



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**G.739**

**ASPECTOS GENERALES DE LOS SISTEMAS  
DE TRANSMISIÓN DIGITAL**

**EQUIPOS TERMINALES**

---

**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE  
ACCESO EXTERIOR QUE FUNCIONA  
A 2048 kbit/s Y QUE OFRECE  
ACCESO DIGITAL SÍNCRONO  
A 320 kbit/s Y/O 64 kbit/s**

**Recomendación UIT-T G.739**

(Extracto del *Libro Azul*)

---

## NOTAS

1 La Recomendación UIT-T G.739 se publicó en el fascículo III.4 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (Véase a continuación).

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1988, 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

## Recomendación G.739

### CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE ACCESO EXTERIOR QUE FUNCIONA A 2048 kbit/s Y QUE OFRECE ACCESO DIGITAL SÍNCRONO A 320 kbit/s Y/O 64 kbit/s

(Melbourne, 1988)

En esta Recomendación se indican las características de un equipo (exteriores móldelex MIC) que funciona a 2048 kbit/s y que proporcionan uno o varios de los afluentes siguientes en/a partir de intervalos de tiempo de canal de la señal compuesta a 2048 kbit/s:

- acceso bidireccional síncrono a 64 kbit/s (véase la parte a) de la figura 1/G.739);
- acceso unidireccional síncrono a 320 kbit/s (véase la parte b) de la figura 1/G.739).

El canal a 320 kbit/s se basa en la asignación de cinco intervalos de tiempo a 64 kbit/s, por ejemplo, el establecimiento de circuitos radiofónicos conformes con las Recomendaciones J.43 y J.44. Teniendo en cuenta que esos circuitos están especificados como unidireccionales, es preciso separar el equipo de inserción/extracción como se muestra en la parte b) de la figura 1/G.739.

## 1 Características generales

### 1.1 Velocidad binaria

La velocidad binaria nominal es de 2048 kbit/s. La tolerancia para esta velocidad es de  $\pm 50$  partes por millón (ppm).

### 1.2 Tipos de acceso exterior

- a) Inserción/extracción síncronas bidireccionales de canales de datos a 64 kbit/s (véase la parte a) de la figura 1/G.739.)

*Nota 1* – La señal de temporización para el lado inserción deberá extraerse de la señal entrante a 2048 kbit/s en el lado inserción ( $I_0$ ); la señal de temporización para el lado extracción deberá extraerse de la señal entrante a 2048 kbit/s en el lado extracción ( $E_1$ ).

*Nota 2* – Una salida de señales de temporización, con el fin de sincronizar otros equipos, es una opción que podría ser necesaria según las disposiciones nacionales de sincronización.

*Nota 3* – Es necesario continuar los estudios sobre la posible necesidad de un reloj interno.

- b) Inserción y extracción síncronas unidireccionales de una señal radiofónica digital en/de un canal a 320 kbit/s (véase la parte b) de la figura 1/G.739).

*Nota* – El equipo de inserción síncrona de señales a 320 kbit/s requiere la regeneración interna de una señal de temporización sincronizada por la señal entrante a 2048 kbit/s  $I_0$ . La salida de esta señal de temporización del equipo de inserción síncrona se utiliza para sincronizar la frecuencia de muestreo del convertidor analógico/digital.

## 2 Estructura de trama y utilización de los intervalos de tiempo de canal derivados

### 2.1 Estructura de trama de la señal a 2048 kbit/s

Véase el § 2.3 de la Recomendación G.704. El bit 1 de la trama debe utilizarse de conformidad con el § 2.3.3 de la Recomendación G.704, es decir, para un procedimiento de verificación de bits VRC.

### 2.2 Utilización de los intervalos de tiempo de canal derivados

Los intervalos de tiempo a los que no se acceda atraviesan el equipo transparentemente.

*Nota* – Debe estudiarse más ampliamente si el contenido binario de los intervalos de tiempo utilizados en los puntos de acceso debe sustituirse por la SIA, después de la extracción de la señal compuesta.



CUADRO 1/G.739

Canales a 320 kbit/s (nota 1)						Punto de acceso a las señales radiofónicas digitales
A	B	C	D	E	F	
1 - 2 - 3 - 4 - 5	6 - 7 - 8 - 9 - 10	11 - 12 - 13 - 14 - 15	17 - 18 - 19 - 20 - 21	22 - 23 - 24 - 25 - 26	27 - 28 - 29 - 30 - 31	I3, T, E3 Parte b) de la figura 1/G.739

*Nota 1* – Los seis canales de 320 kbit/s posibles en un tren de 2048 kbit/s se designan A a F. Los pares de canales A-B, C-D y E-F se utilizarán de preferencia para la transmisión estereofónica.

*Nota 2* – Si el intervalo de tiempo de canal 16 que está asignado a la señalización según se indica en el § 5 no se necesitase para este fin se podrá utilizar para propósitos distintos de un canal telefónico codificado dentro del equipo múltiplex MIC.

### 3 Procedimientos de alineación de trama y de VRC en los lados inserción ( $I_0$ ) y extracción ( $E_1$ )

El procedimiento se muestra en la figura 2/G.706.

#### 3.1 Pérdida de la alineación de trama

Véase el § 4.1.1 de la Recomendación G.706.

#### 3.2 Recuperación de la alineación de trama

Véase el § 4.1.2 de la Recomendación G.706.

#### 3.3 Alineación de multitrama VRC en el intervalo de tiempo de canal cero ( $IT_0$ )

Véase el § 4.2 de la Recomendación G.706.

#### 3.4 Monitorización de bits VRC

Véase el § 4.3 de la Recomendación G.706.

### 4 Condiciones de avería y acciones consiguientes

#### 4.1 Condiciones de avería

El equipo debería detectar las condiciones de avería siguientes:

##### 4.1.1 Fallo de la fuente de alimentación.

##### 4.1.2 Pérdida de la señal entrante en las entradas $I_2$ o $I_3$ .

*Nota* – La detección de esta condición no es obligatoria cuando se utilizan interfaces contradireccionales.

##### 4.1.3 Pérdida de la señal entrante a 2048 kbit/s en los lados inserción ( $I_0$ ) y extracción ( $E_1$ ).

*Nota 1* – La detección de esta condición de avería sólo es necesaria cuando no provoque una indicación de pérdida de la alineación de trama.

*Nota 2* – Cuando se utilizan circuitos separados para la señal digital y la señal de temporización, la pérdida de una o ambas señales debe considerarse como pérdida de la señal entrante.

##### 4.1.4 Pérdida de alineación de trama en los lados inserción ( $I_0$ ) y extracción ( $E_1$ ).

##### 4.1.5 Tasa de errores en los bits excesiva, detectada mediante la monitorización de la señal de alineación de trama en los lados de inserción ( $I_0$ ) y de extracción ( $E_1$ ).

*Nota* – La detección de esta condición de avería en el lado de inserción ( $I_0$ ) depende del tipo de aplicación de este equipo en una red, por lo que no es obligatoria.

4.1.5.1 Con una tasa de errores aleatorios en los bits  $\leq 10^{-4}$ , la probabilidad de activar la indicación de condición de avería en unos pocos segundos debe ser inferior a  $10^{-6}$ .

Con una tasa de errores aleatorios en los bits  $\geq 10^{-3}$ , la probabilidad de activar la indicación de condición de avería en unos pocos segundos debe ser superior a 0,95.

4.1.5.2 Con una tasa de errores aleatorios en los bits  $\geq 10^{-3}$ , la probabilidad de desactivar la indicación de condición de avería en unos pocos segundos debe ser casi nula.

Con una tasa de errores aleatorios en los bits  $\leq 10^{-4}$ , la probabilidad de desactivar la indicación de condición de avería en unos pocos segundos debe ser superior a 0,95.

*Nota* – La expresión “unos pocos segundos” empleada para especificar los periodos de activación y desactivación debe interpretarse como unos 4 ó 5 segundos.

## 4.2 Acciones consiguientes

Tras la detección de una condición de avería deberán efectuarse las acciones consiguientes adecuadas, especificadas en el cuadro 2/G.739. Estas acciones son las siguientes:

4.2.1 Generación de una indicación de alarma de mantenimiento inmediato para notificar que la calidad de funcionamiento es inferior a normas aceptables y que es necesario proceder a una operación local de mantenimiento. Cuando se detecta la señal de indicación de alarma (SIA) en las entradas a 2048 kbit/s ( $I_0$ ,  $E_1$ ) (véanse las notas generales al § 4.2), deberá inhibirse la indicación de alarma mantenimiento inmediato asociada a la pérdida de alineación de trama (véase el § 4.1.4) y a una tasa de errores excesiva (véase el § 4.1.5), mientras que el resto de las acciones consiguientes son conformes con las del cuadro 2/G.739 asociadas a las dos condiciones de avería.

*Nota* – Se deja a discreción de las Administraciones la utilización y ubicación de posibles alarmas visuales y/o audibles, activadas por las indicaciones de alarma mencionadas en el § 4.2.1.

4.2.2 Aplicación de la SIA a las salidas  $E_2$ ,  $E_3$  (véanse las notas generales al § 4.2). Esta acción debe efectuarse tan pronto como sea posible y a más tardar 2 ms después de la detección de la condición de avería.

4.2.3 Aplicación de la SIA a los correspondientes intervalos de tiempo de la señal compuesta de salida a 2048 kbit/s en el lado inserción ( $I_1$ ), si se ha previsto la supervisión de las señales entrantes  $I_2$  e  $I_3$ .

4.2.4 Inhibición de la inserción de información digital  $I_2$  o  $I_3$ .

4.2.5 No pasar ambas señales a 2048 kbit/s por el equipo de acceso exterior.

*Nota* – La provisión de esta operación depende del tipo de aplicación de este equipo en una red, por lo que no es obligatoria.

4.2.6 Aplicación de la señal SIA a la salida a 2048 kbit/s en el lado extracción ( $E_0$ ).

*Nota* – La provisión de esta operación depende del tipo de aplicación de este equipo en una red, por lo que no es obligatoria.

4.2.7 Aplicación de la señal SIA a la salida a 2048 kbit/s en el lado inserción ( $I_1$ ).

*Nota* – La provisión de esta operación depende del tipo de aplicación de este equipo en una red, por lo que no es obligatoria.

### *Notas generales al § 4.2*

*Nota 1* – El contenido binario equivalente de la señal de indicación de alarma (SIA) es un tren continuo de unos binarios. La estrategia para detectar la presencia de una SIA será tal que la detección sea posible con una alta probabilidad aun cuando existan errores aleatorios con una tasa media de errores de  $1 \cdot 10^{-3}$ . No obstante, no deberá tomarse por SIA una señal en la que todos los elementos binarios, con excepción de la señal de alineación de trama, estén puestos a 1.

*Nota 2* – Todos los requisitos de temporización mencionados son igualmente aplicables al restablecimiento subsiguiente a la desaparición de una condición de avería.

## **5 Interfaces**

Los interfaces digitales a 2048 kbit/s deben satisfacer la Recomendación G.703.

Los interfaces digitales a 64 kbit/s deben ser o bien de tipo codireccional o del contradireccional, especificados en la Recomendación G.703.

La necesidad de definir un interfaz digital que funcione a 320 kbit/s está en estudio.

*Nota 1* – Cabe señalar que, de acuerdo con el principio de reducir al mínimo el número de tipos diferentes de interfaces, la velocidad de información de 320 kbit/s será ofrecida a los usuarios en el nivel del interfaz usuario-red utilizando el interfaz a 2048 kbit/s definido en las Recomendaciones I.431 y G.703.

*Nota 2* – En el caso del interfaz codireccional a 64 kbit/s, ha de tenerse en cuenta en el diseño de los puertos de entrada la necesidad de proporcionar la alineación de octetos, a fin de permitir deslizamientos controlados cuando la temporización de los afluentes y la de la fuente de temporización del multiplexor sean plesiócronicas, y de absorber la fluctuación de fase y la fluctuación lenta de fase hasta los límites indicados en la Recomendación G.823.

CUADRO 2/G.739

**Condiciones de avería y operaciones consiguientes en el equipo de acceso exterior**

Condiciones de avería (véase el § 4.1)		Operaciones consiguientes (véase el § 4.2)				Las dos señales a 2048 kbit/s no pasan por el equipo de acceso exterior (véase la nota del § 4.2.5)	Aplicación de la SIA a la salida a 2048 kbit/s lado extracción (E <sub>0</sub> ) (véase la nota del § 4.2.6)	Aplicación de la SIA a la salida a 2048 kbit/s lado inserción (I <sub>1</sub> ) (véase la nota § 4.2.7)
		Generación de una indicación de alarma para mantenimiento inmediato	Aplicación de la SIA a las salidas E <sub>2</sub> , E <sub>3</sub>	Inhibición de la inserción de información digital I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub>	Aplicación de la SIA a los intervalos de tiempo pertinentes de la señal compuesta a 2048 kbit/s en el lado inserción (I <sub>0</sub> )			
Fallo de la fuente de alimentación		Sí				Sí	Sí de ser posible en la práctica	Sí de ser posible en la práctica
Pérdida de la señal entrante en las entradas I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> (véase la nota del § 4.1.2)		Sí			Sí			
Pérdida de la señal entrante a 2048 kbit/s	Lado extracción (E <sub>1</sub> )	Sí	Sí				Sí	
	Lado inserción (I <sub>0</sub> )	Sí		Sí				Sí
Pérdida de la alineación de trama (véase la nota 2 del § 4.2 de la Rec. G.706)	Lado extracción (E <sub>1</sub> )	Sí (véase el § 4.2.1)	Sí				Sí	
	Lado inserción (I <sub>0</sub> )	Sí (véase el § 4.2.1)		Sí				Sí
Tasa de errores de $1 \times 10^{-3}$ en la señal de alineación de trama (véase la nota del § 4.1.5)	Lado extracción (E <sub>1</sub> )	Sí (véase el § 4.2.1)	Sí				Sí	
	Lado inserción (I <sub>0</sub> )	Sí (véase el § 4.2.1)		Sí				Sí

*Nota* – Un *Sí*, en el cuadro significa que debe ejecutarse una acción como consecuencia de la correspondiente condición de avería. Un *espacio en blanco* en el cuadro significa que la acción correspondiente *no* debe ejecutarse como consecuencia de la condición de avería pertinente, si esta condición es la única presente. Si apareciese simultáneamente más de una condición de avería, la acción correspondiente deberá ejecutarse sí, con relación a la misma, aparece por lo menos un *Sí*.



## 6 Fluctuación de fase

### 6.1 Fluctuación de fase en la salida a 2048 kbit/s

Cuando no haya fluctuación de fase en las entradas a 2048 kbit/s ( $I_0$ ,  $E_1$ ), la fluctuación de fase cresta a cresta en las salidas a 2048 kbit/s ( $I_0$ ,  $E_1$ ) no deberá exceder de 0,10 IU cuando se mida en la gama de frecuencias de  $f_1 = 20$  Hz a  $f_4 = 100$  kHz. El contenido binario equivalente de la señal de prueba aplicada en la entrada a 2048 kbit/s será una secuencia de bits pseudoaleatoria de longitud  $2^{15} - 1$  según lo especificado en la Recomendación O.151. Véase la figura 2/G.823.

*Nota* – Para que pueda realizarse esta medida, puede ser necesario incluir en la señal de prueba una señal de alineación de trama.

### 6.2 Fluctuación de fase en las salidas $E_2$ y $E_3$

6.2.1 La fluctuación de fase en la salida  $E_2$  (64 kbit/s), cuando no haya fluctuación de fase en la entrada  $E_1$  (2048 kbit/s), no debería pasar de 0,025 IU cuando se mida en la gama de frecuencias de  $f_1 = 20$  Hz a  $f_4 = 10$  kHz. El contenido binario equivalente de la señal de prueba aplicado a la entrada a 2048 kbit/s será una secuencia de bits pseudoaleatoria de longitud  $2^{15} - 1$ , según lo especificado en la Recomendación O.151.

*Nota* – Para llevar a cabo esta medida sin invocar la SIA en la salida a 64 kbit/s será normalmente necesario incluir una señal de alineación de trama en la señal de prueba.

6.2.2 Dado que las características físicas y eléctricas del interfaz a 320 kbit/s son idénticas a las del interfaz a 2048 kbit/s, la fluctuación de fase a la salida  $E_3$  (síncrona a 320 kbit/s) cuando no haya fluctuación de fase en la entrada a 2048 kbit/s ( $E_1$ ) se ajustará a lo indicado en el § 6.1.

### 6.3 Funciones de transferencia de la fluctuación de fase

6.3.1 La función de transferencia de la fluctuación de fase entre la entrada a 2048 kbit/s ( $I_0$ ,  $E_1$ ) y la salida ( $I_1$ ,  $E_0$ ) no deberá exceder los límites de la característica de la ganancia en función de la frecuencia indicados en la figura 2/G.739.

Algunas Administraciones exigen que el equipo esté dotado de reductores de la fluctuación de fase. En ese caso, la función de transferencia de la fluctuación de fase no rebasará los límites de la característica de ganancia en función de la frecuencia indicados en la figura 3/G.739.

*Nota 1* – La señal de prueba a 2048 Hz será modulada con fluctuación de fase sinusoidal. El contenido binario equivalente de la señal de prueba será 1000.

*Nota 2* – Para poder efectuar esta medida, puede ser necesario incluir en la señal de prueba una señal de alineación de trama.

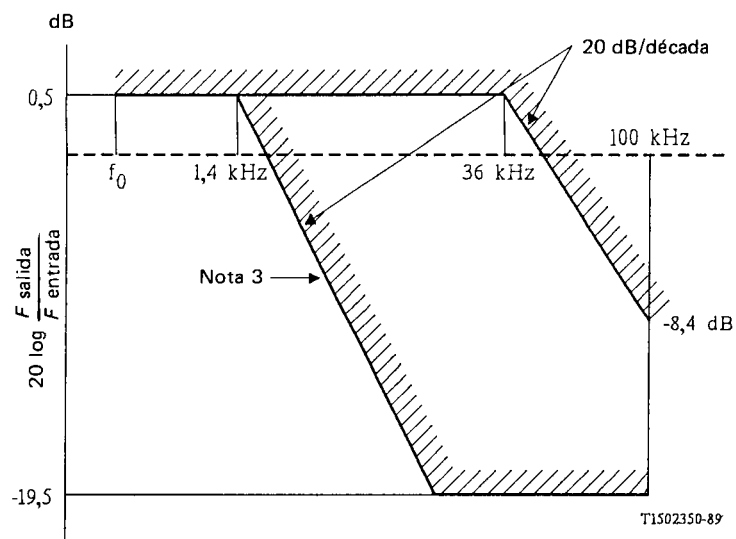
6.3.2 La función de transferencia de la fluctuación de fase entre la entrada a (2048 kbit/s,  $E_1$ ) y la salida a (64 kbit/s,  $E_2$ ) no debería pasar de  $-29,6$  dB cuando se mida en la gama de frecuencias de  $f_0$  a 10 kHz. La frecuencia  $f_0$  será inferior a 20 Hz y lo menor posible (por ejemplo 10 Hz), teniendo en cuenta las limitaciones del aparato de medida.

*Nota 1* – La señal de prueba a 2048 kbit/s se modulará con fluctuación de fase sinusoidal. El contenido binario equivalente de la señal de prueba será 1000.

*Nota 2* – A fin de efectuar esta medida sin invocar las SIA en la salida a 64 kbit/s, será normalmente necesario incluir una señal de alineación de trama en la señal de prueba.

*Nota 3* – La reducción de la fluctuación de fase de  $1/32$  debida a la demultiplexación es equivalente a  $-30,1$  dB.

6.3.3 Dado que las características físicas y eléctricas de un interfaz a 320 kbit/s son idénticas a las de un interfaz a 2048 kbit/s, la función de transferencia de la fluctuación de fase entre la entrada a 2048 kbit/s ( $E_1$ ) y la salida ( $E_3$ ) (síncrona a 320 kbit/s) es igual a la indicada en el § 6.3.1.

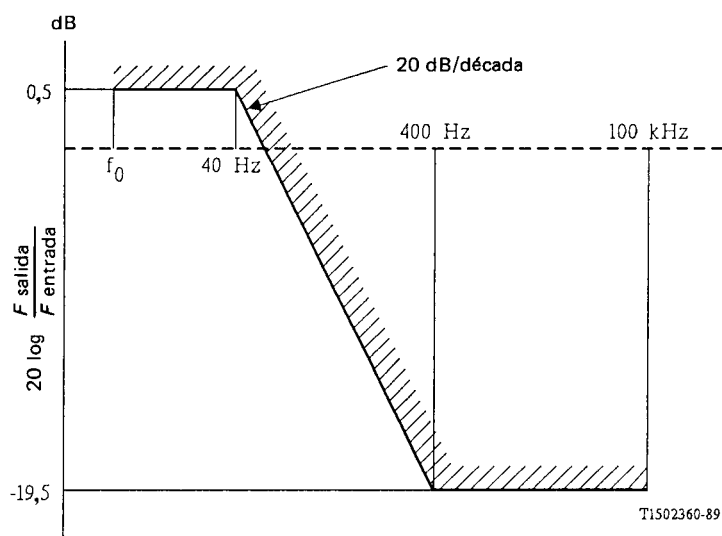


*Nota 1* — La frecuencia  $f_0$  deberá ser inferior a 20 Hz y lo menor posible (por ejemplo, 10 Hz), teniendo en cuenta las limitaciones del aparato de medida.

*Nota 2* — Para obtener medidas precisas, se recomienda utilizar un método selectivo con una anchura de banda suficientemente estrecha con respecto a la frecuencia de medida correspondiente, pero no superior a 40 Hz.

*Nota 3* — Para los interfaces situados en el interior de las fronteras nacionales, puede utilizarse esta característica.

FIGURA 2/G.739



*Nota 1* — La frecuencia  $f_0$  ha de ser inferior a 20 Hz y lo menor posible (por ejemplo, 10 Hz), para tener en cuenta las limitaciones del aparato de medida.

*Nota 2* — Para obtener medidas precisas, se recomienda utilizar un método selectivo con una anchura de banda suficientemente estrecha con respecto a la frecuencia de medida correspondiente, pero no superior a 40 Hz.

FIGURA 3/G.739