



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

I.211

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**RED DIGITAL DE SERVICIOS
INTEGRADOS (RDSI)
ESTRUCTURA GENERAL Y CAPACIDADES
DE SERVICIO**

ASPECTOS DE SERVICIO DE LA RDSI-BA

Recomendación I.211



Ginebra, 1991

PREFACIO

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

La Asamblea Plenaria del CCITT, que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiarse y aprueba las Recomendaciones preparadas por sus Comisiones de Estudio. La aprobación de Recomendaciones por los miembros del CCITT entre las Asambleas Plenarias de éste es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 2 del CCITT (Melbourne, 1988).

La Recomendación I.211 ha sido preparada por la Comisión de Estudio XVIII y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 2 el 5 de abril de 1991.



NOTAS DEL CCITT

- 1) En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una Administración de telecomunicaciones como una empresa privada de explotación de telecomunicaciones reconocida.
- 2) En el anexo A, figura la lista de abreviaturas utilizadas en la presente Recomendación.

© UIT 1991

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.

Preámbulo a las Recomendaciones sobre la RDSI-BA

Durante 1990, la CE XVIII del CCITT ha aprobado un primer conjunto de Recomendaciones sobre la RDSI-BA. Éstas son:

I.113 – Vocabulario de términos relativos a los aspectos de banda ancha de la RDSI

I.121 – Aspectos de banda ancha de la RDSI

I.150 – Características funcionales del modo de transferencia asíncrono de la RDSI-BA

I.211 – Aspectos de servicio de la RDSI-BA

I.311 – Aspectos generales de red de la RDSI-BA

I.321 – Modelo de referencia de protocolo RDSI-BA y su aplicación

I.327 – Arquitectura funcional de la RDSI-BA

I.361 – Especificación de la capa MTA de la RDSI-BA

I.362 – Descripción funcional de la capa adaptación MTA (CAA) de la RDSI-BA

I.363 – Especificación de la capa adaptación MTA (CAA) de la RDSI-BA

I.413 – Interfaz usuario-red de la RDSI de banda ancha

I.432 – Interfaz usuario-red de la RDSI-BA. Especificación de la capa física

I.610 – Principios de operaciones y mantenimiento (O y M) de la RDSI-BA

Estas Recomendaciones tratan aspectos generales de la RDSI-BA, aspectos de la misma orientados a los servicios y a la red, características fundamentales del modo de transferencia asíncrona (MTA), un primer conjunto de parámetros pertinentes orientados al MTA y a su aplicación al interfaz usuario-red, así como el impacto del acceso RDSI-BA sobre las operaciones y el mantenimiento. Constituyen parte integrante del conjunto bien definido de Recomendaciones de la serie I. Este conjunto de Recomendaciones pretende servir como base para ulteriores estudios sobre la RDSI-BA tanto en el seno del CCITT como en otras organizaciones. También pueden utilizarse como una primera base para el desarrollo de elementos de red.

El CCITT continuará sus trabajos para desarrollar y completar estas Recomendaciones en aquellas áreas en las que haya temas aún pendientes, preparando ulteriormente Recomendaciones adicionales de la serie I y de otras series.

Recomendación I.211

ASPECTOS DE SERVICIO DE LA RDSI-BA

Preámbulo

Esta Recomendación debería interpretarse como una orientación para el establecimiento de Recomendaciones detalladas sobre servicios normalizados específicos que han de ser soportados por una RDSI de banda ancha (RDSI-BA). Su finalidad es:

- i) presentar una clasificación de dichos servicios,
- ii) exponer algunas consideraciones para describirlos por medio del método de descripción definido en la Recomendación I.130,
- iii) sentar una base para la definición de las capacidades de red que requiere la RDSI-BA.

Los conceptos de servicio considerados en la presente Recomendación se ajustan al § 2 de la Recomendación I.210.

La presente Recomendación tiene en cuenta algunos de los aspectos conocidos y pertinentes de la RDSI-BA que comprenden:

- capacidades para incrementar la flexibilidad para el usuario y la operadora de la red, incluidos controles de la comunicación y de la conexión independientes;
- las repercusiones de la calidad de servicio de la información que se estructura y transporta en células;
- capacidades para la atribución flexible de anchura de banda;
- capacidades para la provisión de información de temporización de servicios;
- capacidades de interfaz generales.

Esta Recomendación contiene también orientación sobre los aspectos de codificación vídeo que tiene en cuenta las características de la red basada en el MTA y recomienda un enfoque común de la codificación vídeo para todos los servicios visuales, incluidos los servicios de tipo interactivo y de distribución.

1. Clasificación de los servicios RDSI de banda ancha

1.1 Generalidades

En este punto se clasifican los servicios de banda ancha, se definen las clases de servicios y se presentan ejemplos de los servicios de cada clase que, según lo propuesto, podría soportar la RDSI de banda ancha.

Esta clasificación no tiene en cuenta el lugar en que se realizan las funciones, es decir, en la red o en los terminales. Para esta clasificación se considera principalmente el punto de vista de la red y no el del usuario.

Según sus funciones de comunicación y sus aplicaciones, los servicios que ha de soportar la RDSI-BA pueden normalizarse internacionalmente, y la Administración puede ofrecerlos como servicios portadores o teleservicios.

1.2 Clases de servicio

Atendiendo a las diferentes formas de la futura comunicación de banda ancha y a sus aplicaciones, se han distinguido dos categorías principales de servicios, los servicios interactivos y los servicios de distribución. Los servicios interactivos se dividen en tres clases, servicios conversacionales, servicios de mensajería y servicios de consulta. Los servicios de distribución están integrados por los servicios de distribución sin control de la presentación por el usuario y servicios de distribución con control de la presentación por el usuario.

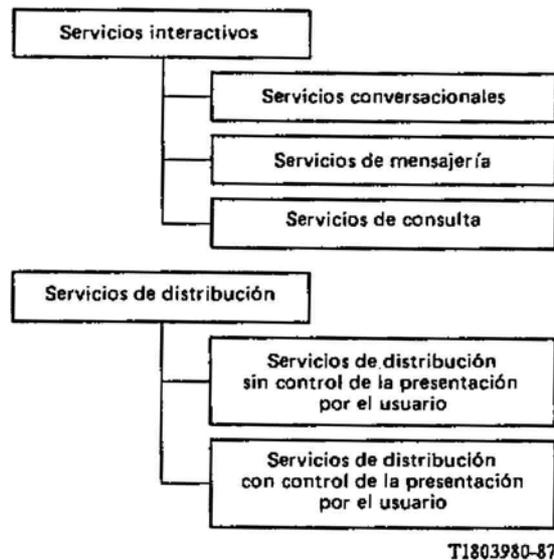


FIGURA 1/I.211
Clasificación de los servicios de banda ancha

1.3 *Definición de las clases de servicios*

1.3.1 **servicios conversacionales**

Los servicios conversacionales proporcionan en general los medios para una comunicación bidireccional con transferencia de información en tiempo real (sin almacenamiento ni retransmisión) de extremo a extremo, entre usuarios o entre un usuario y un ordenador principal (por ejemplo, para tratamiento de datos). El flujo de la información de usuario puede ser bidireccional simétrico, bidireccional asimétrico y, en ciertos casos concretos (por ejemplo, en la vigilancia por vídeo), unidireccional. La información es producida por el usuario o usuarios emisores y se dirige a uno o más copartícipes de la comunicación situados en el lado receptor.

Son ejemplos de servicios conversacionales de banda ancha la videotelefonía, la videoconferencia y la transmisión de datos a alta velocidad.

1.3.2 **servicios de mensajería**

Los servicios de mensajería ofrecen la comunicación de usuario a usuario entre usuarios individuales por medio de unidades de almacenamiento con funciones de almacenamiento y retransmisión, de buzón electrónico y/o tratamiento de mensajes (por ejemplo, edición, tratamiento y conversión de información).

Son ejemplos de servicios de mensajería de banda ancha los servicios de tratamiento de mensajes y los servicios de correo electrónico para imágenes en movimiento (películas), imágenes de alta resolución e información audio.

1.3.3 **servicios de consulta**

El usuario de los servicios de consulta puede consultar la información almacenada en centros de información para uso público. Esta información se enviará al usuario solamente si la solicita. La información puede consultarse individualmente. Además, el usuario controla el instante en que debe comenzar una secuencia de información.

Como ejemplos pueden mencionarse los servicios de consulta de banda ancha para películas, imágenes de alta resolución, información audio e información de archivos.

1.3.4 **servicios de distribución sin control de la presentación por el usuario**

Estos servicios abarcan los servicios de difusión. Proporcionan un flujo continuo de información que es distribuido desde una fuente central a un número ilimitado de receptores autorizados conectados a la red. El usuario puede acceder a este flujo de información, sin la posibilidad de determinar en qué instante debe comenzar la difusión de la cadena de información. El usuario no puede controlar el comienzo ni el orden de presentación de la información difundida. Dependiendo del momento en el que se produce el acceso del usuario, puede que la información no sea presentada desde el comienzo.

Son ejemplos de estos servicios los servicios de radiodifusión de programas de televisión y de audio.

1.3.5 **servicios de distribución con control de la presentación por el usuario**

Los servicios de esta clase distribuyen también información desde una fuente central a un gran número de usuarios. Sin embargo, la información se proporciona como una secuencia de entidades de información (por ejemplo, tramas) con repetición cíclica. Por tanto, el usuario puede tener acceso individual a la información distribuida cíclicamente, y controlar el instante de comienzo y el orden de presentación. Debido a la repetición cíclica, las entidades de información seleccionadas por el usuario se presentarán siempre desde el comienzo.

Un ejemplo de estos servicios es la videografía con difusión por canal completo.

1.4 *Identificación de posibles servicios de banda ancha*

El cuadro 1/I.211 presenta ejemplos de posibles servicios, sus aplicaciones y algunos posibles valores de atributos que describen las principales características de los servicios.

La identificación y la especificación completa de determinados servicios con fines de normalización sólo puede terminarse después de un detenido examen de las necesidades de los usuarios mediante estudios de mercado, por ejemplo. La especificación completa de estos servicios deberá basarse en la aplicación de una metodología de descripción apropiada.

CUADRO 1/I.211

Posibles servicios de banda ancha en la RDSI^{a)}

Clases de servicios	Tipo de información	Ejemplos de servicios de banda ancha	Aplicaciones	Algunos posibles valores de atributo ^{g)}
Servicios conversacionales	Imágenes en movimiento (vídeo) y sonido	Videotelefonía en banda ancha ^{b), c)}	Comunicación para transferencia de voz (sonido), imágenes en movimiento, imágenes fijas exploradas en vídeo y documentos entre dos emplazamientos (persona a persona) ^{c)} <ul style="list-style-type: none"> - Teleenseñanza - Telecompra - Telepublicidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Por demanda/reservado/permanente - Punto a punto/multipunto - Bidireccional simétrico/bidireccional asimétrico - (Está en estudio el valor para la velocidad de transferencia de información)
		Videoconferencia en banda ancha ^{b), c)}	Comunicación multipunto para transferencia de voz (sonido), imágenes en movimiento, imágenes fijas exploradas en vídeo y documentos entre dos o más emplazamientos (persona a grupo, grupo a grupo) ^{c)} <ul style="list-style-type: none"> - Teleenseñanza - Telecompra - Telepublicidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Por demanda/reservado/permanente - Punto a punto/multipunto - Bidireccional simétrico/bidireccional asimétrico
		Vigilancia por vídeo	<ul style="list-style-type: none"> - Seguridad de edificios - Vigilancia del tráfico 	<ul style="list-style-type: none"> - Por demanda/reservado/permanente - Punto a punto/multipunto - Bidireccional simétrico/unidireccional
		Servicio de transmisión de información vídeo/audio	<ul style="list-style-type: none"> - Transferencia de señales TV - Diálogo vídeo/audio - Contribución de información 	<ul style="list-style-type: none"> - Por demanda/reservado/permanente - Punto a punto/multipunto - Bidireccional simétrico/bidireccional asimétrico
	Sonido	Señales radiofónicas múltiples	<ul style="list-style-type: none"> - Canales de comentarios multilingües - Transferencias de programas múltiples 	<ul style="list-style-type: none"> - Por demanda/reservado/permanente - Punto a punto/multipunto - Bidireccional simétrico/bidireccional asimétrico
	Datos	Servicio de transmisión de información digital sin restricciones a alta velocidad	<ul style="list-style-type: none"> - Transferencia de datos a alta velocidad - interconexión de redes de área local (RAL) - interconexión de redes de área metropolitana (RAM) - interconexión de computador a computador - Transferencia de vídeo y otros tipos de información - Transferencia de imágenes fijas - DAC/FAC interactivo con multiemplazamiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Por demanda/reservado/permanente - Punto a punto/multipunto - Bidireccional simétrico/bidireccional asimétrico - Con/sin conexión

CUADRO 1/I.211 (cont.)

Clases de servicios	Tipo de información	Ejemplos de servicios de banda ancha	Aplicaciones	Algunos posibles valores de atributo g)
Servicios conversacionales (cont.)	Datos (cont.)	Servicio de transferencia de ficheros de gran volumen	– Transferencia de ficheros de datos	– Por demanda – Punto a punto/multipunto – Bidireccional simétrico/ bidireccional asimétrico
		Teleacción a alta velocidad	– Control en tiempo real – Telemedida – Alarmas	
	Documentos	Telefax a alta velocidad	Transferencia de usuario a usuario de texto, imágenes, dibujos, etc.	– Por demanda – Punto a punto/multipunto – Bidireccional simétrico/ bidireccional asimétrico
		Servicio de comunicación de imágenes de alta resolución	– Imágenes para profesionales – Imágenes para usos médicos – Telejuegos y redes de juegos	
		Servicio de comunicación de documentos	Transferencia de usuario a usuario de documentos mixtos d)	– Por demanda – Punto a punto/multipunto – Bidireccional simétrico/ bidireccional asimétrico
Servicios de mensajería	Imágenes en movimiento (vídeo) y sonido	Servicio de correo electrónico de imágenes	Servicio de buzón electrónico para la transferencia de imágenes en movimiento acompañadas de sonido	– Por demanda – Punto a punto/multipunto – Bidireccional simétrico/ unidireccional (para ulterior estudio)
	Documentos	Servicio de correo electrónico de documentos	Servicio de buzón electrónico para documentos mixtos ^{d)}	– Por demanda – Punto a punto/multipunto – Bidireccional simétrico/ unidireccional (para ulterior estudio)
Servicios de consulta	Texto, datos, gráficos, sonido, imágenes fijas, imágenes en movimiento	Videotex de banda ancha	– Videotex con imágenes en movimiento – Teleenseñanza y telecapacitación – Telesoporte lógico – Telecompra – Telepublicidad – Consulta de noticias	– Por demanda – Punto a punto – Bidireccional asimétrico
		Servicio de consulta vídeo	– Fines recreativos – Teleenseñanza y telecapacitación	– Por demanda/reservado – Punto a punto/multipunto ^{f)} – Bidireccional asimétrico
		Servicio de consulta de imágenes de alta resolución	– Fines recreativos – Teleenseñanza y telecapacitación – Comunicaciones de imágenes para usos profesionales – Comunicaciones de imágenes para usos médicos	– Por demanda/reservado – Punto a punto/multipunto ^{f)} – Bidireccional asimétrico

CUADRO 1/I.211 (cont.)

Clases de servicios	Tipo de información	Ejemplos de servicios de banda ancha	Aplicaciones	Algunos posibles valores de atributo g)
Servicios de consulta (cont.)	Texto, datos, gráficos, sonido, imágenes fijas, imágenes en movimiento (cont.)	Servicio de consulta de documentos	Consulta de «documentos mixtos» de centros de información, archivos, etc. d), e)	<ul style="list-style-type: none"> – Por demanda – Punto a punto/multipunto f) – Bidireccional asimétrico
		Servicio de consulta de datos	Telesoporte lógico	
Servicios de distribución sin control de la presentación por el usuario	Vídeo	Servicio de distribución de TV de la calidad convencional (PAL, SECAM, NTSC)	Distribución de programas de TV	<ul style="list-style-type: none"> – Por demanda (selección)/ permanente – Difusión – Bidireccional asimétrico/ unidireccional
		Servicio de distribución de TV de calidad ampliada – Servicio de distribución de TV de definición mejorada – TV de alta calidad	Distribución de programas de TV	<ul style="list-style-type: none"> – Por demanda (selección)/ permanente – Difusión – Bidireccional asimétrico/ unidireccional
		Servicio de distribución de TV de alta definición	Distribución de programas de TV	<ul style="list-style-type: none"> – Por demanda (selección)/ permanente – Difusión – Bidireccional asimétrico/ unidireccional
		Televisión de pago (pago por emisión, pago por canal)	Distribución de programas de TV	<ul style="list-style-type: none"> – Por demanda (selección)/ permanente – Difusión/multipunto – Bidireccional asimétrico/ unidireccional
	Texto, gráficos, imágenes fijas	Servicio de distribución de documentos	<ul style="list-style-type: none"> – Periódico electrónico – Publicación electrónica 	<ul style="list-style-type: none"> – Por demanda (selección)/ permanente – Difusión/multipunto f) – Bidireccional asimétrico/ unidireccional
	Datos	Servicio de distribución de información digital sin restricciones a alta velocidad	– Distribución de datos sin restricciones	<ul style="list-style-type: none"> – Permanente – Difusión – Unidireccional
	Imágenes en movimiento y sonido	Servicio de distribución de información vídeo	– Distribución de señales vídeo/audío	<ul style="list-style-type: none"> – Permanente – Difusión – Unidireccional
	Servicios de distribución con control de la presentación por el usuario	Texto, gráficos, sonido, imágenes fijas	Videografía con difusión por canal completo	<ul style="list-style-type: none"> – Teleenseñanza y telecapacitación – Telepublicidad – Consulta de noticias – Telesoporte lógico

- a) En este cuadro sólo se consideran los servicios de banda ancha que pueden requerir una capacidad de transferencia de datos superior a la capacidad H_1 . No se enumeran los servicios de consulta de programas sonoros, las principales aplicaciones sonoras, ni los servicios visuales con resoluciones reducidas o muy reducidas.
- b) Esta terminología indica que se ha producido una nueva definición con respecto a los términos existentes. Los nuevos términos pueden existir o no durante un periodo de transición.
- c) La realización de las diferentes aplicaciones puede que requiera la definición de diferentes clases de calidad.
- d) «Documento mixto» significa un documento que puede contener información de textos, gráficos, imágenes fijas y en movimiento, así como comentarios orales.
- e) Se requieren funciones de capa alta especiales si es necesario algún tratamiento posterior a la consulta.
- f) Se necesita un estudio adicional para indicar si la conexión punto a multipunto representa en este caso una aplicación principal.
- g) Por el momento, esta columna destaca simplemente algunos posibles valores de atributo para dar una indicación general de las características de estos servicios. La especificación completa de tales servicios exigirá el establecimiento de una lista de todos los valores de atributo, que serán definidos para los servicios de banda ancha en Recomendaciones de la serie I.200.

2. Aspectos generales de la red de los servicios de banda ancha

2.1 Generalidades

La finalidad de este punto es orientar sobre algunos de los aspectos importantes que tienen que tenerse en cuenta al soportar y elaborar servicios para la RDSI-BA.

Además, las Recomendaciones I.362 e I.363 describen las funciones de la capa de adaptación MTA para los servicios de RDSI-BA identificados en base a la relación de temporización (entre origen y destino), la velocidad binaria (constante o variable) y el modo de conexión (con o sin conexión).

2.2 Aspectos multimedia

La mayoría de los servicios de banda ancha entrañan inherentemente más de un tipo de información. Estos servicios se denominan servicios multimedia. Por ejemplo, la videotelefonía incluirá audio, vídeo y posiblemente alguna forma de datos. Otros tipos de información pueden ser, por ejemplo, texto y gráficos. Se recomienda un método estructurado para el desarrollo de los servicios multimedia con el fin de asegurar:

- la flexibilidad para el usuario;
- la simplicidad para la operadora de red;
- el control de las situaciones de interfuncionamiento;
- la comunidad de diseño de los terminales y de los componentes de la red.

La RDSI-BA proporciona facilidades de control independiente de la comunicación y de la conexión que deben explotarse para facilitar el logro de los objetivos mencionados anteriormente. La RDSI-BA permitirá, dentro de una misma comunicación asociada con un servicio específico, establecer varias conexiones, cada una de las cuales podrá estar asociada con un tipo de información específico. La RDSI-BA permitirá la adición y/o supresión de tipos de información adicionales durante una comunicación.

Por tanto, se recomienda que los servicios multimedia se desarrollen con arreglo a los siguientes principios:

- deberá existir un conjunto limitado de tipos de información normalizados;
- deberá controlarse la asociación de servicios y tipos de información normalizados, pero de manera flexible.

2.3 *Aspectos de la calidad de servicio*

2.3.1 *Generalidades*

Los principios en materia de calidad de servicio (CDS) y de calidad de funcionamiento de la red (CFR), así como sus relaciones mutuas, se exponen en la Recomendación I.350. En el anexo A a la Recomendación I.350 se indica un método para determinar los parámetros de CDS y de CFR. El perfeccionamiento de esta metodología y la definición de los parámetros correspondientes de la RDSI-BA deben ser objeto de ulterior estudio.

2.3.2 *Indicación y negociación de la CDS*

La CDS se negocia durante la fase de establecimiento de la comunicación y posiblemente durante la misma. Debe estudiarse aún si los valores de los parámetros de CDS se indicarán explícitamente (por ejemplo, por un valor específico de la tasa de pérdida de célula) o si se asociarán implícitamente a las peticiones de servicio concretas (por ejemplo, un servicio normalizado incluirá por definición la especificación de todos los parámetros pertinentes de CDS).

Además, ciertos servicios requieren una indicación explícita de prioridad de pérdida de célula (PPC) para cada célula por separado, para poder gestionar la pérdida de células durante los periodos de congestión de la red. Ahora bien, si se emplea este indicador, será necesario indicar durante la fase de establecimiento de la comunicación la incidencia prevista de su empleo. Esto es necesario para facilitar la atribución de los recursos de la red y el control de parámetros de utilización.

2.4 *Aspectos relacionados con la velocidad binaria de servicio*

2.4.1 *Generalidades*

La cuestión de las velocidades binarias de servicio y de las seguridades para el usuario se relaciona en gran medida con la asignación de los recursos de la red. Los objetivos deberían incluir:

- el soporte de los requisitos de velocidad binaria de servicio;
- la simplicidad de las expresiones de la velocidad binaria de servicio;
- la utilización eficaz de los recursos de la red;
- la explotación de la capacidad intrínseca de velocidad binaria variable del MTA;
- el mayor uso de los recursos de la red durante los periodos de poca carga.

2.4.2 *Servicios de velocidad binaria constante (VBC)*

Los servicios de velocidad binaria constante se negocian en el momento del establecimiento de la comunicación para servicios por demanda, asignándose completamente los recursos de red necesarios en esta etapa para toda la comunicación. Los cambios de velocidad binaria durante una comunicación podrán negociarse mediante señalización; los detalles requieren ulterior estudio. Las velocidades binarias para servicios permanentes y semipermanentes se acuerdan con la Administración. Este método concuerda con el adoptado para las redes MTS. Por varias razones, como la explotación de la red, el interfuncionamiento y el desarrollo de servicios, se normalizarán varias velocidades binarias específicas. Las velocidades binarias específicas que han de normalizarse requieren ulterior estudio.

2.4.3 *Servicios de velocidad binaria variable (VBV)*

Las velocidades binarias variables pueden expresarse mediante varios parámetros relacionados con las características de tráfico descritas en la Recomendación I.311.

Estos parámetros para los servicios por demanda deben negociarse en el momento de establecimiento de la comunicación, y si se acuerdan, soportarse durante toda la comunicación. Las velocidades binarias para servicios permanentes y semipermanentes se acuerdan con la Administración. Los cambios de estos parámetros podrán negociarse durante el periodo de la comunicación; los detalles requieren ulterior estudio. Se elegirá un conjunto de velocidades binarias discretas. Es necesario continuar el estudio de las velocidades binarias específicas.

Asimismo, requiere ulterior estudio el soporte de tráfico adicional que exceda los valores de los parámetros de tráfico negociados.

2.4.4 *Velocidad binaria de servicio máxima soportada por el interfaz a 155,52 Mbit/s*

La capacidad de transferencia del interfaz usuario-red es de 155,52 Mbit/s, con una capacidad de cabida útil de 149,76 Mbit/s. Con el formato de célula MTA, constituida por un encabezamiento de 5 octetos y un campo de información de 48 octetos, la velocidad máxima disponible en el interfaz, contando todos los campos de información de célula, es 135,631 Mbit/s.

La velocidad binaria de servicio máxima que podrá soportar este interfaz será de 135,631 Mbit/s o menor. El valor de esta velocidad máxima pueda para ulterior estudio. La velocidad binaria de servicio máxima que podrá utilizarse vendrá determinada por los siguientes factores (si son aplicables):

- el periodo o periodos asociados al atributo «estructura» de los servicios VBC a fin de satisfacer los requisitos de retardo del servicio y de almacenamiento en tampón;
- la capacidad de transferencia para células de señalización y de OyM, teniendo en cuenta que se presentan en ráfagas;
- las taras de la capa de adaptación MTA.

Nota – La transferencia de señales por la RDSI-BA con velocidades binarias de servicio superiores a 135,631 Mbit/s (por ejemplo, señales de televisión a 140 Mbit/s, tal como se especifica en la Recomendación 721/CMTT del CCIR) requiere ulterior estudio. En el periodo de transición, dichas señales de TV podrán transportarse, por ejemplo, mediante acceso directo a contenedores de CV-4 de redes de transporte basadas en la jerarquía digital síncrona (JDS), o por medio de redes basadas en la jerarquía digital plesiócrona (JDP), sin utilizar el MTA. El interfaz a 622,08 Mbit/s puede tener que soportar servicios con velocidades binarias superiores a 135,631 Mbit/s.

2.4.5 *Velocidad binaria de servicio máxima del interfaz a 622,08 Mbit/s*

Para ulterior estudio.

2.4.6 *Seguridades en materia de velocidades binarias*

Las velocidades binarias constantes negociadas en el momento del establecimiento de la comunicación y acordadas por la Administración deben garantizarse al usuario durante toda la comunicación. De manera similar, los parámetros que se relacionan con servicios de velocidad binaria variable deben garantizarse durante toda la comunicación. No pueden darse seguridades en relación con el tráfico adicional que rebase el negociado.

2.5 *Aspectos relacionados con la temporización/sincronización de servicios*

2.5.1 *Generalidades*

Los requisitos de servicio para las funciones de temporización varían ampliamente y pueden soportarse de varias maneras, sobre la base de la información de servicio de extremo a extremo y de las facilidades disponibles a partir de la red. Algunos servicios existentes con integridad a 8 kHz requerirán facilidades proporcionadas por la red. Puede ser necesario que los nuevos servicios utilicen técnicas de extremo a extremo para satisfacer los requisitos de calidad de funcionamiento. Además, pueden utilizarse combinaciones de métodos de extremo a extremo y de red.

2.5.2 *Métodos de extremo a extremo*

Algunos servicios (por ejemplo, servicios VBC asíncronos) requerirán métodos de temporización del servicio de extremo a extremo. Para estos servicios, se dan los siguientes ejemplos de métodos de extremo a extremo que pueden aplicarse e incluirse en la especificación del servicio, según proceda, para cumplir los requisitos de calidad de funcionamiento del servicio:

- i) *Utilización de un reloj adaptativo:* El receptor escribe el campo de información recibido en una memoria tampón y después lo lee con un reloj local. El nivel de relleno de la memoria tampón se utiliza para controlar la frecuencia del reloj local.
- ii) *Utilización de un patrón de sincronización:* El transmisor escribe un patrón de sincronización explícito en el campo de información, que seguidamente utiliza el receptor para sincronizar el reloj local. Para la recuperación por reloj de los servicios VBC asíncronos se puede utilizar la técnica de codificación de frecuencia síncrona (TCFS). La TCFS emplea la temporización proporcionada por la red.
- iii) *Marca de tiempo:* El transmisor escribe una indicación explícita de tiempo en el campo de información, que utiliza después el receptor para sincronizar el reloj local.

2.5.3 *Métodos de red*

Deben preverse mecanismos que permitan soportar todos los requisitos de los servicios con integridad a 8 kHz en materia de temporización y sincronización por la red. Se cumplirán los requisitos de las Recomendaciones G.810 y G.822, pero los detalles exactos de los mecanismos de temporización que ha de ofrecer la RDSI-BA quedan para ulterior estudio.

Dos ejemplos de temporización proporcionada por la red son los siguientes:

- accionamiento de un reloj local mediante la información de temporización procedente del interfaz T;
- provisión de células con marca de tiempo originadas en la red.

2.6 *Capacidades para servicios simultáneos*

La RDSI-BA ofrecerá cierta flexibilidad. Los interfaces de la RDSI-BA podrán soportar simultáneamente muchas combinaciones de servicios que requieran diferentes velocidades binarias (tanto VBC como VBV), incluidos servicios de banda ancha y los servicios existentes de la RDSI.

La capacidad de cabida útil de que se dispone con el interfaz a 155,52 Mbit/s es 149,76 Mbit/s.

El formato de célula impone un límite superior de 135,631 Mbit/s para la velocidad de transferencia de información de célula. Las capacidades de servicios simultáneos del interfaz a 622,08 Mbit/s quedan para ulterior estudio.

La capacidad de cabida útil para ambos interfaces tendrá que abarcar lo siguiente:

- taras del encabezamiento de célula (es decir, cinco octetos por célula);
- información de célula (es decir, 48 octetos por célula);
- taras de la capa de adaptación MTA, cuando proceda (que deben transportarse en el campo de información de la célula);
- taras de células de señalización;
- taras de células de OyM;
- una tara para tener en cuenta que, en la práctica, al ser asíncronos los servicios que atraviesan el interfaz, no siempre será posible utilizar todas las células;
- otros factores, quedan para ulterior estudio (por ejemplo, las células con marca de tiempo).

2.7 Aspectos de los servicios de datos sin conexión

Un servicio de datos sin conexión soporta la transferencia de datos entre usuarios en base a técnicas de transferencia de datos sin conexión. Ello no implica directamente la realización de métodos sin conexión en la RDSI-BA.

En la RDSI-BA se establecen canales virtuales en la capa MTA solamente por medio de la técnica con conexión. Por tanto, el servicio de datos sin conexión puede ser soportado utilizando la RDSI-BA de las dos maneras siguientes:

- i) Indirectamente a través de un servicio RDSI-BA con conexión. En este caso se utiliza una conexión transparente de la capa MTA, sea permanente, reservada o por demanda, entre interfaces de la RDSI-BA. Los protocolos sin conexión que funcionan en la capa de adaptación y por encima de ésta son transparentes a la RDSI-BA. Las funciones del servicio sin conexión y de la capa de adaptación se realizan fuera de la RDSI-BA. Por tanto, la RDSI-BA no impone restricciones a los protocolos sin conexión que han de adoptarse.
- ii) Directamente a través de un servicio sin conexión RDSI-BA. En este caso la función de servicio sin conexión será proporcionada dentro de la RDSI-BA. La función de servicio sin conexión termina protocolos sin conexión y encamina células a un usuario de destino de acuerdo con la información de encaminamiento incluida en las células de usuario. De este modo, en este caso se proporcionan servicios sin conexión por encima de la capa de adaptación.

El servicio del apartado i) puede entrañar una utilización ineficaz de las conexiones virtuales del interfaz usuario-red y del interfaz de nodo de red si se configuran conexiones permanentes o reservadas entre los usuarios. Al disponerse de capacidades de señalización, se puede establecer una conexión de extremo a extremo por demanda al comienzo del servicio de datos sin conexión. Esta explotación por demanda del servicio del apartado i) puede causar un retardo en el establecimiento de la comunicación e imponer una carga a las funciones de control de la llamada perteneciente a la red.

Para el servicio del apartado ii) existen también dos opciones, según las capacidades de señalización RDSI-BA de que se disponga. La primera opción consiste en utilizar conexiones virtuales preconfiguradas o semipermanentes entre los usuarios, y funciones de servicio sin conexión para encaminar y conmutar datos sin conexión a través de la red. La segunda opción consiste en establecer conexiones virtuales al comienzo de la sesión del servicio sin conexión.

Siempre será posible soportar el servicio del apartado i). El soporte de un servicio RDSI-BA sin conexión directo del tipo del apartado ii) y los aspectos detallados del servicio quedan para ulterior estudio.

2.8 Aspectos de interfuncionamiento

La RDSI tendrá interfaces de banda ancha (Recomendación I.413) y de banda estrecha (Recomendación I.412) conectados lógicamente a la misma red. Los servicios normalmente disponibles en los interfaces de banda estrecha estarán también disponibles normalmente en los interfaces de banda ancha. Estos servicios interfuncionarán entre sí sin limitaciones.

2.9 Aspectos de señalización

Se indican seguidamente ciertos requisitos de señalización desde el punto de vista del servicio. Otros aspectos quedan para ulterior estudio.

2.9.1 *Servicios interactivos*

- Los mecanismos de señalización genéricos deberían poder soportar simultáneamente muchas combinaciones de servicios, conforme se expone en el § 2.6.
- Se necesitan mecanismos de señalización específicos para conseguir las capacidades requeridas de la señalización RDSI-BA conforme se describe en la Recomendación I.311.
- Durante el establecimiento de la comunicación, y quizás durante la propia comunicación, será necesario señalar y posiblemente negociar varios valores de atributos de servicio, por ejemplo:
 - los parámetros de calidad de servicio;
 - las velocidades binarias de servicio para los servicios VBC y VBV (véase el § 2.4);
 - los parámetros de la capa MTA (por ejemplo los ICV e ITV).

Además, los parámetros negociados deben asegurarse. Los parámetros susceptibles de negociación quedan para ulterior estudio.

- Deberían existir mecanismos de señalización para el transporte de parámetros asociados con las capas por encima de la MTA (por ejemplo, la capa de adaptación MTA) hasta la capa de red inclusive.
- Los mecanismos de señalización deben soportar los requisitos de interfuncionamiento indicados en el § 2.8.

2.9.2 *Servicios de distribución*

En materia de señalización, los servicios de distribución se caracterizan por peticiones frecuentes, procedentes de varios usuarios simultáneamente (por ejemplo, cambios de programa vídeo de difusión). Otros aspectos quedan para ulterior estudio.

3 Aspectos de codificación vídeo

3.1 *Generalidades*

Es necesario coordinar los estudios sobre la codificación de vídeo para asegurar que se logra la integración máxima de los servicios de vídeo a través de esquemas de codificación comunes e integración del sistema de control y señalización. La concordancia entre los estudios sobre la codificación de vídeo y los estudios de la RDSI-BA permitirá ampliar las ventajas que ofrece una RDSI que ha de extenderse al usuario minimizando el número de terminales de vídeo necesarios para tener acceso a una gama de servicios vídeo y de imágenes fijas interactivos y de distribución. El objetivo es lograr el máximo grado posible de integración de servicios, minimizando el número de técnicas de codificación utilizadas en una amplia gama de servicios vídeo y maximizando los puntos comunes de los dispositivos de visualización.

La utilización de un dispositivo de visualización común facilita la racionalización de las necesidades del terminal de usuario para tener acceso a múltiples servicios de vídeo. Sin embargo, cuando esto se combina con un solo decodificador común y la integración de los sistemas de control y de señalización, puede lograrse el objetivo de maximizar los puntos comunes entre servicios interactivos y de distribución.

Debe aspirarse a la plena integración de los esquemas de codificación que han de adoptarse para todos los servicios de vídeo, incluidos los siguientes:

- servicios de distribución, incluidos los de distracciones e información de vídeo;
- servicios conversacionales, incluidos los de videotelefonía y videoconferencia;
- servicios de mensajería, que incluyen el de correo electrónico de imágenes en movimiento;
- servicios de consulta, que incluyen filmotecas e imágenes de alta resolución.

El desarrollo de esquemas de codificación comunes ayudará a lograr los siguientes objetivos:

- provisión económica de terminales multiservicio y de equipos de cliente;
- fácil adaptación de los equipos terminales para diferentes servicios;
- minimización de los requisitos de interfuncionamiento;
- minimización de los requisitos de transcodificación en la red.

A continuación se identifican los aspectos de servicio, de red y de codificación vídeo más relevantes.

3.2 *Repercusiones de la red MTA en la codificación vídeo*

Los aspectos del MTA que tienen importancia desde el punto de vista de la codificación de vídeo y que necesitan considerarse son los siguientes:

- la información se transportará en células;
- los parámetros de CDS (pérdida de células, retardos absoluto y relativo de la red) estarán comprendidos dentro de límites especificados (los parámetros y los límites quedan para ulterior estudio, y dependen del tipo de conexión);
- se dispondrá de información de temporización basada en la red, cumpliéndose los requisitos de calidad de funcionamiento estipulados en las Recomendaciones G.813 y G.822 (la temporización de red y la temporización del servicio descritas en el § 2.5 de la presente Recomendación pueden ser independientes, y su relación queda para ulterior estudio);
- la red soportará servicios de velocidad binaria variable de velocidad binaria constante;
- la red ofrecerá facilidades independientes de control de la comunicación y de control de conexión.

Las repercusiones de estos aspectos de red son las siguientes:

- los estudios sobre codificación y el desarrollo de servicios deben concordar con las capacidades intrínsecas de la RDSI-BA basada en el MTA;
- los códecs deben tolerar la pérdida de células, que afectará también al diseño del códec en términos del grado de control de errores y de la tasa de refresco (renovación) forzado de la imagen;
- el establecimiento y la terminación de la comunicación que puede exigir múltiples conexiones, y otras operaciones relacionadas con la red durante una comunicación, deben ser comunes a todos los servicios de vídeo que interfuncionan;
- debe también considerarse el control de los componentes de audio y vídeo de la conexión, con un retardo diferencial dentro de límites específicos para permitir el soporte independiente;
- los límites de retardo de extremo a extremo deben tenerse en cuenta en el diseño de la red y del códec para servicios interactivos.

3.3 *Codificación vídeo estratificada para la integración de servicios*

El interfuncionamiento de servicios de vídeo requiere que el receptor vídeo de un terminal pueda presentar información vídeo de un servicio distinto al de su aplicación primaria. Por ejemplo, un terminal de videotelefonía de resolución relativamente baja debería poder visualizar, dentro de los límites de su resolución, una señal vídeo de un nivel de calidad comparable, por ejemplo, al de un servicio de televisión de alta calidad. A la inversa, un receptor de calidad relativamente alta debería poder visualizar una imagen de videotelefonía como una imagen pequeña en la pantalla o, quizás, ampliada para llenar la pantalla. Los terminales destinados a recibir imágenes en movimiento (es decir, vídeo) deberían ser capaces también de acceder a servicios de imágenes fijas.

Este interfuncionamiento debe efectuarse por uno de los dos métodos siguientes. Primeramente, podría lograrse diseñando los receptores vídeo de modo que extraigan y reconstruyan solamente la parte de la señal vídeo entrante que son capaces de visualizar. También puede lograrse este interfuncionamiento diseñando el terminal emisor de modo que pueda extraer y transmitir solamente la parte de la señal vídeo que el receptor puede visualizar, lo que reduce al mínimo la carga de la red. En ambos casos, las capacidades necesarias de procesamiento y almacenamiento internos se corresponden siempre con la capacidad del dispositivo de visualización. Por tanto, los datos deben organizarse de manera que sea posible extraer fácilmente diferentes niveles de resolución de imagen. Es decir, que el interfuncionamiento de servicios vídeo en la RDSI-BA requiere una estructura estratificada o jerárquica, como función esencial. Hacen falta más estudios.

Esta estructura estratificada significa que la información que define los diferentes niveles de resolución de imagen se transmiten por separado, de una manera que permite su recepción y reconstrucción selectivas en el decodificador. En la codificación estratificada pueden generarse varias capas, que correspondan, por ejemplo, a los parámetros de resolución espacial (pixels en horizontal y en vertical) y temporal (frecuencia de trama) de los servicios videofónico, de videoconferencia, de televisión normal y de televisión de alta definición (TVAD).

La estructura sería abierta, a fin de que en el futuro puedan añadirse servicios de calidad superior utilizando la misma estructura en las capas bajas. Todos los servicios utilizarían la información de base de la capa más baja, y las demás capas proporcionarían información incremental para establecer ese nivel de calidad a base de las capas que se encuentran por debajo. Si bien podría contemplarse la posibilidad de utilizar, por razones de flexibilidad, técnicas de codificación diferentes en cada capa, este método puede entrañar inconvenientes económicos y una complejidad excesiva de los servicios de alta resolución, por lo que conviene considerar primero las técnicas comunes.

Las diferentes capas se transmitirían en células distintas, para que resultase fácil el extraer la información que pueda utilizar un decodificador dado. Esto hace necesario identificar las capas célula por célula, y es preciso estudiar las técnicas para hacerlo.

La codificación estratificada mejora también la protección contra la pérdida de células. Al descomponer la información vídeo codificada en capas distintas, es posible también situar la información más importante y la información menos importante en células separadas, en lugar de combinar en una misma célula toda la información correspondiente a una parte de la imagen. Como quiera que la información más importante ocupará una pequeña proporción del número total de células transmitidas, disminuirá la probabilidad de que se produzca un error importante (es decir, sumamente visible), obteniéndose así una protección estadística contra los errores. Esta propiedad sería aún más beneficiosa si la red controlase las pérdidas de células descartando células selectivamente, cuando sea necesario, mediante el indicador de prioridad de pérdida de célula (PPC).

3.4 *Codificación vídeo a velocidad binaria constante*

Las codificaciones de fuente vídeo tradicionales que producen una velocidad binaria constante seguirán siendo soportadas en la RDSI-BA. La red soportará velocidades específicas hasta la velocidad binaria de servicio máxima (véase el § 2.4.4), que será garantizada por la red durante toda la comunicación. La garantía se referirá a las tasas máximas de pérdida, inserción y retardo de célula de pérdida asociadas con el servicio específico negociado durante el establecimiento de la comunicación y probablemente durante la propia comunicación.

Las velocidades binarias de los esquemas de codificación deben elegirse de modo que puedan ser transportadas convenientemente, con la simultaneidad requerida, por el interfaz usuario-red. En el § 2.6 se exponen algunas consideraciones necesarias. Por ejemplo, si sólo se requiere uno de determinados servicios vídeo, éste puede utilizar una velocidad binaria hasta la velocidad binaria de servicio máxima. Deben utilizarse las orientaciones contenidas en el 2.6 para evaluar otras capacidades.

3.5 *Codificación vídeo a velocidad binaria variable*

La codificación de fuente a velocidad binaria variable es un método de codificación que produce un tren de bits cuya velocidad varía en el tiempo de acuerdo con la variación de la cantidad de información de la señal original. Un codificador vídeo de velocidad binaria variable sólo puede producir los datos codificados de señal vídeo necesarios para mantener una calidad de imagen dada en cada instante. Las RDSI-BA basadas en el MTA pueden soportar la codificación a velocidad binaria variable. El tren de datos codificado a velocidad variable debe segmentarse en células con el fin de ser transportados a través de la RDSI-BA. Esto origina llegadas en ráfaga de las células a la red. Las células son transferidas entre terminales a través de conexiones de canal virtual. Se mantiene la integridad de la secuencia de células en cada conexión de canal virtual. Los datos redundantes que puede ser necesario enviar en una codificación a velocidad binaria constante, no se envían con codificación a velocidad binaria variable. Por tanto, los recursos de red para soportar una codificación vídeo a velocidad binaria variable pueden ser menos que los necesarios para la codificación a velocidad binaria constante.

La economía de recursos de red, cuando se utiliza codificación a velocidad binaria variable, aumenta a medida que aumenta el grado en que la información se transmite en ráfagas. Por ejemplo, los servicios de consulta podrán producir grandes ráfagas de datos, separadas por largos tiempos de reposo mientras el usuario lee o considera la información. Debe señalarse también que la utilización de codificación a velocidad binaria variable en estos servicios con muchas ráfagas puede contribuir a un interfuncionamiento de servicios relativamente fácil. Por ejemplo, una imagen fija podría transmitirse como una señal de vídeo. Las diferencias entre tramas tenderían rápidamente a cero. La codificación a velocidad binaria variable puede absorber fácilmente esta variación.

Sin embargo, los recursos de red de las RDSI-BA son finitos. Además, en las redes pueden multiplexarse servicios MTA tanto determinísticos como estadísticos. Por tanto, la transferencia de células para una comunicación puede ser influida por el carácter de ráfaga de otras comunicaciones multiplexadas simultáneamente. En estas circunstancias puede producirse pérdida de células. Con el fin de mantener los valores de calidad de servicio de la red dentro de una determinada gama, se asignan recursos de red limitados a cada comunicación en el momento de su establecimiento, según las características de variación de velocidad de la comunicación indicadas por el usuario. Durante la comunicación puede utilizarse una función de control de parámetros de utilización para asegurar que el tráfico real aceptado por la red proveniente de un usuario permanece dentro de los límites negociados (como se describe en la Recomendación I.311). Por otra parte, para discriminar los servicios con respecto a la tasa de pérdida de células y a la sensibilidad al retardo, puede utilizarse un control de prioridad en las redes. Debido a la pérdida/inserción de células y a la asignación de recursos limitados, es posible que una calidad perceptual dada que puede mantenerse en la etapa de codificación de fuente, no pueda conseguirse en el extremo receptor.

3.6 Consideraciones sobre los métodos de codificación vídeo

Las señales vídeo de la estructura estratificada pueden codificarse a velocidad binaria variable o a velocidad binaria constante. Aunque la RDSI-BA podría soportar ambos sistemas, la codificación a velocidad binaria variable resulta especialmente ventajosa para una red basada en el MTA, conforme se explica en el § 3.5.

Existe la posibilidad de construir codecs no estratificados y de velocidad binaria variable para la red basada en el MTA. Esto puede conseguirse modificando los sistemas de codificación tradicionales, con codificación no estratificada a velocidad binaria constante, para que las señales vídeo procedentes del codificador de fuente puedan transmitirse sin almacenamiento de señales en memoria tampón.

No obstante, como se indica en esta Recomendación, la codificación estratificada combinada con la codificación a velocidad binaria variable ofrece ventajas desde el punto de vista de la integración de los servicios de vídeo y de la utilización de las capacidades de la red basada en el MTA. Conviene, pues, que los estudios se concentren en estos métodos.

ANEXO A

(a la Recomendación I.211)

Lista por orden alfabético de las abreviaturas contenidas en esta Recomendación

Inglés	Español	
CBR	VBC	Velocidad binaria constante
CLP	PPC	Prioridad de pérdida de célula
HDTV	TVAD	Televisión de alta definición
NP	CFR	Calidad de funcionamiento de la red
PDH	JDP	Jerarquía digital plesiócrona
SDH	JDS	Jerarquía digital síncrona
SFET	TCFS	Técnica de codificación de frecuencia síncrona

