE LOS TERMINALES VIDEOTELEFÓNICOS H.320 A ENTORNOS DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA (RDSI-BA)**

#### **Resumen**

Esta Recomendación describe las especificaciones técnicas para la adaptación de los terminales videotelefónicos de banda estrecha, definidos en la Recomendación H.320, a entornos de RDSI de banda ancha. El terminal conforme a esta Recomendación puede funcionar con el mismo tipo de terminales (es decir, con otros terminales H.321) de la RDSI-BA así como con los terminales H.320 de la RDSI-BE. Esta revisión define una pila basada en la AAL-5 en adición a la pila basada en la AAL-1.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T H.321, ha sido revisada por la Comisión de Estudio 16 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 6 de febrero de 1998.

## PREFACIO

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

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

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT.

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

## NOTA

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

## PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 1998

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

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
1 Alcance.....	1
2 Referencias.....	1
3 Definiciones y abreviaturas.....	3
3.1 Definiciones.....	3
3.2 Abreviaturas.....	3
4 Descripción del sistema.....	4
4.1 Aplicaciones.....	4
4.2 Configuración del sistema.....	4
4.3 Arquitectura del terminal genérico.....	5
4.4 Tipo de terminal.....	5
4.5 Comunicación punto a punto.....	6
4.6 Comunicación multipunto.....	6
5 Infraestructura.....	6
5.1 Codificación audio.....	6
5.2 Codificación vídeo.....	6
5.3 Multiplexación y sincronización multimedia.....	6
5.4 Control de extremo a extremo.....	6
5.5 Procedimientos de comunicación.....	7
5.6 Funciones AAL.....	7
5.7 Control de la llamada.....	8
5.8 Sincronización de temporización de 8 kHz.....	9
5.9 Capacidad de transferencia ATM.....	9
6 Equipo terminal.....	9
6.1 Fuente de audio y disposición.....	9
6.2 Fuente de vídeo y disposición.....	9
6.3 Equipo de datos y otros equipos auxiliares.....	9
6.4 Mejoras facultativas.....	9
6.5 Elasticidad a los errores.....	9
7 Intercomunicaciones.....	9
7.1 Intercomunicación entre terminales H.321.....	9
7.2 Intercomunicación con terminales RDSI-BE.....	10
7.2.1 Intercomunicación con H.320.....	10
7.2.2 Intercomunicación con telefonía.....	11

	<b>Página</b>
7.3 Intercomunicación entre AAL-1 y AAL-5 .....	11
7.4 Interconexión con terminales audiovisuales conectados a otras redes.....	12
Anexo A – Utilización de la capa de adaptación ATM tipo 1 .....	12
A.1 Alcance .....	12
A.2 Funciones AAL .....	12
A.2.1 Funciones de subcapa de convergencia.....	12
A.2.2 Funciones de subcapa de SAR .....	13
A.2.3 Variación del retardo de célula.....	13
A.3 Control de la llamada .....	13
A.3.1 Conexión digital.....	13
A.3.2 Conexión de telefonía .....	16
Anexo B – Utilización de la capa de adaptación ATM tipo 5 .....	17
B.1 Alcance.....	17
B.2 Arquitectura del terminal.....	18
B.3 Capa de adaptación de red.....	19
B.3.1 Alineación de octetos .....	19
B.3.2 Entrelazado de intervalos de tiempo .....	19
B.3.3 Determinación del tamaño del paquete .....	19
B.3.4 Procedimientos opcionales de tratamiento de error .....	20
B.4 Funciones AAL .....	20
B.4.1 Funciones de la subcapa de convergencia.....	20
B.4.2 Funciones de subcapa SAR.....	20
B.5 Control de la llamada .....	20
B.5.1 Conexión digital.....	20
B.5.2 Conexión de telefonía .....	23
Anexo C – Alternativas para la temporización de 8 kHz de terminales H.321 .....	24
C.1 Alcance.....	24
C.2 Reloj receptor .....	24
C.3 Reloj transmisor .....	25
C.4 Elección entre relojes adaptativos e independientes .....	25

## Recomendación H.321

# ADAPTACIÓN DE LOS TERMINALES VIDEOTELEFÓNICOS H.320 A ENTORNOS DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA (RDSI-BA)

(revisada en 1998)

## 1 Alcance

Esta Recomendación describe las especificaciones técnicas para la adaptación de los terminales videotelefónicos de banda estrecha definidos en la Recomendación H.320 a entornos de la RDSI de banda ancha. El terminal conforme a esta Recomendación puede funcionar con el mismo tipo de terminales (es decir, con otros terminales H.321) de la RDSI-BA, así como con los terminales H.320 de la RDSI-BE.

Se señala que algunas de las funcionalidades de los terminales H.321 también se encuentran en los terminales audiovisuales de banda ancha definidos en la Recomendación H.310. El interfuncionamiento entre terminales H.310, H.321 y H.320 es un requisito obligatorio. El interfuncionamiento entre terminales H.320 y H.321 se logra por el hecho de que los distintos terminales H.321 se definen en términos de los tipos correspondientes de terminal H.320 (para más detalles, véase 4.4). El interfuncionamiento entre terminales H.320/H.321 y H.310 se logra mediante un grupo común de funciones H.320/H.321 (que se definen en la Recomendación H.310). Por ejemplo, además de soportar la Recomendación H.262 vídeo (MPEG-2 vídeo), los terminales H.310 soportan la Recomendación H.261 que forma parte de las Recomendaciones H.320 y H.321.

En los terminales H.321, la adaptación de las funciones H.320 en la RDSI-BA se logra mediante la capa 1 de adaptación ATM (AAL-1, *ATM adaptation layer 1*), o bien mediante la capa 5 de adaptación ATM (AAL-5, *ATM adaptation layer 5*). En la presente Recomendación se consideran las funciones de segmentación y reensamblado (SAR, *segmentation and reassembly*) y de subcapa de convergencia (CS, *convergence sublayer*) definidas en la Recomendación I.363.1 e I.363.5.

Los terminales H.321 tienen las mismas funcionalidades en la banda que los terminales H.320, es decir, los que se definen en las Recomendaciones H.242, H.230 y H.221. Las funciones adicionales de señalización relacionadas con la banda ancha, tales como las de negociación para la utilización del método de recuperación de reloj adaptativa (modo asíncrono), pueden lograrse con los elementos de información Q.2931 que figuran en los anexos A y C.

Los terminales H.321 en la RDSI-BA pública han de ser conformes al anexo A para la utilización de AAL-1. Como opción, pueden también funcionar conforme al anexo B para la utilización de AAL-5. Los terminales H.321 en redes de instalaciones del cliente pueden funcionar conforme al anexo A o al anexo B, o bien conforme a ambos.

El interfuncionamiento entre transportes AAL-1 y AAL-5 se efectuarán mediante el uso de una unidad de interfuncionamiento AAL-1/AAL-5 en las instalaciones del cliente, como se especifica en 7.3.

## 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.

- Recomendación UIT-T H.221 (1997), *Estructura de trama para un canal de 64 a 1920 kbit/s en teleservicios audiovisuales.*
- Recomendación UIT-T H.230 (1997), *Señales de control e indicación con sincronismo de trama para sistemas audiovisuales.*
- Recomendación UIT-T H.242 (1997), *Sistema para el establecimiento de comunicación entre terminales audiovisuales con utilización de canales digitales de hasta 2 Mbit/s.*
- Recomendación UIT-T H.243 (1997), *Procedimiento para el establecimiento de comunicaciones entre tres o más terminales audiovisuales con utilización de canales digitales de hasta 1920 kbit/s.*
- Recomendación UIT-T H.261 (1993), *Códec vídeo para servicios audiovisuales a  $p \times 64$  kbit/s.*
- Recomendación UIT-T H.310 (1996), *Sistemas y terminales de comunicación audiovisuales en banda ancha.*
- Recomendación UIT-T H.320 (1997), *Sistemas y equipos terminales videotelefónicos de banda estrecha.*
- Recomendación UIT-T H.322 (1996), *Sistemas y equipos terminales videotelefónicos para redes de área local que proporcionan una calidad de servicio garantizada.*
- Recomendación UIT-T I.356 (1996), *Calidad de funcionamiento en la transferencia de células en la capa modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T I.361 (1995), *Especificación de la capa modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T I.363.1 (1996), *Especificación de la capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha: Capa de adaptación del modo transferencia asíncrono tipo 1.*
- Recomendación UIT-T I.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 transferencia asíncrono tipo 5.*
- Recomendación UIT-T I.371 (1996), *Control de tráfico y control de congestión en la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- 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 64 kbit/s.*
- Recomendación UIT-T Q.2931 (1995), *Sistema de señalización digital de abonado N.º 2 – Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red para el control de la llamada/conexión básica.*

### 3 Definiciones y abreviaturas

#### 3.1 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

- 3.1.1 banda ancha:** Velocidad binaria que incluye y excede la de la banda estrecha.
- 3.1.2 emulación de circuitos:** Emulación del servicio de conmutación de circuitos RDSI-BE por la RDSI-BA.
- 3.1.3 señalización en la banda:** Señalización mediante la BAS de la estructura de trama H.221.
- 3.1.4 banda estrecha:** Velocidad binaria que va desde 64 kbit/s hasta 1920 kbit/s. Esta capacidad de canal se obtiene mediante un canal único B/H<sub>0</sub>/H<sub>11</sub>/H<sub>12</sub> o mediante un múltiplex de canales B/H<sub>0</sub>.
- 3.1.5 señalización fuera de banda:** Señalización a través de un subcanal que no forma parte del canal B/H<sub>0</sub>/H<sub>11</sub> en la RDSI-BE o del canal equivalente en la RDSI-BA.

#### 3.2 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

AAL	Capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono ( <i>ATM adaptation layer</i> )
ATM	Modo de transferencia asíncrono ( <i>asynchronous transfer mode</i> )
BCH	Bose-Chaudhuri-Hocquenghem
B-NT	Terminación de red de banda ancha ( <i>broadband network termination</i> )
B-TA	Adaptador terminal de banda ancha ( <i>broadband terminal adaptor</i> )
B-TE	Equipo terminal de banda ancha ( <i>broadband terminal equipment</i> )
C&I	Control e indicación ( <i>control and indication</i> )
CBR	Velocidad binaria constante ( <i>constant bit rate</i> )
CPCS	Subcapa convergencia de parte común ( <i>common part convergence sublayer</i> )
CRC	Verificación por redundancia cíclica ( <i>cyclic redundancy check</i> )
CS	Subcapa de convergencia ( <i>convergence sublayer</i> )
CSI	Indicación de subcapa de convergencia ( <i>convergence sublayer indication</i> )
FEC	Corrección de errores sin canal de retorno ( <i>forward error correction</i> )
IE	Elemento de información ( <i>information element</i> )
IWU	Unidad de interfuncionamiento ( <i>interworking unit</i> )
LSD	Datos a baja velocidad ( <i>low-speed data</i> )
MCU	Unidad de control multipunto ( <i>multipoint control unit</i> )
NAL	Capa de adaptación de red ( <i>network adaptation layer</i> )
OAM	Operaciones y mantenimiento ( <i>operation and maintenance</i> )
PDU	Unidad de datos de protocolo ( <i>protocol data unit</i> )
PHY	Capa física ( <i>PHYsical layer</i> )
RDSI	Red digital de servicios integrados
RDSI-BA	Red digital de servicios integrados de banda ancha

RDSI-BE	Red digital de servicios integrados de banda estrecha
SAP	Punto de acceso al servicio ( <i>service access point</i> )
SAR	Segmentación y reensamblado ( <i>segmentation and reassembly</i> )
SDT	Transferencia de datos de estructura ( <i>structured data transfer</i> )
SDU	Unidad de datos de servicio ( <i>service data unit</i> )
SN	Número secuencial ( <i>sequence number</i> )
SNP	Protección de número secuencial ( <i>sequence number protection</i> )
SRTS	Sello de hora residual síncrono ( <i>synchronous residual time stamp</i> )
SSCS	Subcapa de convergencia específica del servicio ( <i>service specific convergence sublayer</i> )
TE	Equipo terminal ( <i>terminal equipment</i> )
VC	Canal virtual ( <i>virtual channel</i> )

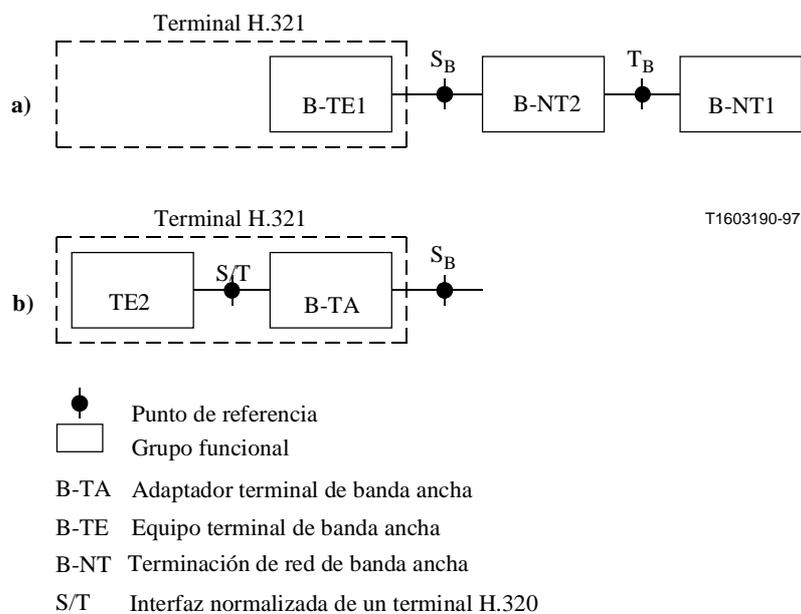
## 4 Descripción del sistema

### 4.1 Aplicaciones

Este terminal puede utilizarse para diversas aplicaciones tales como las de servicios convencionales, servicios distributivos, servicios de recuperación y servicios de mensajería, al igual que los actuales terminales H.320. Esta Recomendación no especifica ningún servicio particular.

### 4.2 Configuración del sistema

El terminal H.321 se corresponde con la configuración de referencia RDSI-BA que se describe en la Recomendación I.413, tal como se representa en la figura 1.



**Figura 1/H.321 – Configuración de referencia**

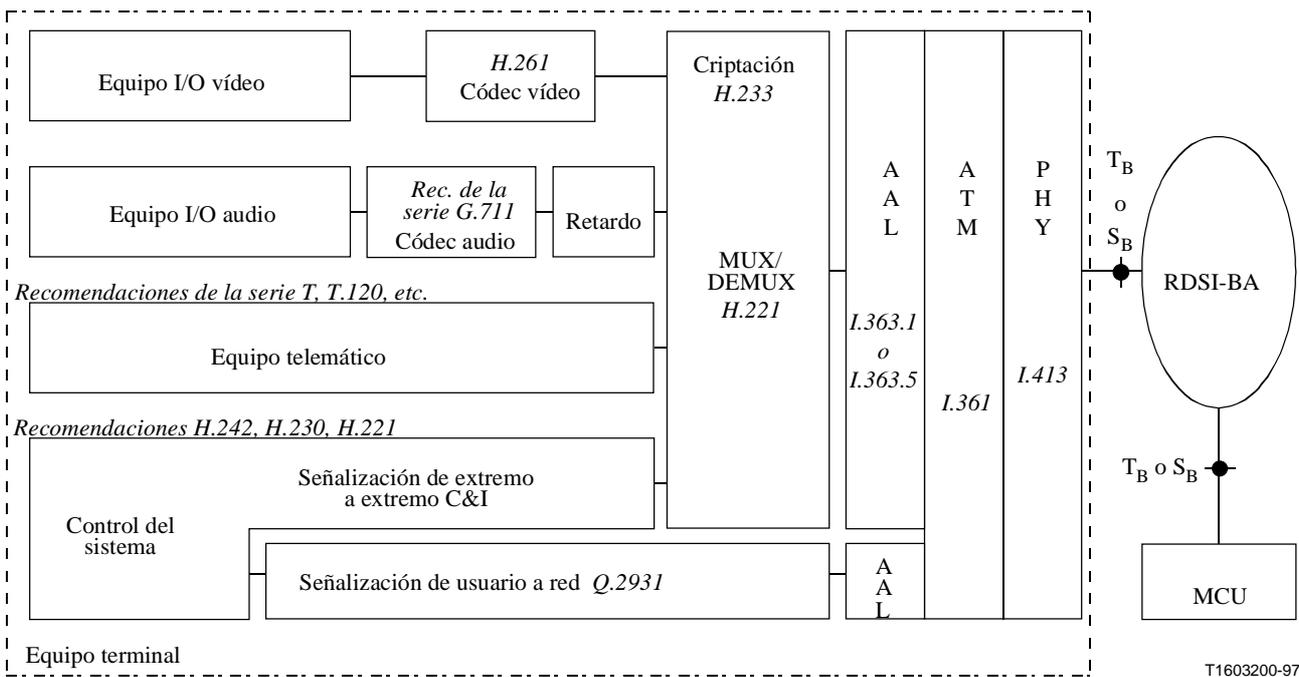
Hay dos implementaciones posibles del terminal H.321. La primera es un diseño integrado que incluye las funciones H.320, la capa de adaptación de ATM (AAL) y las ATM en una sola unidad terminal (es decir, el B-TE1 de la figura 1).

La segunda implementación consiste en un equipo terminal H.320 (TE2) y un adaptador de terminal de banda ancha (B-TA). En ese caso, se transmite una señal H.320 (es decir, con un formato de trama H.221) en la interfaz entre el equipo terminal H.320 (TE2) y el adaptador de terminal (B-TA). Además, en el B-TA se efectúa la señalización terminal-red con posibilidad de interacción con el TE2.

### 4.3 Arquitectura del terminal genérico

La figura 2 muestra la arquitectura genérica de un terminal H.321 [correspondiente a la configuración de la figura 1 a)], en la que se indican los elementos constitutivos y las Recomendaciones correspondientes. La figura incluye las siguientes unidades funcionales: un equipo de entrada/salida de vídeo y uno de audio, un equipo de telemática, una unidad de control del sistema, códecs de vídeo y audio, una unidad de retardo de audio y una de multiplexación/demultiplexación. Dichas unidades se definen en 3.1/H.320.

La AAL, el ATM y las unidades físicas realizan las funciones de adaptación y de interfaz necesarias para dar cabida a un terminal H.321 en una red de banda ancha.



**Figura 2/H.321 – Pila de protocolos de terminal H.321**

### 4.4 Tipo de terminal

Los terminales H.321 varían según la capacidad de acceso al canal, (por ejemplo, B, H<sub>0</sub> y H<sub>11</sub>/H<sub>12</sub>), clase de velocidad binaria y esquema de codificación audiovisual. Los terminales H.321 se definen en términos del tipo de terminal correspondiente en la Recomendación H.320. El cuadro 1/H.320 describe los distintos modos de comunicación y de codificación audiovisual soportados.

La cantidad de VC que soportará un determinado terminal H.321 es la **misma** que el número de canales RDSI-BE (es decir, canales B o H<sub>0</sub>) que soporta el terminal H.320 correspondiente.

Por ejemplo, en el modo de transferencia 2B se establecen dos VC separados entre dos terminales H.321. La sincronización entre los dos VC se efectúa mediante la estructura multitrama que se describe en la Recomendación H.221. Un terminal H.320 que utiliza el modo de transferencia 2B (es decir, dos canales B por una red RDSI-BE) pueden comunicarse con un terminal H.321 que sirva para el modo 2B (es decir, dos canales B en que cada uno se transporta por un VC ATM en una red RDSI-BA mediante la emulación de circuitos, que utilizan AAL-1 o AAL-5, o ambos). La figura 4 a) ilustra el modo de transferencia de canales múltiples por VC múltiples.

- El modo de la figura 4 a) es obligatorio para terminales H.321 que soportan canales múltiples B o H<sub>0</sub>.
- El modo de la figura 4 b) queda en estudio.
- El modo de la figura 4 c) es obligatorio para terminales H.321 que soportan un solo canal B, H<sub>0</sub>, H<sub>11</sub>, o H<sub>12</sub>, o un solo canal multivelocidad  $n \times 64$  kbit/s.

#### **4.5 Comunicación punto a punto**

Un terminal H.321 puede tener diversas capacidades. En las comunicaciones punto a punto, se determina un grupo común de ellos en cada llamada mediante los procedimientos de comunicación definidos en la Recomendación H.242.

#### **4.6 Comunicación multipunto**

Un terminal H.321 puede participar con otros terminales H.321 o H.320 en las comunicaciones multipunto a través de las MCU de una RDSI-BA o RDSI-BE. La figura 3 muestra un ejemplo de configuración multipunto. Los procedimientos de comunicación necesarios figuran en la Recomendación H.243.

### **5 Infraestructura**

#### **5.1 Codificación audio**

Véase la Recomendación H.320.

#### **5.2 Codificación vídeo**

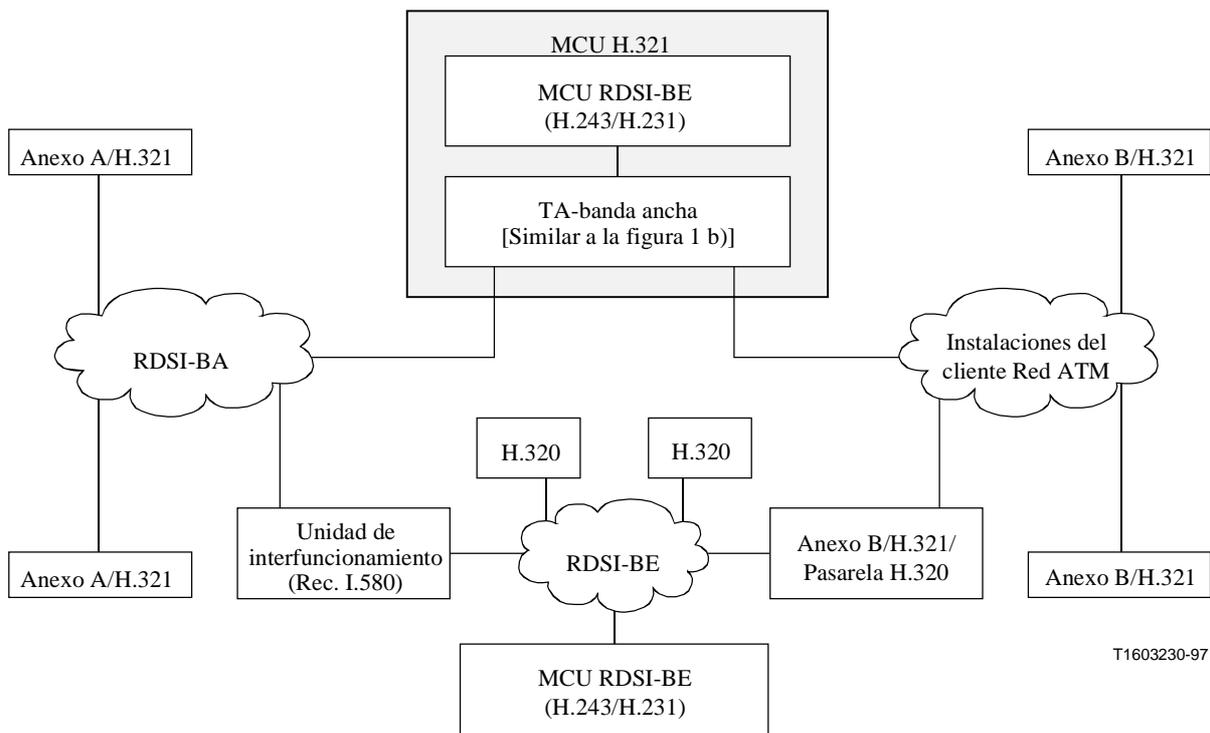
Véase la Recomendación H.320.

#### **5.3 Multiplexación y sincronización multimedia**

Según la Recomendación H.221.

#### **5.4 Control de extremo a extremo**

El cuadro 4/H.320 define las señales obligatorias de control e indicación. En la Recomendación H.230 se definen otras señales C&I.



**Figura 3/H.321 – Ejemplo de configuración multipunto para terminales H.321/H.320**

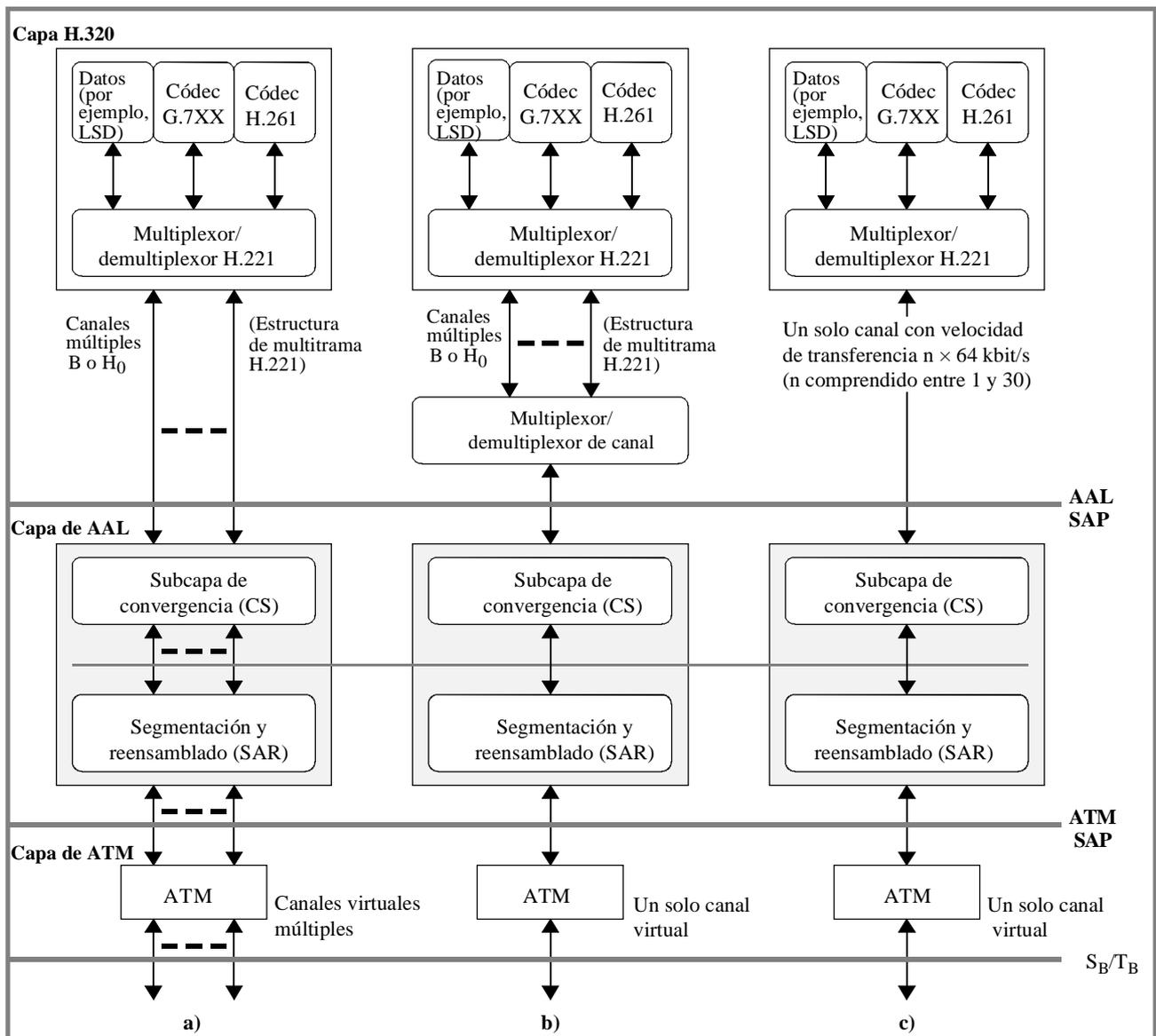
## 5.5 Procedimientos de comunicación

Según las Recomendaciones H.242 y H.243.

## 5.6 Funciones AAL

Los terminales H.321 soportarán las funciones segmentación y reensamblado (SAR, *segmentation and reassembly*) y subcapa de convergencia (CS, *convergence sublayer*) del tipo 1 de AAL (AAL-1), del tipo 5 de AAL (AAL-5), o ambas. Las funciones SAR y CS dependen de la selección de la capa de adaptación ATM, que se especifican en el anexo A (AAL-1) y anexo B (AAL-5).

La figura 4 muestra una arquitectura funcional para las funciones SAR y CS y sus interfaces con un terminal H.321.



T1603240-97

**Figura 4/H.321 – Interfaces de capa de AAL para terminales H.321 con un solo canal virtual y con canales virtuales múltiples**

La figura muestra tres modos de transferencia: canales múltiples por VC múltiples, canales múltiples por un solo VC y un solo canal por un solo VC. Los terminales H.321 que soportan la transferencia de canales múltiples soportarán el modo representado en la figura 4 a). Los terminales H.321 que soportan únicamente la transferencia de un canal sencillo (por ejemplo, un solo B o H<sub>0</sub>) soportarán el modo representado en la figura 4 c). El soporte del modo de transferencia representado en la figura 4 b) queda en estudio.

## 5.7 Control de la llamada

Los elementos de información Q.2931 utilizados para establecer una llamada dependen de la selección de la capa de adaptación ATM, y se especifican en los anexos A y B.

## **5.8 Sincronización de temporización de 8 kHz**

La sincronización de la temporización de 8 kHz se lleva a cabo mediante el procedimiento definido en el anexo C.

## **5.9 Capacidad de transferencia ATM**

La velocidad binaria determinística (DBR) de la capacidad de transferencia ATM se utilizará según se especifica en la Recomendación I.371.

## **6 Equipo terminal**

### **6.1 Fuente de audio y disposición**

Véase la Recomendación H.320.

### **6.2 Fuente de vídeo y disposición**

Véase la Recomendación H.320.

### **6.3 Equipo de datos y otros equipos auxiliares**

Véase la Recomendación H.320.

### **6.4 Mejoras facultativas**

En estudio.

### **6.5 Elasticidad a los errores**

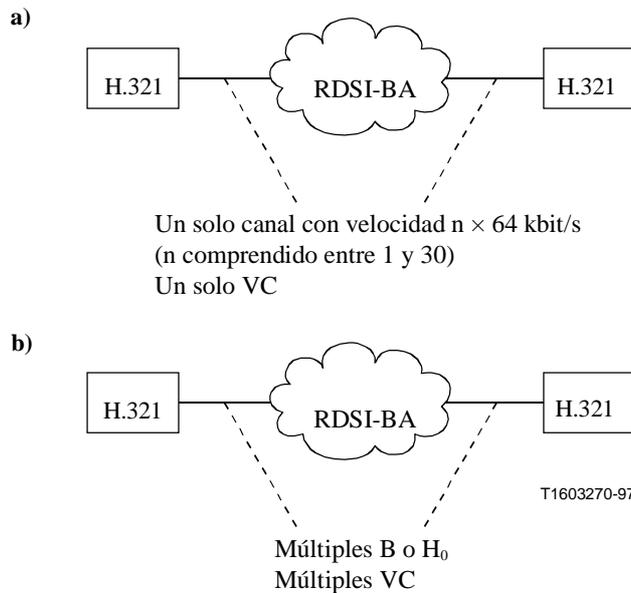
En los entornos RDSI-BA, un canal de comunicación puede sufrir errores binarios y pérdidas de células ocasionales. La codificación y decodificación de la fuente de audio y de vídeo incorporan una corrección de errores o mecanismos de elasticidad a errores tales como el código BCH FEC en el terminal H.261 que dan una protección adecuada contra errores binarios aleatorios.

## **7 Intercomunicaciones**

Las intercomunicaciones entre los terminales H.321 dependen de la selección de la capa de adaptación ATM según se especifica en los anexos A y B.

### **7.1 Intercomunicación entre terminales H.321**

Ha de determinarse un modo común de funcionamiento (Recomendación H.320) entre terminales H.321, tal como se describe en la Recomendación H.320. Además, cuando un terminal H.321 se comunica con otro terminal H.321, hay varias posibilidades respecto al número de canales virtuales necesarios entre los dos terminales. La figura 5 muestra los casos de VC simple y múltiple.



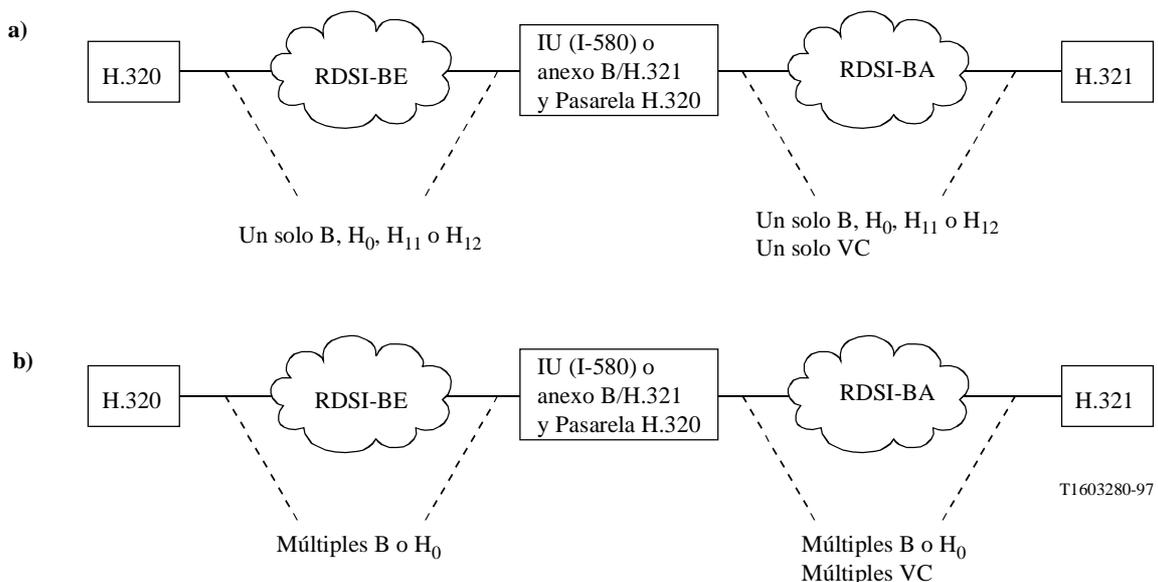
**Figura 5/H.321 – Escenarios de interfuncionamiento entre terminales H.321**

## 7.2 Intercomunicación con terminales RDSI-BE

Los terminales H.321 tienen capacidad de interfuncionamiento con terminales H.320 mediante el soporte de red de la interconexión entre la RDSI-BA y la RDSI-BE. La interconexión basada en la AAL-1 se especifica en la Recomendación I.580. La interconexión basada en la AAL-5 requiere una pasarela H.320 y anexo B como se describe en B.1.

### 7.2.1 Intercomunicación con H.320

Ha de determinarse un modo común de funcionamiento (Recomendación H.320) entre terminales H.320 y H.321, como se describe en la Recomendación H.320. Además, son posibles diversos modos de comunicación entre terminales H.320 y H.321, dependiendo de, por ejemplo, el número de canales utilizados. La figura 6 muestra ejemplos de estos modos de comunicación.



**Figura 6/H.321 – Escenarios de interfuncionamiento entre terminales H.320 y H.321**

### 7.2.2 Intercomunicación con telefonía

Los terminales H.321 deben poder funcionar con teléfonos de la RDSI-BE y la RTPC que utilizan audio G.711.

### 7.3 Intercomunicación entre AAL-1 y AAL-5

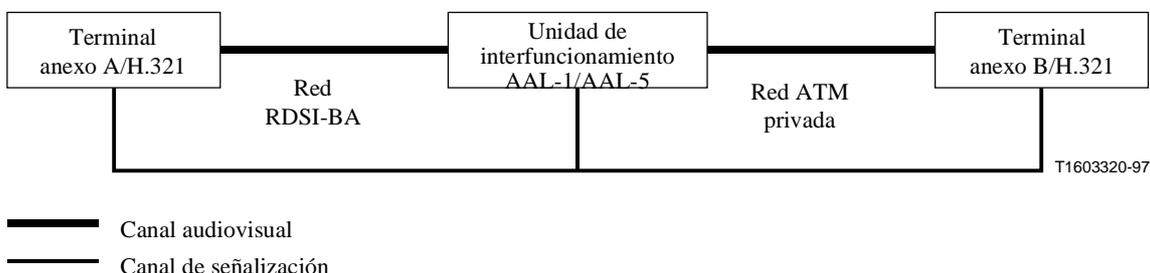
El siguiente procedimiento describe la utilización de una unidad de interfuncionamiento AAL-1/AAL-5 como se muestra en la figura 7.

- 1) Un terminal H.321 envía un mensaje ESTABLECIMIENTO a otro terminal H.321. Si el tipo AAL del terminal receptor concuerda con el tipo AAL en el mensaje ESTABLECIMIENTO, se inicia el procedimiento de conexión normal.
- 2) Si el tipo AAL del mensaje ESTABLECIMIENTO no concuerda con el tipo del terminal receptor, un elemento de información (IE, *information element*) del transporte de indentificador genérico (GIT, *generic identifier transport*), se puede incluir opcionalmente en el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA. Este elemento de información GIT puede contener la dirección de una unidad de interfuncionamiento AAL-1/AAL-5 conocida por el terminal de destino que rechazó la llamada.

NOTA – La dirección estará contenida en el identificador de estación de extremo cuya definición y aprobación está pendiente en la Comisión de Estudio 11.

- 3) El terminal H.321 de origen puede utilizar la dirección contenida en el elemento de información GIT del mensaje LIBERACIÓN COMPLETA para enviar un nuevo mensaje ESTABLECIMIENTO a la unidad de interfuncionamiento AAL-1/AAL-5 especificada. La dirección del terminal H.321 de destino será incluida con un elemento de información GIT, pues el propio mensaje ESTABLECIMIENTO direcciona la unidad de interfuncionamiento AAL-1/AAL-5.
- 4) La unidad de interfuncionamiento AAL-1/AAL-5 utiliza la dirección contenida en el elemento de información GIT del mensaje ESTABLECIMIENTO que recibe del terminal H.321 de origen como la dirección de destino para un nuevo mensaje ESTABLECIMIENTO para el terminal H.321 de destino. Una vez que ambos canales se han establecido, la unidad de interfuncionamiento efectuará la conversión AAL-1/AAL-5.

Si el terminal H.321 de origen tuviera el conocimiento previo que es necesaria una unidad de interfuncionamiento y conoce la dirección de una unidad de interfuncionamiento, puede omitir los pasos 1 y 2 y utilizar directamente su dirección conocida en los pasos 3 y 4, a fin de acelerar el establecimiento de la comunicación.



**Figura 7/H.321 – Inserción de la unidad de interfuncionamiento AAL-1/AAL-5**

## 7.4 Interconexión con terminales audiovisuales conectados a otras redes

Véase la Recomendación H.246.

### ANEXO A

#### Utilización de la capa de adaptación ATM tipo 1

##### A.1 Alcance

Este anexo describe la utilización de la capa de adaptación ATM tipo 1 (AAL-1) para transportar un tren H.320 por una red de banda ancha.

##### A.2 Funciones AAL

En el punto de acceso al servicio AAL (AAL-SAP, *AAL service access point*) la subcapa de CS recibe las unidades de datos del servicio AAL (AAL-SDU, *AAL service data unit*) de la capa H.320. La AAL-SDU es un octeto de una señal H.320 con velocidad binaria constante (CBR, *constant bit rate*). La subcapa de SAR recibe una unidad de datos de protocolo (PDU, *protocol data unit*) de CS con 47 bytes procedente de la subcapa de convergencia y añade un byte de encabezamiento de SAR para generar la SAR-PDU de 48 bytes. La SAR-PDU se pasa a la capa de ATM a través del ATM-SAP. La capa de ATM añade el encabezamiento de ATM de 5 bytes y forma la célula ATM de 53 bytes.

##### A.2.1 Funciones de subcapa de convergencia

La única función de CS que soportan los terminales H.321 es el modo de transferencia de datos de estructura (SDT, *structure data transfer*). Es importante señalar que los terminales H.321 han de soportar esta función en todo momento<sup>1</sup>. El modo SDT incluye la transferencia del puntero SDT a todas las velocidades de transferencia  $n \times 64$ , excepto para el caso de un solo canal B (es decir, 64 kbit/s) que se especifica en la Recomendación I.363.1. El modo SDT debe utilizarse cuando los terminales H.321 se comunican con terminales H.320 y cuando los terminales H.321 se comunican entre ellos por una red RDSI-BA. También es importante señalar que cuando se establecen múltiples canales B por múltiples VC, **no** se utiliza el puntero SDT en los canales individuales<sup>2</sup> (aunque la velocidad de transferencia agregada es un múltiplo de 64 kbit/s). Para asegurar la compatibilidad con la Recomendación I.580, el puntero SDT debe ser enviado también por un solo VC que transporta un canal RDSI  $H_0$ ,  $H_{11}$  o  $H_{12}$ <sup>3</sup>.

En razón que se espera que el tiempo medio entre eventos de pérdida de célula sea aceptablemente largo para aplicaciones soportadas por terminales H.321, no se soportan las opciones de intercalador FEC corto o largo de la subcapa de convergencia AAL tipo 1.

---

<sup>1</sup> Es importante distinguir entre el modo SDT y el puntero SDT. De acuerdo con la Recomendación I.363, el puntero SDT se utiliza siempre en el modo transferencia SDT salvo en el caso de un solo canal B.

<sup>2</sup> Esto incluye el modo de conexión de  $2 \times 64$  kbit/s (2B) comúnmente utilizado por dos canales virtuales.

<sup>3</sup> Esto es válido para los casos a) y c) de la figura 4.

## A.2.2 Funciones de subcapa de SAR

Además de la correspondencia entre la CS-PDU y la SAR-PDU, en los terminales H.321 la subcapa de SAR ofrece las funciones siguientes:

a) *Numeración de secuencia*

En el extremo transmisor, la subcapa de SAR recibe un número de secuencia de la subcapa de CS para cada CS-PDU. Este número ocupa 3 bits del campo de número de secuencia (SN, *sequence number*) de 4 bits del encabezamiento del byte de SAR-PDU. En el extremo receptor, se pasa a la CS el valor del número de secuencia.

b) *Indicación de CS*

La subcapa de SAR indica la existencia de la subcapa de CS. En los terminales H.321 y, tal como se ha explicado anteriormente, cuando está presente el puntero de SDT de la subcapa de convergencia, la codificación del bit de indicación de CS (CSI, *convergence sublayer indication*) y del byte de puntero de SDT debe efectuarse conforme a la Recomendación I.363.1. La función de sello de hora residual síncrono (SRTS, *synchronous residual time stamp*) **no** se utiliza en los terminales H.321.

c) *Protección contra errores*

La subcapa de SAR protege el campo de SN (es decir, el valor del número de secuencia de 3 bits y el bit de CSI) utilizando un campo de protección de SN (SNP, *sequence number protection*) de 4 bits. El SNP se divide en un código CRC de 3 bits para proteger el campo de SN y en una paridad par para proteger el código de 7 bits resultante (SN de 4 bits más CRC de 3 bits).

## A.2.3 Variación del retardo de célula

La variación del retardo de célula se ajustará a la exigencia rigurosa de la tolerancia CDV que se describe en 5.4.1.3/I.371.

## A.3 Control de la llamada

Como el terminal H.321 es, en principio, un terminal RDSI-BA que emula un servicio RDSI-BE, la llamada se establece mediante los procedimientos definidos en la cláusula 6/Q.2931<sup>4</sup>.

### A.3.1 Conexión digital

La unidad funcional de señalización fuera de banda de un terminal H.321 utilizará, durante el procedimiento de conexión de la llamada, los elementos de información Q.2931 que se muestran en el cuadro A.1 si la intención es establecer una conexión digital que tenga capacidad de transportar un multiplex audiovisual. Estos elementos de información son parte del mensaje ESTABLECIMIENTO<sup>5</sup> (cuadro 3-19/Q.2931) utilizado cuando se inicia una llamada del servicio RDSI en modo circuito basado en 64 kbit/s por una red RDSI de banda ancha.

---

<sup>4</sup> Esta cláusula de la Recomendación Q.2931 describe los requisitos para soportar:

- a) servicios RDSI en modo circuito basados en 64 kbit/s en la RDSI-BA; y
- b) el interfuncionamiento de señalización de acceso entre RDSI-BE y RDSI-BA.

<sup>5</sup> Estos elementos de información pueden también utilizar otros mensajes Q.2931.

**Cuadro A.1/H.321 – Elementos de información Q.2931 – Conexión digital por AAL-1**

Elementos de información Q.2931	Parámetro(s) del elemento de información	Valor de parámetros para terminales H.321 para conexión digital por AAL-1
Capacidad portadora en banda estrecha (N-BC, <i>narrow-band bearer capability</i> )	Capacidad de transferencia de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información digital no restringida (UDI, <i>unrestricted digital information</i>)</li> <li>• Información digital restringida (RDI, <i>restricted digital information</i>)</li> <li>• UDI con tono/anuncio (UDI-TA, <i>UDI with tone/announcement</i>)</li> </ul>
	Modo de transferencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito</li> </ul>
	Velocidad de transferencia de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 64 kbit/s</li> <li>• 2 × 64 kbit/s</li> <li>• 384 kbit/s</li> <li>• 1536 kbit/s</li> <li>• 1920 kbit/s</li> <li>• Multivelocidad (velocidad básica 64 kbit/s)</li> </ul>
	Multiplicador de velocidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 elevado al número máximo de canales B</li> </ul>
	Protocolo de capa 1 de información de usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Véanse las Recomendaciones H.221 y H.242</li> </ul>
Capacidad de portador en banda ancha (B-BC, <i>broadband bearer capability</i> )	Clase de portador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BCOB-A</li> </ul>
	Susceptibilidad al recorte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Susceptible al recorte</li> </ul>
	Configuración de la llamada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punto a punto</li> </ul>
Descriptor del tráfico ATM	Velocidad máxima directa para célula (para CLP 0+1)	(Variable: depende de la velocidad de transferencia)
	Velocidad máxima inversa de célula (para CLP 0+1)	
Parámetros AAL	Tipo AAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AAL-1</li> </ul>
	Identificador de subtipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte de circuito</li> </ul>
	Velocidad de CBR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 64 kbit/s</li> <li>• n × 64 kbit/s</li> </ul>
	Multiplicador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 elevado al valor máximo de n (en n × 64 kbit/s) soportado por el terminal H.321 (nota 1)</li> </ul>
	Método de recuperación de la frecuencia del reloj de la fuente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno (síncrono)</li> <li>• Método de reloj adaptativo (nota 2)</li> </ul>

**Cuadro A.1/H.321 – Elementos de información Q.2931 – Conexión digital por AAL-1 (fin)**

Elementos de información Q.2931	Parámetro(s) del elemento de información	Valor de parámetros para terminales H.321 para conexión digital por AAL-1
Parámetros AAL (continuación)	Método de corrección de errores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno (no hay corrección de errores) (nota 3)</li> </ul>
	Tamaño del bloque de transferencia de datos de estructura	(Nota 4)
	Método de las células parcialmente llenas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 47</li> </ul>
Retardo de tránsito de extremo a extremo	Valor del retardo de tránsito acumulado	(En estudio)
	Valor del retardo de tránsito de extremo a extremo	
Calidad de servicio (QOS)	(En estudio)	
Compatibilidad de capa baja en banda estrecha (N-LLC, <i>narrow-band low layer compatibility</i> ) (nota 5)	Capacidad de transferencia de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información digital no restringida (UDI)</li> <li>• Información digital restringida (RDI)</li> <li>• UDI con tono/anuncio (UDI-TA)</li> </ul>
	Indicador de negociación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No es posible la negociación fuera de banda</li> <li>• Es posible la negociación fuera de banda</li> </ul>
	Modo de transferencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito</li> </ul>
	Velocidad de transferencia de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 64 kbit/s</li> <li>• 2 × 64 kbit/s</li> <li>• 384 kbit/s</li> <li>• 1536 kbit/s</li> <li>• 1920 kbit/s</li> <li>• Multivelocidad (velocidad básica a 64 kbit/s)</li> </ul>
	Multiplicador de velocidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 elevado al número máximo de canales B</li> </ul>
	Protocolo de capa 1 de información de usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Véanse las Recomendaciones H.221 y H.242</li> </ul>
Compatibilidad de capa alta en banda estrecha (N-HLC, <i>narrow-band high layer compatibility</i> )	(Nota 6)	
Descriptor de tráfico OAM	(En estudio)	

## Notas relativas al Cuadro A.1

NOTA 1 – Es importante señalar que, cuando los terminales H.321 se comunican con terminales H.320, deben utilizarse los multiplicadores 6, 24 y 30 para los modos de transferencia  $H_0$ ,  $H_{11}$ , y  $H_{12}$ , respectivamente. Por otra parte, cuando los terminales H.321 se comunican entre sí por una red RDSI-BA, pueden utilizarse todos los valores enteros comprendidos entre 2 y 30, sujetos a cualquier limitación de los códigos BAS H.221 para velocidad de transferencia de información permitidas.

NOTA 2 – Hay dos soluciones posibles para la recuperación del reloj de la fuente en los terminales H.321:

- 1) si se dispone de un reloj común en ambos extremos, se utiliza este reloj para recuperar la temporización y sincronizar ambos extremos, como suele hacerse en un transporte de circuito síncrono;
- 2) cuando no se dispone de un reloj común, se utiliza el método recuperación de reloj adaptativo.

Por tanto, en los terminales H.321, no es necesario el enfoque de sello de hora residual síncrono (SRTS) y, en consecuencia, no se incluye en esta Recomendación.

NOTA 3 – Los terminales H.321 funcionarán sin un método de corrección de errores; sin embargo, si se exige un método de corrección de errores, el terminal proporcionará un mecanismo de repliegue que permita trabajar sin un método de corrección de errores.

NOTA 4 – Como se señala en A.2.1, todos los terminales H.321 que admiten AAL-1 deben soportar el modo SDT. Para mayores detalles, véase A.2.1. Es también importante señalar que cuando se establecen canales B múltiples sobre VC múltiples, el puntero SDT no se utiliza en los canales individuales (si bien la velocidad de transferencia total es un múltiplo de 64 kbit/s).

NOTA 5 – El elemento de información N-LLC (opcional) se utiliza para la comprobación de compatibilidad entre dos extremos que se comunican. Los atributos en este caso no deben estar en conflicto con los atributos especificados en el elemento de información N-BC.

NOTA 6 – El elemento de información N-HLC (opcional) se utiliza para la comprobación de compatibilidad entre los dos extremos que se comunican. Véanse las Recomendaciones Q.931 y Q.939.

### A.3.2 Conexión de telefonía

El terminal H.321 utilizará los elementos de información Q.2931 que se indican en el cuadro A.2 si se intenta establecer una conexión telefónica simple.

**Cuadro A.2/H.321 – Elementos de información Q.2931 – Conexión telefónica por AAL-1**

Elemento de información Q.2931	Parámetro(s) del elemento de información	Valor del parámetro para terminales H.321 para conexión telefónica por AAL-1
Capacidad portadora en banda estrecha (N-BC)	Capacidad de transferencia de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señal vocal</li> <li>• Audio 3,1 kHz</li> </ul>
	Modo de transferencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito</li> </ul>
	Velocidad de transferencia de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 64 kbit/s</li> </ul>
	Protocolo de capa 1 de información de usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley <math>\mu</math>, Recomendación G.711</li> <li>• Ley A, Recomendación G.711</li> </ul>
Capacidad portadora en banda ancha (B-BC)	Clase de portador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BCOB-A</li> </ul>
	Susceptibilidad al recorte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Susceptible al recorte</li> </ul>
	Configuración de la llamada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punto a punto</li> </ul>

**Cuadro A.2/H.321 – Elementos de información Q.2931 – Conexión telefónica por AAL-1 (fin)**

<b>Elemento de información Q.2931</b>	<b>Parámetro(s) del elemento de información</b>	<b>Valor del parámetro para terminales H.321 para conexión telefónica por AAL-1</b>
Descriptor del tráfico ATM	Velocidad máxima directa de célula (para CLP 0+1)	• 171 células/seg (nota 1)
	Velocidad máxima inversa de célula (para CLP 0+1)	• 171 células/seg (nota 1)
Parámetros AAL	Tipo AAL	• AAL para señal vocal
Retardo de tránsito de extremo a extremo	Valor del retardo de tránsito acumulado	(En estudio)
	Valor del retardo de tránsito de extremo a extremo	(En estudio)
Calidad del servicio (QOS)	(En estudio)	
Compatibilidad de capa baja en banda estrecha (N-LLC) (nota 2)	Capacidad de transferencia de información	• Conversación • 3,1 kHz audio
	Modo de transferencia	• Circuito
	Velocidad de transferencia de información	• 64 kbit/s
	Protocolo de capa 1 de información de usuario	• Ley $\mu$ , Recomendación G.711 • Ley A, Recomendación G.711
Compatibilidad de capa alta en banda estrecha (N-HLC)	(Nota 3)	
Descriptor de tráfico OAM	(En estudio)	
<p>NOTA 1 – Estos valores están basados en la AAL para señales vocales (AAL-1 con una cabida útil de 47 octetos por célula) para información y atribución de velocidad de célula cero para células OAM.</p> <p>NOTA 2 – El elemento de información N-LLC (opcional) se utiliza para la comprobación de compatibilidad entre dos extremos que se comunican. Los atributos en este caso no deben estar en conflicto con los atributos especificados en el elemento de información N-BC.</p> <p>NOTA 3 – El elemento de información N-HLC (opcional) se utiliza para la comprobación de compatibilidad entre los dos extremos que se comunican. Véanse las Recomendaciones Q.931 y Q.939.</p>		

## ANEXO B

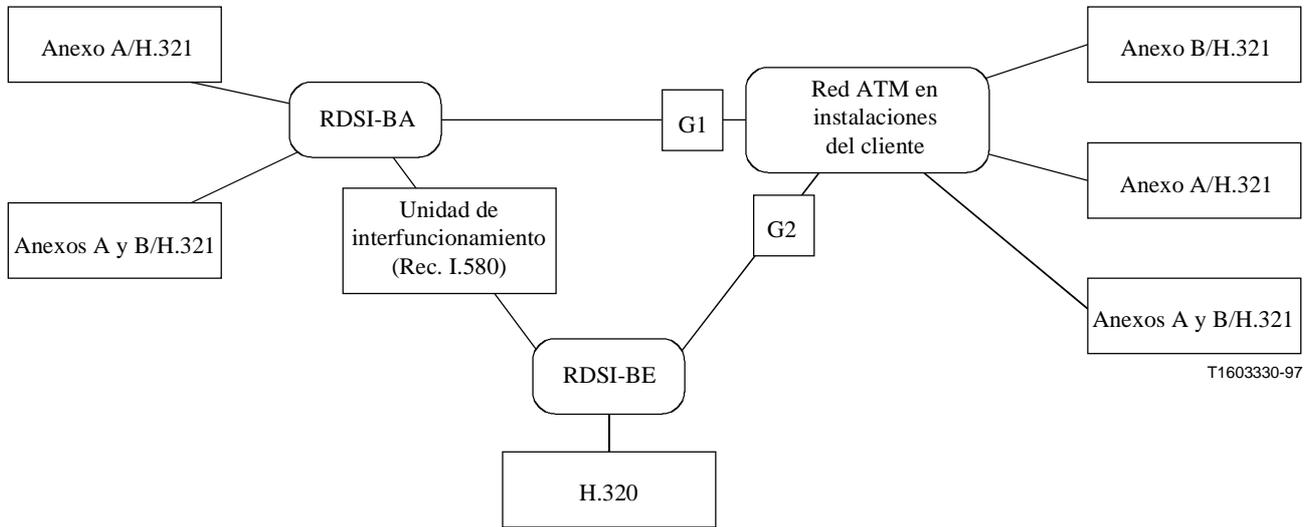
### Utilización de la capa de adaptación ATM tipo 5

#### B.1 Alcance

El presente anexo describe la utilización de la capa de adaptación ATM tipo 5 (AAL-5) para transportar un tren H.320 sobre una red de banda ancha.

La figura B.1 ilustra el alcance de este anexo.

La utilización principal de este modo de transporte es dentro de una red en instalaciones de cliente. La operación basada en la AAL-5 es una ampliación a H.321 (1996), que utiliza AAL-1 exclusivamente. Se anticipa que los terminales que utilizan este anexo sólo pueden soportar AAL-5 y que el interfuncionamiento con terminales conformes al anexo A/H.321 puede requerir una pasarela en las instalaciones del cliente (unidad de interfuncionamiento AAL-1/AAL-5).



T1603330-97

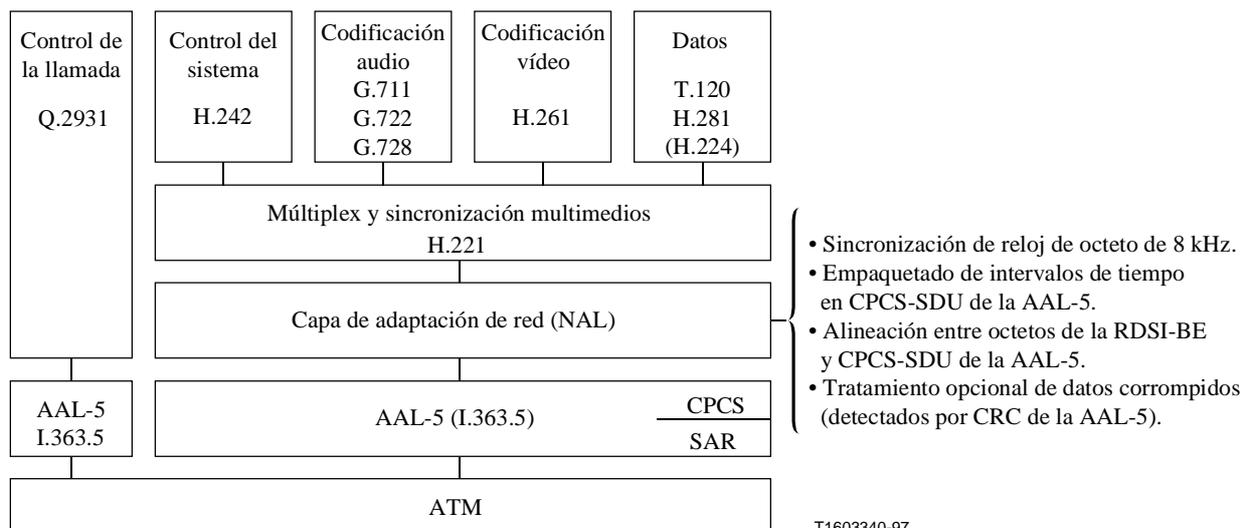
G1 Unidad de interfuncionamiento AAL-1/AAL-5

G2 Anexo B/H.321 y Pasarela H.320

**Figura B.1/H.321 – Alcance del anexo B/H.321**

## B.2 Arquitectura del terminal

La figura B.2 muestra la arquitectura de un terminal conforme al anexo B/H.321.



T1603340-97

**Figura B.2/H.321 – Arquitectura de un terminal del anexo B/H.321**

### B.3 Capa de adaptación de red

Las funciones de la capa de adaptación de red (NAL, *network adaptation layer*) son:

- Reproducción de la temporización de octeto de 8 kHz recibida (véase el anexo C).
- Elección entre relojes de transmisión adaptativos e independientes (véase el anexo C).
- Alineación de octetos de la RDSI-BE con octetos CPCS-SDU de la AAL-5.
- Entrelazado de intervalos de tiempo de RDSI-BE con CPCS-SDU de la AAL-5.
- Determinación del tamaño CPCS-SDU de la AAL-5.
- Tratamiento opcional cuando el CPCS de la AAL-5 detecta una SDU errónea.

NOTA – Esta NAL constituye un mecanismo general para el transporte de servicios de la RDSI-BE por la AAL-5 y es independiente de las aplicaciones H.321 y H.320 específicas. La funcionalidad de la NAL corresponde a una SSCS y puede ser reemplazada por una SSCS en el futuro.

#### B.3.1 Alineación de octetos

La NAL alineará octetos de la RDSI-BE con octetos de la trama CPCS-SDU.

#### B.3.2 Entrelazado de intervalos de tiempo

La NAL comenzará cada CPCS-SDU con el primer intervalo de tiempo. El tamaño de la CPCS-SDU será un múltiplo del número de intervalos de tiempo transportado por el canal virtual de la ATM.

#### B.3.3 Determinación del tamaño del paquete

El tamaño de CPCS-SDU será negociado por medio del tamaño CPCS-SDU máximo hacia adelante y hacia atrás en el elemento de información Parámetros AAL. Estos valores constituirán el tamaño CPCS-SDU real que se utilizará durante el tiempo de la llamada.

El tamaño CPCS-SDU se puede variar de llamada en llamada, dependiendo del propósito de la conexión H.321 particular.

Para recuperación tras la pérdida de células y células tardías sin la utilización de números de secuencia, el retardo de empaquetado (es decir, el tiempo necesario para recopilar suficientes octetos como para llenar la capacidad de la CPCS-SDU) deberá ser mayor que la variación de retardo de célula esperada. Conforme al cuadro 2/I.356, el valor de 3 ms constituye el límite superior de la variación de retardo de célula para la QOS Clase 1 en tiempo real (clase rigurosa).

Para el caso especial de un solo canal B a 64 kbit/s para una simple conexión telefónica, el tamaño de la CPCS-SDU ha de ser cualquier múltiplo de 8 entre 8 y 40, siendo 40 el valor preferido.

El cuadro B.1 se proporciona como ejemplo.

**Cuadro B.1/H.321 – Ejemplos de encapsulado H.321**

Velocidad binaria de canal	Células por paquete	Tamaño del paquete	Retardo de encapsulado
64 kbit/s	1	40 octetos	5,00 ms
384 kbit/s	6	276 octetos	5,75 ms
1536 kbit/s	24	1128 octetos	5,88 ms
1920 kbit/s	30	1410 octetos	5,88 ms

### **B.3.4 Procedimientos opcionales de tratamiento de error**

El transporte de las CPCS-SDU puede estar afectado por dos clases de errores, a saber:

- Pérdida de célula, que puede ser detectada mediante la comprobación del campo de longitud del trailer de la CPCS.
- Errores en los bits, que se puedan detectar mediante la comprobación del campo CRC del trailer de la CPCS.

En ambos casos, a fin de mejorar la recuperación del reloj adaptativo o para soportar el funcionamiento de la corrección de errores hacia adelante en la aplicación del tren de datos, la NAL puede emplear la opción AAL-5 para pasar una secuencia de CPCS-PDU corrompidas a la capa superior junto con una indicación de error adecuada. La utilización por la NAL de estos datos corrompidos dependen de la implementación.

## **B.4 Funciones AAL**

Los terminales conformes al anexo B/H.321 deben soportar las funciones segmentación y reensamblado (SAR) y su capa de convergencia (CS) de la AAL tipo 5 (AAL-5).

### **B.4.1 Funciones de la subcapa de convergencia**

En el punto de acceso al servicio de la AAL (AAL-SAP) la subcapa CS recibe las unidades de datos del servicio de la AAL (AAL-SDU) procedente de la NAL. La AAL-SDU es un número de octetos de una señal H.320 de velocidad binaria constante. Se pone directamente en correspondencia con una CPCS-SDU, y su tamaño se determina por el parámetro tamaño CPCS-SDU máximo negociado para su sentido de tráfico.

Cuando se detecta un error CRC en la CPCS de la AAL-5, se pasará una indicación de error a la NAL.

### **B.4.2 Funciones de subcapa SAR**

Además de la correspondencia entre la CS-PDU y SAR-PDU, en los terminales H.321 la subcapa SAR proporciona las siguientes funciones:

a) *Longitud de la PDU*

En el extremo de transmisión, la subcapa SAR recibe una longitud procedente de la subcapa CS para cada CS-PDU. La longitud ocupa 16 bits del trailer de 8 bytes de la SAR-PDU. En el extremo de recepción, la longitud pasa a la subcapa de convergencia.

b) *Protección contra errores*

La subcapa SAR protege a la CS-SDU con un CRC de 32-bit.

## **B.5 Control de la llamada**

Teniendo en cuenta que un terminal H.321 es, en principio, un terminal RDSI-BA que emula un servicio RDSI-BE, la comunicación se establece mediante los procedimientos definidos en la cláusula 6/Q.2931.

### **B.5.1 Conexión digital**

La unidad funcional de señalización fuera de banda de un terminal H.321 utilizará, durante el procedimiento de conexión de la llamada, los elementos de información Q.2931 que figuran en el cuadro B.2 si se intenta establecer una conexión digital capaz de transportar un múltiplex audiovisual.

**Cuadro B.2/H.321 – Elementos de información Q.2931 –  
Conexión digital a través de la AAL-5**

<b>Elemento de información Q.2931</b>	<b>Parámetro(s) del elemento de información</b>	<b>Valor(es) de parámetro para terminales H.321 para conexión digital a través de la AAL-5</b>
Capacidad portadora en banda estrecha (N-BC)	Capacidad de transferencia de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información digital no restringida (UDI)</li> <li>• Información digital restringida (RDI)</li> <li>• UDI con tono/anuncio (UDI-TA)</li> </ul>
	Modo de transferencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito</li> </ul>
	Velocidad de transferencia de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 64 kbit/s</li> <li>• 2 × 64 kbit/s</li> <li>• 384 kbit/s</li> <li>• 1536 kbit/s</li> <li>• 1920 kbit/s</li> <li>• Multivelocidad (velocidad básica 64 kbit/s)</li> </ul>
	Multiplicador de velocidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 elevado a la n máxima (en n × 64 kbit/s) soportado por el terminal H.321</li> </ul>
	Protocolo de capa 1 de información de usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Véanse las Recomendaciones H.221 y H.242</li> </ul>
Capacidad portadora en banda ancha (B-BC)	Clase de portadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BCOB-A</li> </ul>
	Susceptibilidad al recorte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Susceptible al recorte</li> </ul>
	Configuración de la llamada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punto a punto</li> </ul>
Descriptor del tráfico ATM	Velocidad máxima directa de célula (para CLP 0+1)	(Variable: depende de la velocidad de transferencia)
	Velocidad máxima inversa de célula (para CLP 0+1)	(Variable: depende de la velocidad de transferencia)
Parámetros AAL	Tipo AAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AAL-5</li> </ul>
	Tamaño de la CPCS-SDU AAL-5 máximo en sentido directo	(Variable: depende de la velocidad de transferencia) (nota 1)
	Tamaño de CPCS-SDU de la AAL-5 máximo en sentido inverso	(Variable: depende de la velocidad de transferencia) (nota 1)
	Tipo de SSCS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> </ul>
Retardo de tránsito de extremo a extremo	Valor del retardo de tránsito acumulado	(En estudio)
	Valor del retardo de tránsito de extremo a extremo máximo	(En estudio)
Calidad del servicio (QOS)		(En estudio)

**Cuadro B.2/H.321 – Elementos de información Q.2931 –  
Conexión digital a través de la AAL-5 (*fin*)**

<b>Elemento de información Q.2931</b>	<b>Parámetro(s) del elemento de información</b>	<b>Valor(es) de parámetro para terminales H.321 para conexión digital a través de la AAL-5</b>
Compatibilidad de capa baja en banda estrecha (N-LLC) (nota 2)	Capacidad de transferencia de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información digital no restringida (UDI)</li> <li>• Información digital restringida (UDI)</li> <li>• UDI con tono/anuncio (UDI-TA)</li> </ul>
	Indicador de negociación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No es posible la negociación fuera de banda</li> <li>• Es posible la negociación fuera de banda</li> </ul>
	Modo de transferencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito</li> </ul>
	Velocidad de transferencia de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 64 kbit/s</li> <li>• 2 × 64 kbit/s</li> <li>• 384 kbit/s</li> <li>• 1536 kbit/s</li> <li>• 1920 kbit/s</li> <li>• Multivelocidad (velocidad básica 64 kbit/s)</li> </ul>
	Multiplicador de velocidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 elevado a la n máxima (en <math>n \times 64</math> kbit/s) soportado por el terminal H.321</li> </ul>
	Protocolo de capa 1 de información de usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Véanse las Recomendaciones H.221 y H.242</li> </ul>
Compatibilidad de capa alta en banda estrecha (N-HLC)	(Nota 3)	
Descriptor de tráfico OAM	(En estudio)	
<p>NOTA 1 – En B.3.3 se analiza el empaquetado de AAL-5 y su repercusión sobre este valor.</p> <p>NOTA 2 – El elemento de información N-LLC (opcional) se utiliza para la comprobación de compatibilidad entre dos extremos que se comunican. Los atributos en este caso no deben estar en conflicto con los atributos especificados en el elemento de información N-BC.</p> <p>NOTA 3 – El elemento de información N-HLC (opcional) se utiliza para la comprobación de compatibilidad entre los dos extremos que se comunican. Véanse las Recomendaciones Q.931 y Q.939.</p>		

## B.5.2 Conexión de telefonía

Un terminal H.321 utilizará los elementos de información Q.2931 que figura en el cuadro B.3 si se intenta establecer una conexión telefónica simple.

**Cuadro B.3/H.321 – Elementos de información Q.2931 – Conexión telefónica a través de la AAL-5**

<b>Elemento de información Q.2931</b>	<b>Parámetro(s) del elemento de información</b>	<b>Valor(es) de parámetro para terminales H.321 para conexión telefónica a través de la AAL-5</b>
Capacidad portadora en banda estrecha (N-BC)	Capacidad de transferencia de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señal vocal</li> <li>• Audio 3,1 kHz</li> </ul>
	Modo de transferencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito</li> </ul>
	Velocidad de transferencia de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 64 kbit/s</li> </ul>
	Protocolo de capa 1 de información de usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recomendación G.711, ley <math>\mu</math></li> <li>• Recomendación G.711, ley A</li> </ul>
Capacidad portadora en banda ancha (B-BC)	Clase de portador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BCOB-A</li> </ul>
	Susceptibilidad al recorte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Susceptible al recorte</li> </ul>
	Configuración de la llamada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punto a punto</li> </ul>
Descriptor del tráfico ATM	Velocidad máxima directa de célula (para CLP 0+1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 200 células/s (nota 1)</li> </ul>
	Velocidad máxima inversa de célula (para CLP 0+1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 200 células/s (nota 1)</li> </ul>
Parámetros AAL	Tipo AAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AAL-5</li> </ul>
	Tamaño de CPCS-SDU de la AAL-5 máximo en sentido directo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualquier múltiplo de 8 entre 8 y 40</li> </ul>
	Tamaño de CPCS-SDU de la AAL-5 máximo en sentido inverso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualquier múltiplo de 8 entre 8 y 40</li> </ul>
	Tipo SSCS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> </ul>
Retardo de tránsito de extremo a extremo	Valor del retardo de tránsito acumulado	(En estudio)
	Valor del retardo de tránsito de extremo a extremo máximo	(En estudio)
Calidad de servicio (QOS)	(En estudio)	

**Cuadro B.3/H.321 – Elementos de información Q.2931 – Conexión telefónica a través de la AAL-5 (fin)**

<b>Elemento de información Q.2931</b>	<b>Parámetro(s) del elemento de información</b>	<b>Valor(es) de parámetro para terminales H.321 para conexión telefónica a través de la AAL-5</b>
Compatibilidad de capa baja en banda estrecha (N-LLC) (nota 2)	Capacidad de transferencia de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señal vocal</li> <li>• Audio 3,1 kHz</li> </ul>
	Modo de transferencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito</li> </ul>
	Velocidad de transferencia de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 64 kbit/s</li> </ul>
	Protocolo de capa 1 de información de usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recomendación G.711, ley <math>\mu</math></li> <li>• Recomendación G.711, ley A</li> </ul>
Compatibilidad de capa alta en banda estrecha (N-HLC)	(Nota 3)	
Descriptor de tráfico OAM descriptor	(En estudio)	
<p>NOTA 1 – Estos valores están basados en la AAL-5 para señales vocales (AAL tipo 5 con una cabida de 40 octetos por célula) para información de usuario y ninguna asignación de velocidad de célula para células OAM.</p> <p>NOTA 2 – El elemento de información N-LLC (opcional) se utiliza para la comprobación de compatibilidad entre dos elementos que se comunican. Los atributos en este caso no deben estar en conflicto con los atributos especificados en el elemento de información N-BC.</p> <p>NOTA 3 – El elemento de información N-HLC (opcional) se utiliza para la comprobación de compatibilidad entre los dos extremos que se comunican. Véanse las Recomendaciones Q.931 y Q.939.</p>		

**ANEXO C**

**Alternativas para la temporización de 8 kHz de terminales H.321**

**C.1 Alcance**

Este anexo describe la utilización de relojes de 8 kHz con terminales H.321. Describe las condiciones por las cuales el reloj de transmisión se subordina a un reloj receptor adaptativamente recuperado.

**C.2 Reloj receptor**

Si se dispone de una fuente de reloj de red, será utilizada por la parte receptora de un terminal H.321.

Si no se dispone de una fuente de reloj de red, el receptor reproducirá el reloj de 8 kHz del transmisor distante utilizando el método de reloj adaptativo.

Cuando un reloj adaptativo interfunciona con terminales RDSI-BE convergirá a una aproximación del reloj de referencia de la red disponible en la unidad de interfuncionamiento con la RDSI-BE. Cuando interfunciona con otro terminal H.321, el reloj adaptativo convergirá a una aproximación del reloj transmisor del terminal distante.

### **C.3 Reloj transmisor**

Hay tres fuentes posibles para el reloj transmisor de un terminal H.321:

- Una fuente del reloj de referencia de la red.
- El reloj de 8 kHz adaptativo del receptor.
- Una fuente de reloj generada independientemente.

Si se dispone de una fuente de reloj de la red, será utilizada por la parte transmisora de un terminal H.321. Si no se dispone de una fuente de reloj de la red, el transmisor utilizará los procedimientos de C.4 para seleccionar el reloj de 8 kHz adaptativo del receptor o bien una fuente de reloj independiente.

### **C.4 Elección entre relojes adaptativos e independientes**

El procedimiento de esta subcláusula se aplica únicamente cuando no se dispone de una fuente de reloj de red. Están diseñados para evitar que ambos extremos de una conexión seleccionen temporización adaptativa, con lo cual se crearía un bucle inestable.

- Si un terminal H.321 recibe un mensaje relacionado con la llamada Q.2931 con un parámetro "X" en un elemento de información Indicador de Notificación, el transmisor de ese terminal utilizará una fuente de reloj independiente.
- Cuando un terminal H.321 sin una fuente de reloj de red envía un mensaje ESTABLECIMIENTO, se incluirá el parámetro "X" en el elemento de información Indicador de Notificación y el transmisor se preparará para utilizar el reloj adaptativo del receptor. Se revertirá a una fuente de reloj independiente si la respuesta a ESTABLECIMIENTO, o cualquier mensaje posterior, contiene el parámetro "X" en un elemento de información Indicador de Notificación.

NOTA – El parámetro "X" está pendiente de definición y aprobación por la Comisión de Estudio 11.

- Un terminal H.321 deberá proporcionar un reloj adaptado y un reloj independiente a su transmisor, según se requiera en una determinada conexión.



## **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
<b>Serie H</b>	<b>Sistemas audiovisuales y multimedios</b>
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