



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**I.460**

(02/99)

SERIE I: RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

Interfaces usuario-red de la RDSI – Multiplexación,  
adaptación de velocidad y soporte de interfaces existentes

---

**Multiplexación, adaptación de la velocidad y  
soporte de las interfaces existentes**

Recomendación UIT-T I.460

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE I

**RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS**

<b>ESTRUCTURA GENERAL</b>	
Terminología	I.110–I.119
Descripción de las RDSI	I.120–I.129
Métodos generales de modelado	I.130–I.139
Atributos de las redes de telecomunicaciones y los servicios de telecomunicación	I.140–I.149
Descripción general del modo de transferencia asíncrono	I.150–I.199
<b>CAPACIDADES DE SERVICIO</b>	
Alcance	I.200–I.209
Aspectos generales de los servicios en una RDSI	I.210–I.219
Aspectos comunes de los servicios en una RDSI	I.220–I.229
Servicios portadores soportados por una RDSI	I.230–I.239
Teleservicios soportados por una RDSI	I.240–I.249
Servicios suplementarios en RDSI	I.250–I.299
<b>ASPECTOS Y FUNCIONES GLOBALES DE LA RED</b>	
Principios funcionales de la red	I.310–I.319
Modelos de referencia	I.320–I.329
Numeración, direccionamiento y encaminamiento	I.330–I.339
Tipos de conexión	I.340–I.349
Objetivos de calidad de funcionamiento	I.350–I.359
Características de las capas de protocolo	I.360–I.369
Funciones y requisitos generales de la red	I.370–I.399
<b>INTERFACES USUARIO-RED DE LA RDSI</b>	
Aplicación de las Recomendaciones de la serie I a interfaces usuario-red de la RDSI	I.420–I.429
Recomendaciones relativas a la capa 1	I.430–I.439
Recomendaciones relativas a la capa 2	I.440–I.449
Recomendaciones relativas a la capa 3	I.450–I.459
<b>Multiplexación, adaptación de velocidad y soporte de interfaces existentes</b>	<b>I.460–I.469</b>
Aspectos de la RDSI que afectan a los requisitos de los terminales	I.470–I.499
<b>INTERFACES ENTRE REDES</b>	<b>I.500–I.599</b>
<b>PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO</b>	<b>I.600–I.699</b>
<b>ASPECTOS DE LOS EQUIPOS DE RDSI-BA</b>	
Equipos del modo de transferencia asíncrono	I.730–I.739
Funciones de transporte	I.740–I.749
Gestión de equipos del modo de transferencia asíncrono	I.750–I.799

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

## **RECOMENDACIÓN UIT-T I.460**

### **MULTIPLEXACIÓN, ADAPTACIÓN DE LA VELOCIDAD Y SOPORTE DE LAS INTERFACES EXISTENTES**

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T I.460, ha sido revisada por la Comisión de Estudio 13 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 15 de febrero de 1999.

## PREFACIO

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

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

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

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

## NOTA

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

## PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 1999

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

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
1 Adaptación de la velocidad a un canal de 64 kbit/s.....	1
1.1 Adaptación de la velocidad de los trenes binarios de 8, 16 y 32 kbit/s.....	1
1.2 Adaptación de la velocidad de trenes binarios de velocidad diferente de 8, 16 y 32 kbit/s .....	1
2 Multiplexación en un canal a 64 kbit/s.....	2
2.1 Multiplexación por división en el tiempo de trenes binarios a 8, 16 y 32 kbit/s.....	2
2.1.1 Multiplexación de formato fijo .....	2
2.1.2 Multiplexación de formato flexible.....	3
2.2 Multiplexación de trenes binarios de velocidad diferente de 8, 16 y 32 kbit/s .....	3



## Recomendación I.460

### MULTIPLEXACIÓN, ADAPTACIÓN DE LA VELOCIDAD Y SOPORTE DE LAS INTERFACES EXISTENTES

(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne 1988; revisada en 1999)

Esta Recomendación describe los procedimientos que se utilizarán para:

- a) adaptar la velocidad de un tren binario, de velocidad inferior a 64 kbit/s, a un canal B a 64 kbit/s;
- b) multiplexar varios trenes binarios, de velocidades inferiores a 64 kbit/s, en un canal B a 64 kbit/s.

Las velocidades inferiores a 64 kbit/s son de dos tipos:

- 1) velocidades binarias de 8, 16 y 32 kbit/s; y
- 2) otras velocidades, en las que se incluyen las asociadas a los DTE conformes con las Recomendaciones de las series X y V.

Los procedimientos detallados para el soporte de los DTE en modo circuito de la serie X, los DTE en modo paquete de la serie X y los DTE de la serie V se describen en las Recomendaciones I.461/X.30, I.462/X.31, I.463/V.110 e I.465/V.120, respectivamente.

La adaptación de la velocidad, multiplexación y soporte de las interfaces existentes para la capacidad de transferencia a 64 kbit/s con restricciones se describen en la Recomendación I.464.

#### 1 Adaptación de la velocidad a un canal de 64 kbit/s

##### 1.1 Adaptación de la velocidad de los trenes binarios de 8, 16 y 32 kbit/s

El procedimiento descrito en esta subcláusula se utilizará para adaptar la velocidad de *un solo* tren binario de 8, 16 ó 32 kbit/s a un canal B a 64 kbit/s. En esta Recomendación, las posiciones de bit en el octeto del canal B se suponen numeradas de 1 a 8, siendo la posición de bit 1 la primera que se transmite.

El procedimiento exige que:

- i) el tren a 8 kbit/s ocupe la posición de bit 1,  
el tren a 16 kbit/s ocupe las posiciones de bit (1, 2),  
el tren a 32 kbit/s ocupe las posiciones de bit (1, 2, 3, 4);
- ii) el orden de transmisión de los bits del tren de velocidad inferior sea idéntico antes y después de la adaptación de la velocidad; y
- iii) todas las posiciones de bit no utilizadas se pongan a "1" binario.

##### 1.2 Adaptación de la velocidad de trenes binarios de velocidad diferente de 8, 16 y 32 kbit/s

Es necesario adaptar la velocidad de los trenes de información de velocidades inferiores a 64 kbit/s para que se puedan transportar por el canal B. Los procedimientos descritos en esta subcláusula se refieren a la adaptación de trenes *individuales* de información.

**1.2.1** La adaptación de las velocidades binarias inferiores a 24 kbit/s se hace en múltiples fases. Una fase se describe en las Recomendaciones I.461/X.30, I.462/X.31 e I.463/V.110. Por ejemplo, las velocidades de usuario iguales o inferiores a 4,8 kbit/s se hacen corresponder a la de 8 kbit/s, a 9,6 kbit/s se hace corresponder a la de 16 kbit/s y a 19,2 kbit/s se hace corresponder a la de 32 kbit/s.

En otra fase de la adaptación, la velocidad pasa de 8 kbit/s, 16 kbit/s ó 32 kbit/s a 64 kbit/s; esta fase se describe en 1.1.

Una tercera fase para datos asíncronos se describe en la Recomendación I.463/V.110.

**1.2.2** La adaptación de las velocidades binarias iguales a 24 kbit/s se hace en una sola fase, descrita en las Recomendaciones I.461/X.30 e I.463/V.110. Por ejemplo, las velocidades de 48 kbit/s y 56 kbit/s se adaptan a 64 kbit/s en una sola fase.

**1.2.3** La adaptación de la velocidad en el modo paquete puede hacerse de dos maneras, tal como describe la Recomendación I.462/X.31:

- a) método preferido: empleando un relleno de banderas HDLC entre tramas HDLC; o
- b) aplicando el método de las dos etapas.

**1.2.4** La adaptación de las velocidades binarias de hasta 48 kbit/s en un canal B puede efectuarse por inserción de tramas HDLC como se describe en la Recomendación I.465/V.120.

## **2 Multiplexación en un canal a 64 kbit/s**

### **2.1 Multiplexación por división en el tiempo de trenes binarios a 8, 16 y 32 kbit/s**

La multiplexación de trenes binarios a 8, 16 y 32 kbit/s se realiza intercalando los trenes a velocidades binarias inferiores dentro de cada octeto del canal B.

Aplicando el procedimiento descrito en 2.1.2, cualquier número de trenes a 8, 16 y 32 kbit/s se puede combinar hasta el límite de una velocidad binaria global de 64 kbit/s en un canal B.

El empleo del procedimiento descrito en 2.1.1 puede conducir a situaciones en las que sea imposible utilizar toda la capacidad de 64 kbit/s; sin embargo, esto no ocurrirá si se conoce de antemano la mezcla de los subtrenes. Los procedimientos descritos en 2.1.2 se recomiendan cuando la mezcla cambie en el curso de la conexión a 64 kbit/s.

#### **2.1.1 Multiplexación de formato fijo**

Este procedimiento se utilizará para la multiplexación de cualquier combinación de trenes a 8, 16 y 32 kbit/s atribuyendo posiciones de bit en cada octeto del canal B a cada subtren. El procedimiento del formato fijo requiere que:

- i) un tren a 8 kbit/s pueda ocupar cualquier posición de bit; un tren a 16 kbit/s ocupe las posiciones de bit (1, 2) o (3, 4) o (5, 6) o (7, 8); un btren a 32 kbit/s ocupe las posiciones de bit (1, 2, 3, 4) o (5, 6, 7, 8);
- ii) un tren de velocidad inferior ocupe la misma o las mismas posiciones de bit en cada uno de los octetos de canal B sucesivos;
- iii) el orden de transmisión de los bits de cada tren de velocidad inferior sea idéntico antes y después de la multiplexación; y
- iv) todas las posiciones de bit no utilizadas se pongan a "1" binario.



### 2.1.2 Multiplexación de formato flexible

Este procedimiento se utiliza para multiplexar cualquier combinación de trenes a 8, 16 y 32 kbit/s atribuyendo bits de cada octeto de canal B a cada tren de velocidad inferior. Este procedimiento permite siempre multiplexar trenes de velocidad inferior hasta el límite de 64 kbit/s del canal B, y trata en primer lugar de acomodar los trenes de velocidad inferior utilizando el procedimiento de formato fijo de 2.1.1. Es posible que aun habiendo un número suficiente de bits disponibles en el octeto del canal B, la tentativa fracase si no se satisface el requisito i) de 2.1.1. En tal caso, el procedimiento del formato fijo exige que:

- i) un tren de velocidad inferior ocupe la misma (o las mismas) posiciones de bit en cada octeto de canal B sucesivo;
- ii) el nuevo tren de velocidad inferior se agregue al múltiplex existente insertando cada bit sucesivo del nuevo tren de velocidad inferior en la primera posición de bit disponible (la de numeración más baja) en el octeto del canal B; y
- iii) todas las posiciones de bit no utilizadas se pongan a "1" binario.

### 2.2 Multiplexación de trenes binarios de velocidad diferente de 8, 16 y 32 kbit/s

Se pueden utilizar dos procedimientos técnicos para multiplexar los trenes binarios de información de velocidad binaria inferior (es decir, velocidades de la Recomendación X.1):

i) *Multiplexación por división en el tiempo*

En este caso se debe seguir el método de las dos etapas (adaptación de la velocidad a 8, 16 ó 32 kbit/s seguida de la multiplexación a 64 kbit/s) definido en 1.2 y 2.1.

NOTA – Los esquemas de multiplexación conformes a las Recomendaciones de la serie X (por ejemplo la X.50) sólo se podrán utilizar en el contexto del acceso a 64 kbit/s a las redes especializadas existentes, a través de la RDSI.

ii) *Técnicas de multiplexación estadística*

- a) como soporte de terminales en modo paquete que utilicen los protocolos de canal D, o de la Recomendación X.25;
- b) para terminales en modo circuito o adaptadores de terminal por el canal B, véase la Recomendación V.120.



## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
<b>Serie I</b>	<b>Red digital de servicios integrados</b>
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